



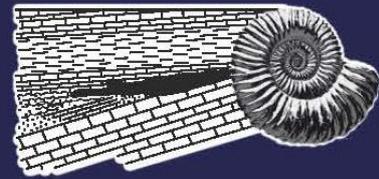
ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО
ПО НЕДРОПОЛЬЗОВАНИЮ



МЕЖВЕДОМСТВЕННЫЙ
СТРАТИГРАФИЧЕСКИЙ КОМИТЕТ
РОССИИ



ВСЕРОССИЙСКИЙ
НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ
ГЕОЛОГИЧЕСКИЙ НЕФТЯНОЙ ИНСТИТУТ



ВСЕРОССИЙСКОЕ СОВЕЩАНИЕ
СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ
БИОСТРАТИГРАФИЧЕСКОЙ ОСНОВЫ
НЕФТЕГАЗОНОСНЫХ КОМПЛЕКСОВ
РОССИИ

Санкт-Петербург
21-23 мая 2024

**ВСЕРОССИЙСКОЕ СОВЕЩАНИЕ
«СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ БИОСТРАТИГРАФИЧЕСКОЙ ОСНОВЫ
НЕФТЕГАЗОНОСНЫХ КОМПЛЕКСОВ РОССИИ»**

21-23 мая 2024 г.

г. Санкт-Петербург

Санкт-Петербургский филиал ФГБУ «ВНИГНИ»

Организационный комитет:

Председатели:

Е.И. Петров, к.ф.н., руководитель Федерального агентства по недропользованию;

А.Ю. Розанов, академик РАН, профессор, д. г.-м. н., заведующий лабораторией ФГБУН «Палеонтологический институт им. А.А. Борисяка РАН», председатель Межведомственного стратиграфического комитета России, президент Палеонтологического общества России.

Сопредседатели:

П.Н. Мельников, к.г.-м.н., генеральный директор ФГБУ «ВНИГНИ»;

А.И. Варламов, д.г.-м.н., научный руководитель ФГБУ «ВНИГНИ»;

А.В. Соловьев, д.г.-м.н., профессор, заместитель генерального директора по геологии ФГБУ «ВНИГНИ»;

Н.К. Фортунатова, д.г.-м.н., заместитель генерального директора по научной работе ФГБУ «ВНИГНИ»;

В.В. Шиманский, д.г.-м.н., директор Санкт-Петербургского филиала ФГБУ «ВНИГНИ».

Ученые секретари:

А.А. Федорова, к.г.-м.н., Санкт-Петербургский филиал ФГБУ «ВНИГНИ»;

М.А. Рогов, д.г.-м.н., Апрельское отделение ФГБУ «ВНИГНИ», ГИН РАН.

Члены Организационного и Программного комитета: **М.А. Бушуева**, **В.П. Девятков** д.г.-м.н., **Т.В. Дмитриева**, к.г.-м.н., **Е.Л. Зайцева**, к.г.-м.н. **Ю.Н. Савельева**, к.г.-м.н. **В.В. Сапьяник**, к.г.-м.н. **Е.В. Сокиран**, Ph.D (ФГБУ «ВНИГНИ»); **Б.Н. Шурыгин**, чл.-корр. РАН, д.г.-м.н., **Н.В. Сенников**, д.г.-м.н. (ИНГГ СО РАН); **Т.Ю. Толмачева**, д.г.-м.н., **Е.Г. Раевская**, к.г.-м.н. (ФГБУ «Всероссийский научно-исследовательский геологический институт им. А.П. Карпинского»).

Ответственный редактор тезисов: **М.А. Рогов**, д.г.-м.н., Апрельское отделение ФГБУ «ВНИГНИ», ГИН РАН.

Редакционная коллегия тезисов: **А.А. Федорова**, к.г.-м.н., **Е.В. Сокиран**, Ph.D., СПФ ФГБУ «ВНИГНИ».

Корректурa и верстка: **Е.М. Дерябина**, ведущий инженер ФГБУ «ВНИГНИ».

Оглавление

	Стр.
Безносков П.А. СОПОСТАВЛЕНИЕ ПОГРАНИЧНЫХ СРЕДНЕ- ВЕРХНЕДЕВОНСКИХ ОТЛОЖЕНИЙ СЕВЕРНОГО ТИМАНА ПО ПОЗВОНОЧНЫМ	7
Безносова Т.М., Матвеев В.А., Шамсутдинова Л.Л. УТОЧНЕННАЯ РЕГИОНАЛЬНАЯ СТРАТИГРАФИЧЕСКАЯ И КОРРЕЛЯЦИОННАЯ СХЕМА ВЕРХНЕГО ОРДОВИКА И СИЛУРА СЕВЕРА УРАЛА И ТИМАНО-ПЕЧОРСКОЙ НЕФТЕГАЗОНОСНОЙ ПРОВИНЦИИ	12
Бугрова Э.М. КУМСКИЙ ГОРИЗОНТ (СРЕДНИЙ ЭОЦЕН) НЕФТЕГАЗОНОСНЫХ БАССЕЙНОВ ПЕРИТЕТИСА: ПРОБЛЕМЫ БИОСТРАТИГРАФИИ ПО ФОРАМИНИФЕРАМ	16
Варламов А.И., Розанов А.Ю., Макарова А.Л., Комлев Д.А. ОПТИМИЗАЦИЯ КЕМБРИЙСКОЙ ЧАСТИ ОБЩЕЙ СТРАТИГРАФИЧЕСКОЙ ШКАЛЫ РОССИИ	22
Вишневская В.С., Амон Э.О. РАДИОЛЯРИЕВАЯ БИОЗОНАЛЬНОСТЬ БАЖЕНОВСКОГО ГОРИЗОНТА ЗАПАДНОЙ СИБИРИ И ЕЕ АРКТИЧЕСКОГО ОБРАМЛЕНИЯ	33
Гладенков Ю.Б. ОПЫТ СОСТАВЛЕНИЯ РЕГИОНАЛЬНЫХ И МЕСТНЫХ СТРАТИГРАФИЧЕСКИХ СХЕМ КАЙНОЗОЯ ВОСТОКА РОССИИ И ПУТИ ИХ СОВЕРШЕНСТВОВАНИЯ	37
Гришкевич В.Ф., Нежданов А.А., Олейник Е.В. КОНЦЕПЦИЯ СОГЛАСОВАНИЯ БИОСТРАТИГРАФИЧЕСКИХ ДАННЫХ С ПОЗИЦИЙ КЛИНОФОРМНОЙ МОДЕЛИ ВОЛЖСКО-ГОТЕРИВСКИХ ОТЛОЖЕНИЙ ЗАПАДНОЙ СИБИРИ	39
Данилова А.В. НОВЫЕ ДАННЫЕ К ПАЛИНОЛОГИЧЕСКОЙ ХАРАКТЕРИСТИКЕ СРЕДНЕ- И ПОЗДНЕТРИАСОВЫХ ОТЛОЖЕНИЙ СЕВЕРО-ВОСТОЧНОЙ ЧАСТИ БАРЕНЦЕВА МОРЯ	45
Дмитриева Т.В., Кочубей О.В., Мещерякова Е.Ю., Данилова А.В. АКТУАЛИЗАЦИЯ БИОЗОНАЛЬНОЙ ОСНОВЫ СТРАТИГРАФИЧЕСКОЙ СХЕМЫ НЕОГЕНОВЫХ ОТЛОЖЕНИЙ СЕВЕРНОГО САХАЛИНА И ПРИЛЕГАЮЩЕГО ШЕЛЬФА	50
Ерофеевский А.В., Вевель Я.А., Груздев Д.А., Журавлев А.В., Плотницын А.Н. КОМПЛЕКСНАЯ СТРАТИГРАФИЧЕСКАЯ СХЕМА ФАМЕНСКО- СЕРПУХОВСКОГО ИНТЕРВАЛА ЮГА ЛЫЖСКО-КЫРТАЕЛЬСКОГО ВАЛА	53
Зайцева Е.Л., Кайда К.В., Михеева А.И. МИКРОПАЛЕОНТОЛОГИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ВЕРХНЕВИЗЕЙСКИХ И СЕРПУХОВСКИХ ОТЛОЖЕНИЙ УСТЬ-ЧЕРЕМШАНСКОЙ СТРУКТУРНО-ФАЦИАЛЬНОЙ ЗОНЫ ВОЛГО- УРАЛЬСКОГО СУБРЕГИОНА	58
Изох Н.Г. ЗОНАЛЬНАЯ СТРАТИГРАФИЯ ДЕВОНА ПО КОНОДОНТАМ	62

Кононова Л.И., Баранова А.В., Мирнов Р.В. НОВЫЕ ДАННЫЕ ПО БИОСТРАТИГРАФИИ СТРАТОТИПА ДОМАНИКОВОГО ГОРИЗОНТА СТРАТОТИПИЧЕСКОЙ МЕСТНОСТИ (ЮЖНЫЙ ТИМАН) ПО МАТЕРИАЛАМ БУРЕНИЯ СКВАЖИНЫ КОМИ 1	66
Коссовая О.Л., Леонтьев Д.И., Дараган-Суцова Л.А., Алексеев М.А., Вукс В.Я., Грундан Е.Л., Евдокимова И.О., Зинченко В.Н., Искюль Г.С., Модзалевская Т.Л., Суяркова А.А., Толмачева Т.Ю., Раевская Е.Г., Шамаков В.А., Шурекова О.В. МЕЖРЕГИОНАЛЬНАЯ КОРРЕЛЯЦИОННАЯ СТРАТИГРАФИЧЕСКАЯ СХЕМА ФАНОРОЗОЙСКИХ ОТЛОЖЕНИЙ АРКТИЧЕСКИХ РЕГИОНОВ РОССИИ	70
Макаренко С.Н., Родыгин С.А., Савина Н.И. СТРАТИГРАФИЯ ДЕВОНСКИХ ОТЛОЖЕНИЙ КАЛИНОВОЙ-СЕВЕРО-КАЛИНОВОЙ ЗОНЫ НЕФТЕГАЗОНАКОПЛЕНИЯ (НЮРОЛЬСКАЯ ВПАДИНА, ЗАПАДНАЯ СИБИРЬ)	77
Найденов Л.Ф. ГИПОСТРАТОТИПЫ БЕРРИАС-СЕНОМАНСКИХ СВИТ СЕВЕРО-ВОСТОКА ЗАПАДНОЙ СИБИРИ (СКВАЖИНА СУЗУНСКАЯ-4)	82
Нежданов А.А., Огибенин В.В., Гришкевич В.Ф., Тригуб А.В., Важенина О.А. АКТУАЛЬНЫЕ ПРОБЛЕМЫ СТРАТИГРАФИИ НЕФТЕГАЗОНОСНЫХ ОТЛОЖЕНИЙ ЗАПАДНОЙ СИБИРИ И ПУТИ ИХ РЕШЕНИЯ	85
Подобина В.М. БИОСТРАТИГРАФИЯ И ФОРАМИНИФЕРЫ ПОКУРСКОГО НАДГОРИЗОНТА ЗАПАДНОЙ СИБИРИ	90
Подобина В.М., Татьяна Г.М. БИОСТРАТИГРАФИЯ СРЕДНЕГО МЕЛА ЗАПАДНОЙ СИБИРИ (НА ОСНОВАНИИ ИЗУЧЕНИЯ ФОРАМИНИФЕР)	95
Попков В.И., Попков И.В., Дементьева И.Е. ЛИТОЛОГО-СТРАТИГРАФИЧЕСКОЕ РАСЧЛЕНЕНИЕ ТРИАСОВЫХ ОТЛОЖЕНИЙ ЖЕТЫБАЙ-УЗЕНЬСКОЙ ЗОНЫ НЕФТЕГАЗОНАКОПЛЕНИЯ ЮЖНОГО МАНГЫШЛАКА	100
Попков И.В., Попков В.И., Пинчук Т.Н., Чаицкий В.П. ТИПЫ РАЗРЕЗОВ И ФАЦИАЛЬНОЕ РАЙОНИРОВАНИЕ ТРИАСОВЫХ ОТЛОЖЕНИЙ ЗАПАДНОГО ПРЕДКАВКАЗЬЯ И СЕВЕРНОГО КАВКАЗА	105
Рогов М.А., Гуляев Д.Б. ИНФРАЗОНАЛЬНЫЕ БИОСТРАТОНЫ (БИОГОРИЗОНТЫ) КАК ИНСТРУМЕНТ ДЛЯ УТОЧНЕНИЯ ВОЗРАСТА И СТРОЕНИЯ МЕСТНЫХ СТРАТИГРАФИЧЕСКИХ ПОДРАЗДЕЛЕНИЙ (НА ПРИМЕРЕ ЮРСКОЙ СИСТЕМЫ ЕВРОПЕЙСКОЙ ЧАСТИ РОССИИ)	109
Рыжкова С.В., Вакуленко Л.Г. ПРЕДЛОЖЕНИЯ К РАЙОНИРОВАНИЮ КЕЛЛОВЕЯ И ВЕРХНЕЙ ЮРЫ	115
Сапьяник В.В. БИОСТРАТИГРАФИЧЕСКИЕ ПОДРАЗДЕЛЕНИЯ ФИЛОГЕНЕТИЧЕСКОГО И КОМПЛЕКСНОГО ОБОСНОВАНИЯ ПО ЮРСКИМ ФОРАМИНИФЕРАМ СИБИРИ	120
Сапьяник В.В., Девятов В.П., Шенберг Н.А., Павлухин И.С. СТРАТИГРАФИЯ БАЖЕНОВСКОГО ГОРИЗОНТА ЮГО-ЗАПАДА ЗАПАДНОЙ СИБИРИ	124

Сенников Н.В., Обут О.Т., Лыкова Е.В., Тимохин А.В., Хабибулина Р.А. СОСТОЯНИЕ И СПЕЦИФИКА СТРАТИГРАФИЧЕСКОГО РАСЧЛЕНЕНИЯ ОРДОВИКА И СИЛУРА ЗАПАДНОЙ СИБИРИ	128
Сержантов Р.Б., Амшинский А.Н., Клавдиева Н.В., Савельева Ю.Н., Анохина Т.В. СОВРЕМЕННОЕ СОСТОЯНИЕ ФОНДА КЕРНОВОГО МАТЕРИАЛА ГЛУБОКИХ СКВАЖИН И ЕГО ЗНАЧЕНИЕ ДЛЯ СТРАТИГРАФИЧЕСКИХ ИССЛЕДОВАНИЙ	133
Смирнов М.В., Федорова А.А., Смирнова О.В., Платонов Е.С. ПОГРАНИЧНЫЕ ЮРСКО-МЕЛОВЫЕ ОТЛОЖЕНИЯ АКВАТОРИИ СРЕДНЕГО КАСПИЯ: СТРОЕНИЕ, СТРАТИФИКАЦИЯ	137
Соболев Д.Б., Соболева М.А. ВОПРОСУ О СООТНОШЕНИИ ТИМАНСКОГО И САРГАЕВСКОГО ГОРИЗОНТОВ (СРЕДНИЙ-ВЕРХНИЙ ДЕВОН) В РЕГИОНАЛЬНЫХ СТРАТИГРАФИЧЕСКИХ СХЕМАХ	141
Сокиран Е.В., Дмитриева Т.В., Шамсутдинова Л.Л. ПРОБЛЕМЫ ВАЛИДНОСТИ СВИТ ОРДОВИКА ТИМАНО-ПЕЧОРСКОЙ ОБЛАСТИ	147
Стукова Т.В. ПАЛИНОСТРАТИГРАФИЯ ПОГРАНИЧНЫХ ВЕРХНЕДЕВОНСКО-НИЖНЕКАМЕННОУГОЛЬНЫХ ОТЛОЖЕНИЙ КАМСКО-КИНЕЛЬСКОЙ СИСТЕМЫ ПРОГИБОВ И ВПАДИН НА СЕВЕРО-ВОСТОКЕ ВОЛГО-УРАЛЬСКОЙ НЕФТЕГАЗОНОСНОЙ ПРОВИНЦИИ	150
Тельнова О.П. К ВОПРОСУ О СТРАТИГРАФИЧЕСКОМ ПОЛОЖЕНИИ ДЖЬЕРСКОГО РЕГИОНАЛЬНОГО ГОИЗОНТА (ТИМАНО-ПЕЧОРСКАЯ НЕФТЕГАЗОНОСНАЯ ПРОВИНЦИЯ)	155
Толмачева Т.Ю., Раевская Е.Г., Коссовая О.Л., Евдокимова И.О. НОРМАТИВНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ СОВРЕМЕННЫХ СТРАТИГРАФО-ПАЛЕОНТОЛОГИЧЕСКИХ РАБОТ ПРИ ГОСУДАРСТВЕННОМ ГЕОЛОГИЧЕСКОМ КАРТОГРАФИРОВАНИИ	158
Федорова А.А., Кочубей О.В., Мещерякова Е.Ю., Платонов Е.С. НОВЫЕ ДАННЫЕ ПО БИОСТРАТИГРАФИИ НИЖНЕГО МЕЛА ПРИКАСПИЙСКОЙ ВПАДИНЫ	162
Фортулатова Н.К., Зайцева Е.Л., Баранова А.В., Бушуева М.А., Кононова Л.И., Афанасьева М.С., Харченко С.И. МЕЛЕКЕССКАЯ ОПОРНАЯ СКВАЖИНА - СТРАТОТИПИЧЕСКИЙ РАЗРЕЗ МЕСТНЫХ СТРАТИГРАФИЧЕСКИХ ПОДРАЗДЕЛЕНИЙ ВЕРХНЕГО ДЕВОНА И ТУРНЕЙСКОГО ЯРУСА ВОЛГО-УРАЛЬСКОГО СУБРЕГИОНА	167
Шиманский В.В., Танинская Н.В., Дмитриева Т.В., Федорова А.А., Колпенская Н.Н., Низяева И.С., Васильев Н.Я., Нугуманова А.А., Платонов Е.С., Мясникова М.А., Зельцер В.Н., Грислина М.Н. СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ СТРАТИГРАФИЧЕСКОЙ ОСНОВЫ НЕФТЕГАЗОНОСНЫХ КОМПЛЕКСОВ РОССИИ НА БАЗЕ СЕДИМЕНТАЦИОННОГО МОДЕЛИРОВАНИЯ	172
Шурекова О.В. БИОСТРАТИГРАФИЧЕСКИЕ ПОДРАЗДЕЛЕНИЯ ПО	

ДИНОЦИСТАМ ВЕРХНЕЙ ЮРЫ (ТИТОН) И НИЖНЕГО МЕЛА ЮЖНОГО
КРЫМА, ПРОБЛЕМЫ ВЫДЕЛЕНИЯ И СООТНОШЕНИЕ ИХ С ОБЩЕЙ
СТРАТИГРАФИЧЕСКОЙ ШКАЛОЙ

176

Шурыгин Б.Н., Дзюба О.С. УСОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ РЕГИОНАЛЬНЫХ ШКАЛ
В СТРАТИГРАФИЧЕСКОЙ СХЕМЕ СРЕДНЕЙ ЮРЫ ВОСТОЧНОЙ (СРЕДНЕЙ)
СИБИРИ

181

СОПОСТАВЛЕНИЕ ПОГРАНИЧНЫХ СРЕДНЕ-ВЕРХНЕДЕВОНСКИХ ОТЛОЖЕНИЙ СЕВЕРНОГО ТИМАНА ПО ПОЗВОНОЧНЫМ

П.А. Безносков

Институт геологии ФИЦ Коми НЦ УрО РАН, г. Сыктывкар, beznosov@geo.komisc.ru

Для цитирования: Безносков П.А. Сопоставление пограничных средне-верхнедевонских отложений Северного Тимана по позвоночным // Совершенствование биостратиграфической основы нефтегазоносных комплексов России: материалы Всероссийского совещания (г. Санкт-Петербург, 21-23 мая 2024 г.). - 2024. - С. 7-11. - <https://ngtp.ru/publication/sborniki/VNIGNI2024>

Одним из важнейших, до сих пор нерешенных вопросов стратиграфии девонских отложений Восточно-Европейской платформы является положение границы между средним и верхним отделами девонской системы. Для Тимана эта граница была принята в основании яранского горизонта [1], однако этот уровень находится значительно ниже того, на котором она проводится в Международной стратиграфической шкале [2]. Разными авторами ее положение предлагалось принимать на разных стратиграфических уровнях, вплоть до основания саргаевского (устьярегского) горизонта [3, 4]. Подробно этот вопрос изложен в работе И.О. Евдокимовой [5]. Согласно рекомендациям МСК [6], основанным, главным образом, на данных о распространении мелководных полигнатидных конодонтов [7], большинство современных исследователей принимают ее условно в основании верхнетиманского подгоризонта [5].

На Тимане этот пограничный интервал наиболее детально изучен в разрезах, расположенных на восточном крыле Ухтинской антиклинали и по р. Печорской Пижме. Это обусловлено как присутствием здесь месторождений различных полезных ископаемых, в том числе нефтеносностью ухтинского девона, так и фаціальными особенностями этих отложений. Будучи сформировавшимися в преимущественно мелководно-морских обстановках, они содержат представительные комплексы фауны морских беспозвоночных. Данные по позвоночным из этих разрезов ранее также неоднократно публиковались [8, 9 и др.], тогда как сведения о распространении остатков ихтиофауны в северной части Тимана отрывочны и зачастую противоречивы. При этом в северотиманских разрезах позвоночные являются, по сути, единственной группой ископаемой фауны и, наряду с палинологическими данными, имеют решающее значение в определении возраста вмещающих пород.

За последние годы в течение нескольких полевых сезонов пограничный средне-верхнедевонский интервал был исследован автором в разрезах Северного Тимана, вскрывающихся по рр. Белой, Суле, Волонге и Кумушке, а также северной части Среднего Тимана (бассейн р. Цильмы). Из этих разрезов был собран богатый палеонтологический материал, позволяющий существенно уточнить схему их сопоставления с другими разрезами региона. Сводные данные о таксономическом составе ихтиофауны и ее распространении в северотиманском разрезе приведены в таблице 1.

Яранский горизонт на Тимане остатками позвоночных не охарактеризован. Выделяемые в его составе свиты сопоставляются между собой по палинологическим данным и литолого-фаціальным особенностям, что с определенной условностью позволяет соотносить его с нижней частью позвоночных зон *Asterolepis ornata* и *Psammolepis paradoxa*.

Джьерский горизонт Южного Тимана остатками позвоночных также не охарактеризован. На Среднем Тимане он представлен листовенничной и валсовской свитами, принадлежащими к средней части плакодермовой зоны *A. ornata*. На Северном Тимане с этим интервалом принято сопоставлять кумушкинскую свиту [10, 11]. Однако в разрезе кумушкинской свиты остатки *A. ornata* и некоторые сопутствующие таксоны встречены только в базальной терригенной пачке, тогда как основная вышележащая ее толща в межбазальтовых прослоях содержит довольно богатый комплекс позвоночных, включающий

более поздние формы, такие, как *A. radiata*, *Bothriolepis* cf. *obrutschewi*, *Psammosteus* cf. *praecursor* и др. [8, 10, 12], распространенные в верхнетиманском подгоризонте – низах устьерегского горизонта [9].

Нижнетиманский подгоризонт, которому на Среднем Тимане отвечает цилемская свита, также принадлежащая плакодермовой зоне *A. ornata*, на Северном Тимане, по всей видимости, выклинивается. Однако в использованной в записке к Государственной геологической карте последнего поколения [11], на Северном Тимане с тиманским горизонтом в полном объеме сопоставляется выучейская свита, характерной особенностью которой является ярко выраженная красноцветность пород. Она залегает между кумушкинской и «груборучейской» свитами, в отложениях которых присутствуют остатки *A. radiata* и, таким образом, ее возраст не может превышать стратиграфический интервал распространения этого антиарха (см. выше).

Таблица 1

Распространение остатков позвоночных в пограничных средне-верхнедевонских отложениях Северного Тимана

Таксон	Кумушкин- ская св., б.п.	Кумушкин- ская св., м.т.	Выучей- ская св.	«Грубору- чейская св.»
<i>Psammolepis</i> sp.*	■			
<i>Placosteus alata</i> (Mart-Kurik) ^[10]	■			
<i>Asterolepis ornata</i> (Eichw.) ^[10]	■			
<i>Bothriolepis</i> cf. <i>obrutschewi</i> Gross ^[8]		■		
<i>Nostolepis</i> sp.*		■		
<i>Acanthodes?</i> sp.*		■		
<i>Persacanthus?</i> sp. ^[8]		■		
<i>Haplacanthus</i> aff. <i>perseensis</i> Gross ^[10]		■		
Diplacanthiformes gen. indet.*		■		
<i>Laccognathus</i> sp. ^{[8]*}		■		
Cf. <i>Eusthenopteron</i> sp.*		■		
Osteolepiformes gen. indet. ^{[8]*}		■		
Fleurantiidae? gen. indet.*		■		
Dipnoi gen. indet.*		■		
<i>Glyptolepis</i> sp. ^{[8]*}		■		
<i>Psammosteus</i> cf. <i>praecursor</i> Obr. ^[3, 8, 11]		■	■	
<i>A. radiata</i> Rohon ^{[8, 10, 11]*}		■	■	■
Sarcopterygii gen. indet. ^{[8]*}		■	■	■
<i>Ps. maeandrinus</i> Ag. ^[8]			■	
<i>B. aff. panderi</i> Lahusen ^[3]			■	
<i>Holoptychius</i> sp. ^[8]			■	
Onychodontidae gen. indet. ^[8]			■	
<i>Jarvikina wenjukowi</i> (Roh.) ^[3]				■
<i>B. cellulosa</i> (Pander) ^{[11]*}				■

Св. - свита, б.п. - базальная пачка, м.т. - межбазальтовая толща; в квадратных скобках указан номер литературного источника; * - собственные данные.

Выучейская свита была установлена в скважине, пробуренной в северо-восточной части Северного Тимана, где ее мощность достигает 90 м [13]. В центральной части Северотиманского вала ее разрез сильно конденсирован и представлен немой (если не считать редких фрагментов углефицированной древесины) красноцветной толщей. Литологически идентичные породы слагают верхнюю часть устьиркинской свиты на р. Цильме (район устья р. Рудянки), где приурочены к участкам, прилегающим к базальтовым полям валсовской

свиты. По всей видимости, выучейская свита представляет собой клиноформное образование, в сложении которого значительное участие принимают продукты размыва кор выветривания, формировавшихся по поверхностям базальтовых покровов кумушкинской и валсовской свит в конце тиманского и, возможно, начале устьярегского времени. На р. Цильме в кровле красноцветной толщи, непосредственно под перекрывающими ее породами паладинской свиты отмечаются маломощные линзовидные карбонатные прослои, содержащие саргаевский комплекс брахиопод [14]. Из отложений выучейской свиты определены *Ps. cf. praecursor* и *Ps. maeandrinus*, на Среднем Тимане совместно присутствующие в устьсредненских слоях устьярегской свиты [8]. На Главном девонском поле данный интервал, вероятно, отсутствует, так как там эти два вида совместно не встречаются и используются в качестве зональных форм [15, 16].

Начиная с так называемой «груборучейской свиты», верхнедевонская последовательность Северного Тимана представлена комплексом терригенных пород, сформировавшихся в условиях обширной приливной дельтовой равнины. Общность фациальных обстановок сильно затрудняет выделение и распознавание внутри него отдельных свит, поэтому для его расчленения взамен местной шкалы видится удобней использовать стратиграфическую схему субрегиональных горизонтов [17]. Нижняя часть этого комплекса содержит остатки *A. radiata* и *Bothriolepis cellulosa*, которые также известны из средненских слоев устьярегской свиты Среднего Тимана. Ранее «груборучейская свита» сопоставлялась с денисовскими слоями [8].

Таким образом, таксономический состав комплексов позвоночных и характер их распространения в северотиманском разрезе показывают, что кумушкинскую свиту нельзя в полном объеме сопоставлять с джьерским горизонтом, а базальтовые излияния на Среднем и Северном Тимане не могут считаться синхронными. Интервалу листовенничной и валсовской свит Среднего Тимана на Северном Тимане в действительности отвечает базальная пачка кумушкинской свиты, содержащая близкий комплекс ихтиофауны, а также, возможно, нижний (первый) ее базальтовый покров. Остальная вышележащая часть кумушкинской свиты, представленная чередованием эффузивных и терригенных пород, а также, вероятно, нижняя часть выучейской свиты, должны сопоставляться с верхнетиманским подгоризонтом. Верхняя часть выучейской свиты и перекрывающая ее толща песчаников, залегающая в основании мощного комплекса дельтовых отложений (т.н. «груборучейская свита») отвечают нижней части устьярегского горизонта (рис. 1).

ЯР.	ГОРИЗОНТ	МЕСТНЫЕ СТРАТОНЫ			Биозональность				
		Средний Тиман		Северный Тиман	Агнаты	Плакодермы			
Франский	Устьярегский	4	Усть-ярег-ская св.	Паладин-ская св.	Комплекс дельтовых отложений "Груборучейская св."	Ps. megalopteryx	B. traudscholdi		
		3						интерзона	
		2						Ps. maeandrinus	B. cellulosa
		1							
Живетский	Тиманский	верх.	Устьчиркинская св.	Кумушкин-ская св.	М.Т.	Psammosteus praecursor	B. prima – B. obrutschewi		
		ниж.						Цилемская св.	
	Джьерский	Валсовская св.	базальная пачка		Psammolepis paradoxa	Asterolepis ornata			
		Лиственничная св.							
Яранский	Яранская св.	Надеждинская св.							

Рис. 1. Схема сопоставления пограничного средне-верхнедевонского интервала разрезов Северного и Среднего Тимана

Зональность по позвоночным дана по [8, 9, 15, 16]. Пунктиром показаны неясные, либо неустановленные границы. Яр. - ярус, св. - свита, ниж. - нижний подгоризонт, верх. - верхний подгоризонт, м.т. - межбазальтовая толща кумушкинской свиты, 1 - устьсредненские слои, 2 - средненские слои, 3 - денисовские слои, 4 - синецельские слои, B. - *Bothriolepis*, Ps. - *Psammosteus*.

Кроме вышеприведенных данных по смене схожих комплексов позвоночных, наблюдающаяся на Северном Тимане последовательность хорошо согласуется со строением цилемского разреза, являющегося переходным к более мористым типам разрезов, вскрывающимся по р. Печорской Пижме и на Ухтинской складке. Породы устьчиркинской свиты на р. Цильме богаты прослоями с вулканогенным материалом, присутствие которого, очевидно, отражает возросшую вулканическую активность на Северном Тимане в кумушкинское время. В верхней части устьчиркинской свиты количество таких прослоев снижается, но появляется красноцветная толща, соседствующая с телами базальтовых покровов. По литологическому сходству и положению в разрезе она может быть сопоставлена с конденсированным вариантом выучейской свиты, который отмечается в бассейнах рр. Сулы и Волонги. Как устьчиркинская свита Среднего Тимана, так и выучейская свита Северного Тимана трансгрессивно перекрываются отложениями устьярегского горизонта, в нижней своей части охарактеризованного ихтиокомплексом зоны *V. cellulosa*.

Литература

1. Решение Межведомственного регионального стратиграфического совещания по среднему и верхнему палеозою Русской платформы с региональными стратиграфическими схемами. Девонская система / Под ред. М.А. Ржонсницкой, В.Ф. Куликовой. - Л.: ВСЕГЕИ, 1990. - 60 с.
2. Becker R.T., Marshall J.E.A., Da Silva A.-C. The Devonian Period // The Geologic Time Scale / Eds. F.M. Gradstein, J.G. Ogg, M.D. Schmitz, G.M. Ogg. - 2020. - P. 733-810.
3. Цыганко В.С. Девон Тиманской гряды: основные черты строения и ресурсный потенциал // Проблемы геологии и минералогии / Под ред. А.М. Пыстина. - Сыктывкар: Геопринт, 2006. - С. 365-384.
4. Тельнова О.П., Шумилов И.Х. Новый стратон в верхнедевонской последовательности в бассейне р. Цильма Среднего Тимана // Литосфера. - 2021 - Т. 21 - № 5 - С. 625-642.
5. Евдокимова И.О. О проблеме границы среднего и верхнего девона на Восточно-Европейской платформе // Вестник геонаук. - 2023. - № 1 (337). - С. 4-15.
6. Постановления Межведомственного стратиграфического комитета и его постоянных комиссий / Под ред. А.И. Жамойды, О.В. Петрова. - СПб.: ВСЕГЕИ, 2008. - Вып. 38 - 120 с.
7. Ovnatanova N.S., Kononova L.I. Frasnian Conodonts from the Eastern Russian Platform // Paleontological Journal. - 2008. - Vol. 42. - № 10. - P. 997-1166.
8. Ivanov A.O., Lukševičs E. Late Devonian vertebrates of the Timan // Daba un Muzejs. - 1996. - № 6. - P. 22-33.
9. Иванов А.О. Комплексы позвоночных и зоны верхнего живета и нижнего франа Восточно-Европейской платформы и Урала // Вестник геонаук. - 2023. - № 1 (337) - С. 23-29.
10. Меннер В.В., Лярская Л.А., Петросян Н.М., Раскатова Л.Г., Сорокин В.С., Цаплин Е.А. Среднедевонские и нижнефранские отложения Северного Тимана // Известия АН СССР. Серия геологическая. - 1986. - № 9. - С. 49-60.
11. Пармузин Н.М., Мазуркевич К.Н., Семенова Л.Р., Коссовая О.Л., Алексеев М.А., Вукс В.Я., Гаврилова В.А., Горбачевич Н.Р., Евдокимова И.О., Котляр Г.В., Петров Б.В., Степунин А.В., Толмачева Т.Ю., Шаметько В.Г., Шарпёнок Л.Н., Якобсон К.Э. Государственная геологическая карта Российской Федерации. Масштаб 1:1000 000 (третье поколение). Серия Мезенская. Лист Q-39 - Нарьян-Мар. Объяснительная записка. - СПб.: Картфабрика ВСЕГЕИ, 2015. - 393 с.
12. Безносков П.А., Снигиревский С.М., Сивкова А.П. Новое уникальное местонахождение остатков девонских позвоночных и растений на Северном Тимане // Фундаментальная и прикладная палеонтология: материалы LXIV сессии Палеонтологического общества при РАН. - СПб: Картфабрика ВСЕГЕИ, 2018. - С. 23-25.
13. Коссовой Л.С. Девонская система: Северный Тиман // Геология СССР; под ред. А.И. Зоричевой. - М.: Госгеолтехиздат, 1963. - Т. II. - Ч. 1. - С. 290-300.

14. Разницын В.А. Тектоника Среднего Тимана. - Л.: Наука, 1968. - 220 с.

15. Глинский В.Н. Комплексы среднедевонских псаммоидных бесчелюстных восточной части Главного девонского поля // Вестник СПбГУ. Серия 7. - 2013. - Вып. 4. - С. 62-71.

16. Glinskiy V.N. Frasnian psammosteid assemblages from the Eastern part of the Main Devonian Field // Geologija. - 2014. - Vol. 56. - № 1 (85). - P. 13.

17. Безносков П.А., Снигиревский С.М., Наугольных С.В., Лукшевич Э.В. Верхнедевонский комплекс отложений дельтовой равнины на Северном Тимане // Вестник ИГ Коми НЦ УрО РАН. - 2018. - № 1 (277). - С. 25-44.

УТОЧНЕННАЯ РЕГИОНАЛЬНАЯ СТРАТИГРАФИЧЕСКАЯ И КОРРЕЛЯЦИОННАЯ СХЕМА ВЕРХНЕГО ОРДОВИКА И СИЛУРА СЕВЕРА УРАЛА И ТИМАНО-ПЕЧОРСКОЙ НЕФТЕГАЗОНОСНОЙ ПРОВИНЦИИ

Т.М. Безносова¹, В.А. Матвеев¹, Л.Л. Шамсутдинова²

¹Институт геологии ФИЦ Коми НЦ УрО РАН, г. Сыктывкар, beznosova@geo.komisc.ru

²ООО «Тимано-Печорский Научно-исследовательский Центр», г. Ухта

Для цитирования: Безносова Т.М., Матвеев В.А., Шамсутдинова Л.Л. Уточненная региональная стратиграфическая и корреляционная схема верхнего ордовика и силура севера Урала и Тимано-Печорской нефтегазоносной провинции // Совершенствование биостратиграфической основы нефтегазоносных комплексов России: материалы Всероссийского совещания (г. Санкт-Петербург, 21-23 мая 2024 г.). - 2024. - С. 12-15. - <https://ngtp.ru/publication/sborniki/VNIGNI2024>

Результаты вновь проведенного изучения Североуральских опорных разрезов верхнего ордовика и силура позволили внести вклад в решение некоторых наиболее дискуссионных проблем их стратиграфического расчленения, положения региональных границ стратонтов (ордовик–силур, лландовери–венлок, венлок–лудлов лудлов–пржидол) и показали необходимость пересмотра и уточнения существующих региональных стратиграфических и корреляционных схем Урала и Тимано-Печорской области [1-3].

Проблема определения границы между ордовиком и силуром на Европейском Северо-Востоке связана с тем, что количество разрезов, в которых эти отложения вскрываются в непрерывной последовательности и охарактеризованы не только граптолитами, но и бентосной фауной, в мире ограничено. Выраженные литологические уровни отсутствуют в разрезе Добс Линн в Шотландии, принятом в качестве глобального стратотипа для этого интервала разреза [4]. Типовой разрез палеонтологически обоснованной региональной границы ордовика и силура был предложен нами в бассейне р. Кожим (обнажение 108) на западном склоне Приполярного Урала [5]. Наиболее полно охарактеризован керном и хорошо изучен пограничный ордовикско-силурийский интервал разреза в скв. 1-Восточно-Возейская [6]. Самая верхняя часть ордовика, отвечающая западноуральским юнкошорским слоям (хирнантскому ярусу), установленным в типовом разрезе, в пределах Тимано-Печорской провинции, вероятно, отсутствует, как и в других регионах России, что связано с обширной раннехирнантской регрессией. Проведенная корреляция западноуральских отложений нижнего силура с разрезами Эстонии и Северной Земли позволили предположить существование перерыва в осадконакоплении, разделяющего отложения лландовери и венлока, а также, возможное отсутствие отложений нижнего венлока (шейнвудского яруса МСШ) в западноуральских разрезах [7]. Рассматриваемый пограничный интервал лландовери – венлок слагают сходные в литофациальном отношении толщи терригенно-карбонатных пород, заключающих обедненный комплекс беспозвоночной фауны. Исследования показали ошибочность отнесения маршрутинского горизонта и нижней части устьдурнаюского горизонта, которые заключают лландоверийские комплексы остракод и конодонтов рода *Apsidognathus*, к венлоку, как это принято в стратиграфической схеме Урала [2, 7]. На этом основании нижнюю часть устьдурнаюского горизонта было предложено включить в состав маршрутинского горизонта лландовери. Отложения, относимые к верхней части устьдурнаюского горизонта, выделены в новое самостоятельное стратиграфическое подразделение в венлоке в ранге регионального горизонта с названием «войвывский» (по возвышенности Войвыв Парма, на западном склоне Приполярного Урала). «Войвыв» в переводе с коми – «север» [7, 8]. Согласно положению Стратиграфического кодекса России [9] предложено отказаться от сохранения названия «устьдурнаюский» для горизонта. В качестве стратотипа войвывского горизонта выбран разрез в бассейне р. Щугор на Приполярном Урале. Установленный перерыв в осадконакоплении на рубеже лландовери и венлока в Североуральских разрезах, позволяет нам с долей условности принять возраст

войвывского горизонта как позднейшейвудский-гомерский в современной номенклатуре [8].

В разрезах многочисленных скважин, пробуренных в пределах Хорейверской впадины, Варандей-Адзввинской структурной зоны и Предуральского краевого прогиба, в верхней части веяжской свиты (седельский горизонт) определены комплексы остракод венлокской зоны *insignis – grandifabae* (Варкнавтская, Веяжская, Хасырейская и др. площади). В скв. 1-Северо-Чернореченская (северная часть Хорейверской впадины) в отложениях веяжской свиты, прослежена смена лландоверийского комплекса остракод венлокским. Значительное изменение остракодовых комплексов отражает смену палеоэкологических обстановок и подтверждает существование перерыва в осадконакоплении на границе лландовери и венлока (рис. 1).

ОСШ [19]				Стратиграфическая схема Урала [2]		Североуральский регион [1]		Северный Тиман и п-ов Канин	Ижма-Печорская синеклиза	Печоро-Колвинский авлокаген, Хорейверская впадина, ВА3	Вост.-Европ. [3]		
Система	Подсистема	Отдел	Ярус	Надгоризонт	Горизонт	Горизонт	Зоны по брахиоподам	Свита	Свита	Свита	Горизонт		
Силурийская	Верхняя	Пржидольский		Гребенской	Карповский	Карповский	<i>A. insignae</i> <i>Gr. parvula</i>	Ептарминская	Пашнинская	Устьсывьяская	Гребенский		
					Белуштинский	Белуштинский	<i>A. scheii</i> <i>H. pseudogibbosa</i>			Целебейская			
		Лудловский	Горст ¹	Лудфорд ³	Гердьюской	Сизимский	Сизимский	<i>D. didyma</i>	Великоречья	Северосавиновская	Гердьюская	Гердьюский	
						Падимейтовисский	Падимейтовисский	<i>Gr. uberis</i>					
		Нижняя	Венлокский	Шейнвудский	Гомерский	Седельский	Устьдурнаюсский	Войвывский	<i>S. nordensis</i>	Большенадтейская	Южнопальюская	Веяжская	Седельский
							Маршрутинский	Маршрутинский	<i>F. flabellata</i>				
	Лландоверийский		Телицкий				Филиппельский	Филиппельский	Ельгорьяская	Сандивейская	Сандивейская	Филиппельский	
							Ллошорский	Ллошорский					<i>Pentamerus oblongus</i>
	Орловик	Верхний Капийский	Х ¹	Руданский	Джагалский	Ярнейский	Ярнейский	<i>V. barrandei</i> <i>Z. duboisi</i>	Устьчерноречья	Макарихинская	Макарихинская	Джагалский	
						Юнкошорские слои	Юнкошорские слои						?
						Кырьинский (Яптикшорские слои)	Яптикшорские слои	<i>H. giganteus</i> <i>Pr. muesteri</i>		Салюкинская	Салюкинская	Салюкинский	

Рис. 1. Уточненная региональная стратиграфическая и корреляционная схема верхнего ордовика и силура севера Урала и Тимано-Печорской нефтегазоносной провинции
Х¹ - Хирнантский; Горст, 2 - Горстийский; Лудфорд, 3 - Лудфордский.

В связи с тем, что в ряде публикаций высказывается точка зрения, противоречащая принятой в существующих схемах положению границы лудлова и пржидола в разрезах Михайловско-Вайгачской структурно-фациальной зоны, нами вновь был послойно изучен опорный разрез верхнего силура на Приполярном Урале [10]. По результатам проведенных исследований было сделано заключение о стратиграфической неполноте разреза сизимского горизонта, а также наличии перерыва в осадконакоплении в конце лудлова, разделяющего отложения сизимского горизонта лудлова и белушьянского горизонта пржидола. Верхняя граница лудлова в западноуральских разрезах определена по кровле прослоя красноцветно-пестроцветных глин, завершающего регрессивную фазу развития бассейна в конце лудлова и фиксирующего перерыв в осадконакоплении [10]. Выше пестроцветных глин залегают доломиты с крупными литокластами (брекчии взламывания), которые перекрываются доломитами с прослоями известково-глинистых черных углистых сланцеватых аргиллитов, отвечающих новому, трансгрессивному циклу осадконакопления в начале пржидола. Палеонтологически этот переход характеризуется полностью обновленным составом остракод [11, 12], а также брахиопод, образующих четкие маркирующие слои ракушняка в нижней части белушьянского горизонта. Эти брахиоподовые слои прослеживаются в разрезах Приполярного и Северного Урала, на поднятиях Чернова и Чернышева, арктических регионов Евразии и Северной Америки [13, 14], многочисленных скважинах, пробуренных на территории Тимано-Печорской нефтегазоносной провинции [15]. По С.В. Черкесовой [16] в Уральско-Новоземельской области обновление комплекса фауны начинается именно с аргиллитовой пачки, начало формирования которой, совпадает с новым пржидольским этапом осадконакопления. Этим данным не противоречат и материалы изучения верхнего силура Уфимского амфитеатра полученные Д.К. Патруновым, М.В. Шурыгиной [17]. Таким образом, все вновь полученные результаты подтверждают ранее установленный и принятый в стратиграфических схемах Урала обоснованный рубеж лудлова и пржидола [2].

О том, что максимум падения относительного уровня моря в Тимано-Печорской нефтегазоносной провинции, по материалам изучения разбуренных скважин, приходится на окончание лудлова и проявляется субаэральным размывом верхней части разреза лудлова, отмечал ранее А.В. Мартынов [18]. В изученных разрезах скважин основание пржидола по ГИС принимается в подошве глинисто-мергелистой пачки. На каротажных диаграммах это выражается повышением естественной гамма-активности и понижением значений кажущегося сопротивления. На этом уровне лудловские мелководно-шельфовые известняки и доломиты, и их глинистые разности, отражающие регрессивную направленность развития седиментационного бассейна, сменяются глинистыми известняками, мергелями и аргиллитами сублиторали терригенно-карбонатной платформы. В многочисленных скважинах, пробуренных в Тимано-Печорской области, определены характерные для лудлова виды остракод, которые выше по разрезу сменяются пржидольскими [11].

Эвстатические маркеры глобальных трансгрессий и регрессий, наряду с изменениями структуры палеоэкосистем во времени, в изученных Североуральских разрезах и многочисленных разрезах скважин Тимано-Печорской нефтегазоносной провинции позволяют уточнить объемы ранее выделенных стратиграфических подразделений и являются важными региональными реперами при корреляционных построениях.

Литература

1. Безносова Т.М., Матвеев В.А., Шамсутдинова Л.Л. Новые данные по стратиграфии и обновленная схема корреляции верхнего ордовика и силура Тимано-Печорской нефтегазоносной провинции и севера Урала // Известия Коми научного центра УрО РАН. Серия «Науки о Земле». - 2020. - Т.6. - №46. - С. 75-89. DOI: 10.19110/1994-5655-2020-6-75-89
2. Объяснительная записка к стратиграфическим схемам Урала (докембрий, палеозой) / Сост. Н.Я. Анцыгин. - Екатеринбург, 1994. - 95 с.

3. Решения межведомственного стратиграфического совещания по ордовику и силуру Восточно-Европейской платформы 1984 г. с региональными стратиграфическими схемами. - Л., 1987. - 115 с.
4. Webby B.D. Steps towards a global standard for Ordovician stratigraphy // *Newslet. Stratigr.* - 1998. - Vol. 36. - P. 1-33.
5. Безносова Т.М., Майдль Т.В, Мянник П., Мартма Т. Граница ордовика и силура на западном склоне Приполярного Урала // *Стратиграфия. Геол. корреляция.* - 2011. - Т. 19. - № 4. - С. 21-39.
6. Жемчугова В.А., Мельников С.В., Данилов В.Н. Нижний палеозой Печорского нефтегазоносного бассейна (строение, условия образования, нефтегазоносность). - М.: Изд-во Академии горных наук, 2001. - 110 с.
7. Безносова Т.М., Мянник П. Граница лландовери и венлока на севере палеоконтинента Балтия // *Докл. АН.* - 2005. - Т. 401. - № 5. - С. 1-4.
8. Безносова Т.М., Матвеев В.А. Стратотипический разрез войвывского горизонта венлока (западный склон Приполярного Урала). *Литосфера.* - 2024. - Т. 24. - №1. - С. 81-97. DOI: [10.24930/1681-9004-2024-24-1-81-97](https://doi.org/10.24930/1681-9004-2024-24-1-81-97)
9. Стратиграфический кодекс России. Издание третье, исправленное и дополненное. - СПб.: ВСЕГЕИ, 2019. - 96 с.
10. Безносова Т.М., Матвеев В.А., Пучков В.Н., Силаев В.И. Перерыв в осадконакоплении на границе лудлова и пржидола в разрезе силура на Приполярном Урале. *Литосфера.* - 2020. - Т.20. - №.6. - С. 791-807. DOI: [10.24930/1681-9004-2020-20-6-791-807](https://doi.org/10.24930/1681-9004-2020-20-6-791-807)
11. Шамсутдинова Л.Л. Характерные комплексы остракод и биостратиграфия гребенского горизонта вала Гамбурцева // *Геология и нефтегазоносность Тимано-Печорского бассейна: сборник научных трудов.* - Ухта, 2008. - С. 119-126.
12. Abushik A.F. Silurian - earliest Devonian ostracode biostratigraphy of the Timan-Northern Ural region // *Proc. Estonian Acad. Sci. Geol.* - 2000. - Vol. 49. - № 2. - P. 112-125.
13. Баранов В.В., Блуджетт Р.Б. Корреляция пржидольских отложений (верхний силур) арктических регионов Евразии и Северной Америки // *Отечественная геология.* - 2013. - № 5. - С. 52-57.
14. Никифорова О.И. Брахиоподы гребенского горизонта Вайгача (поздний силур) // *Стратиграфия и фауна силурийских отложений Вайгача.* - Л., 1970. - С. 97-149.
15. Безносова Т.М. Сообщества брахиопод и биостратиграфия верхнего ордовика, силура и нижнего девона северо-восточной окраины палеоконтинента Балтия. Екатеринбург: УрО РАН, 2008. - 217 с.
16. Черкесова С.В. Гребенской горизонт силура Вайгача // *Стратиграфия и фауна силурийских отложений Вайгача.* - Л., 1970. - С. 4-24. (Тр. Научно-исслед. Ин-та геологии Арктики).
17. Патрунов Д., Шурыгина М. Силур и ранний девон в Уфимском амфитеатре. *Литосфера.* - 2002. - №2. - С. - 96-111.
18. Мартынов А.В. Литолого-фациальные критерии прогноза нефтегазоносности ордовикско-нижнедевонских отложений Тимано-Печорской провинции // *Автореф. дис. канд. геолого-минерал. наук.* - Санкт-Петербург, 1998. - 27 с.
19. Постановления Межведомственного стратиграфического комитета и его постоянных комиссий. - Санкт-Петербург: Изд-во ВСЕГЕИ, 2012. - Вып. 41. - 48 с.

КУМСКИЙ ГОРИЗОНТ (СРЕДНИЙ ЭОЦЕН) НЕФТЕГАЗОНОСНЫХ БАССЕЙНОВ ПЕРИТЕТИСА: ПРОБЛЕМЫ БИОСТРАТИГРАФИИ ПО ФОРАМИНИФЕРАМ

Э.М. Бугрова

г. Санкт-Петербург, *eleonora-bugrova@yandex.ru*

Для цитирования: Бугрова Э.М. Кумский горизонт (средний эоцен) нефтегазоносных бассейнов Перитетиса: проблемы биостратиграфии по фораминиферам // Совершенствование биостратиграфической основы нефтегазоносных комплексов России: материалы Всероссийского совещания (г. Санкт-Петербург, 21-23 мая 2024 г.). - 2024. - С. 16-21. - <https://ngtp.ru/publication/sborniki/VNIGNI2024>

На обширной территории бассейна Перитетис (от Крымско-Кавказского региона до Таджикского залива Центральной Азии) в конце среднего эоцена сформировалась глинистая толща кумского горизонта (по кумской свите Предкавказья), именуемая геологами «фацией кумских мергелей». Эта толща обычно сложена слабоизвестковыми листоватыми глинами буровато-серого цвета с тонкими прослоями пепловых глин и серых мергелей. Породы в разной степени битуминозные, с примазками ярозита. Горизонт отчетливо выделяется на каротажных диаграммах, а его нижняя и верхняя границы картируются как контакты с глинисто-карбонатными светлыми породами; в некоторых случаях на контактах обозначаются переходные слои. Повсеместно в разрезах кумского горизонта встречается (иногда обильная) чешуя рыб *Lyrolepis caucasica* Rom., по нахождению которой он ещё известен как «лиролеписовый горизонт». Его литологические границы достаточно хорошо картируются, но они не всегда совпадают с границами биостратиграфических подразделений.

В Кавказских регионах РФ с отложениями кумского горизонта связано нахождение нефти и газа в платформенной части Западно-Кубанского прогиба, также их мелкие залежи в Восточном Предкавказье, в Дагестане и в промежуточных регионах Предкавказья. В настоящее время объекты поиска находятся в акваториях Азовского и Черного морей. Закаспийские территории входят в систему нефтегазоносных бассейнов Перитетиса (Средне- и Южно-Каспийская субпровинции, а также Центрально-Каракумский бассейн Туркменистана). Наличие скоплений углеводородов, высокое содержание в породах органического вещества позволяют считать горизонт перспективной толщей.

В связи со сказанным необходимы: 1 - уточненная биостратиграфия горизонта (по разным группам фауны) в рамках Общей стратиграфической шкалы (ОСШ) России, максимально приближенная к современным представлениям о подразделении палеогена (GTS-2020), 2 - всесторонне изученный опорный разрез, 3 - ревизия состава фораминифер в соответствии с современной систематикой этой группы, 4 - единообразное понимание характерных видов, уточнение их нахождения в разнофациальных разрезах.

С этой целью были пересмотрены коллекции планктонных (ПФ) и бентосных (БФ) фораминифер, собранные автором на территории юга бывшего СССР (палеогеновый бассейн Перитетис) и дополненные сборами коллег. Это регионы Северного Кавказа (разрезы на р. Белая (Республика Адыгея) и рр. Кубань, Губс, Хеу, Савердон), в Крыму (опорная скв. 1 и балка Насыпкой), на п-ове Мангышлак (овр. Узунбас) и скважины на п-ове Бузачи, в Центральной Азии на юге и севере Краснодарского п-ова, хр. Туаркыр и хр. Малый Балхан, скважины на платформенной части Туркменистана и прилегающих площадях Узбекистана. Повсеместно аналоги кумской свиты сложены тонкослоистыми или листоватыми легкими мергелями и глинами с прослоями пеплового материала; отмечена их повышенная радиация [1]. В разрезах всех регионов в разных количествах содержится чешуя рыб *Lyrolepis caucasica* Rom. Среднеэоценовое «кумское аноксическое событие» в разной мере проявилось на площади бассейна Перитетис и в большей или меньшей степени повлияло на состав и структуру ассоциаций ПФ и БФ.

Рассмотрение некоторых проблем, возникших в последние годы при детализации

стратиграфии палеогена ОСШ [2], частично представлено далее. Оно касается палеонтологической характеристики и объема кумского горизонта и в некоторой мере зоны *Nantkenina alabamensis* подстилающих отложений. В очерке не обсуждается положение нижней границы бартонского яруса, которая до сих остается в GTS неутвержденной, так как это должно решаться согласованно по комплексным данным.

1. Палеонтологическая характеристика кумского горизонта

Отложения кумского горизонта северокавказских разрезов Н.Н. Субботина обозначила уже в работе 1936 г. как «зону исключительно планктонных фораминифер», а затем как «зону тонкостенных пелагических фораминифер» северо-западного Кавказа (ЗТПФ) с характерным видом *Globigerina apertura* Cushman [3, с. 72, табл. 1]. Типовой разрез «зоны» не был указан, а индексом этого интервала ошибочно был использован морфологически сходный миоценовый вид. На сопровождающей таблице характерных фораминифер стратиграфически *ниже* уровня ЗТПФ была изображена раковина *Nantkenina alabamensis* (sensu Subbotina) из разреза «свиты с *Lyrolepis caucasica*» на р. Хеу, а в тексте отмечено, что «слои с *N. alabamensis* отвечают» ЗТПФ [3, с. 134].

Решением Палеогеновой комиссии МСК были приняты «зона планктонных фораминифер» для характеристики кумского горизонта, а для подстилающего (керестинского) горизонта «зона *Nantkenina alabamensis* и *Globigerinoides subconglobatus*» [4]. Но как было отмечено В.Н. Беньямовским, по описанному признаку – загнутым шипам [3, с. 133], упоминаемая ханткенина (sensu Subbotina) принадлежит виду *N. australis* Finlay, 1939. Такое понимание *N. alabamensis* s.l. объяснимо отсутствием в то время зарубежной литературы, так как в рабочих материалах Н.Н. Субботиной были экземпляры и *N. alabamensis* s. str. К сожалению, допущенная неточность имеет негативные последствия при проведении ныне стратиграфических разработок.

По нахождению подобного комплекса ПФ в Западном Туркменистане (хр. Малый Балхан, ущ. Куйджик) Д.М. Халилов [5] выделил «зону *Globigerina turcmunica*», подразделенную затем на две подзоны [6, 7]. Впоследствии эта зона была утверждена МСК в ОСШ палеогена СССР и России. (По современной систематике ПФ [8] зональный вид относится к роду *Subbotina*). В региональной стратиграфии палеогена Туркменистана и прилежащих территорий [9, 10, рис. 2; и др.] такой комплекс ПФ характеризует свиты кумского и тогайтемирского горизонтов, которые сложены слабокарбонатными тонколистоватыми глинами с прослоями глин бентонитовых. Они содержат часто многочисленные радиолярии, агглютинированные раковины БФ и остатки рыб (рис. 1). В некоторых разрезах присутствуют редкие ханткенины, но *N. australis* автором очерка не обнаружена.

В результате переизучения коллекции Л.С. Невзоровой из разреза Куйджик оказалось, что отложения кумского горизонта залегают со скрытым размывом на подстилающем мергеле с планктоном зоны *Globigerinatheka* (= *Globigerinoides*) *subconglobata*: в их основании находятся микрожелваки фосфоритов и переотложенные раковины фораминифер, в том числе пиритизированные. Зона *Subbotina turcmunica*, как и в Северокавказском регионе, подразделена на две подзоны. В базальном тонком прослое разреза ПФ на 99 % представлены формами рода *Subbotina*, раковины которых раздроблены и сплющены. Отсюда определены *S. turcmunica*, *S. cf. azerbaijanica*, *Chiloguembelina ototara*, *Jenkinsina triseriata*, а также единичные *Globigerinatheka* sp. ind. и сферические радиолярии. Чуть выше в бурых глинах с остатками рыб присутствуют многочисленные сферические и дисковидные радиолярии, а также *Subbotina azerbaijanica* (индекс нижней подзоны) и *Pseudohastigerina micra*. Хотя по замечанию Д.М. Халилова [5, с. 54] «характерная для некоторых районов Северного Кавказа форма *Nantkenina alabamensis* Cushman здесь не встречена», в новых материалах обнаружены редкие прямые шипы хрупких раковин *Nantkenina* sp. ind. и несколько загнутых шипов вида *N. australis*.

В верхней подзоне комплекс разнообразнее, в нем преобладают мелкие формы ПФ; исчезают радиолярии. По-прежнему в разных количествах присутствуют *S. turcmenica*, *S. azerbaijanica* (только в низах), *Pseudohastigerina micra*, а также появляются *S. praebulloides* (индекс подзоны), многочисленные *Subbotina* spp. с прозрачными раковинами, среди которых определены *S. hagni*, *S. ex gr. eosaena*, *S. aff. turcmenica* и *Acarinina rugosoaculeata*. Значительно увеличивается содержание *Chiloguembelina ototara*, *Jenkinsina triseriata* и *Pseudohastigerina micra* (до 99% комплекса). Во всем разрезе бентос представлен агглютинирующим видом-индексом зоны *Harlophragmoides orfaensis* s.l., лишь в низах найдены секретирующие формы этой зоны [7], а вблизи кровли появляются очень мелкие *Bolivina* spp. Сведения о других группах микрофоссилий из данного разреза, важных для современной стратиграфии палеогена, пока неизвестны. В верхах изученного обнажения (в котурской свите?) находится трехметровый слой с мелкими раковинами двустворок (устное сообщение Л.С. Невзоровой); их ребристые обломки обнаружены и в порошке с фораминиферами. Выше с перерывом залегают бурые глины торымбеурской свиты верхнего эоцена.

На Западном Копетдаге в котурской свите, сопоставляемой со средней частью кумского горизонта, также указаны многочисленные остатки моллюсков [4], в том числе видов устриц, находимых совместно с *Nummulites prestwichianus* и *N. orbigny* в Бадхызе, на юге Туркменистана [11]. Как известно, эти виды характерны для страторегии бартонского яруса.

Таким образом, при ревизии фораминифер из стратотипа зоны *Subbotina turcmenica* [5], характеризующей кумский горизонт, были выявлены размывы на нижней и верхней границах ее разреза. Зональный комплекс ПФ оказался менее разнообразным, чем в регионах Северного Кавказа; представитель трансгрессивного периода развития бассейна – теплолюбивый род *Hantkenina* – практически не имеет значения, а присутствие многочисленных мелкорослых и тонкостенных раковин *Chiloguembelina*, *Jenkinsina* и радиолярий может свидетельствовать об относительной холодноводности бассейна в это время.

Попутно можно отметить, что в Центральной Азии состав фауны аналогов кумского горизонта сильно зависит от фациальной обстановки и направления течений (рис. 1).

Рассмотренный формальный стратотип провинциальной зоны *Subbotina turcmenica* в настоящее время находится за пределами России. Из-за выявленных литологических и палеонтологических особенностей его использование как типового зоны ОСШ РФ нерационально. Кроме того, зональный стандарт МСШ (GTS) также не может быть применен, поскольку границы зон МСШ проводятся по появлению видов, которые или отсутствуют на наших территориях, или их редкое нахождение в регионах приурочено к разным уровням [2]. В связи с этим предлагается в качестве парастратотипа зоны *Subbotina turcmenica* ОСШ принять опорный разрез по р. Хеу Северокавказского региона, что соответствует требованиям Стратиграфического кодекса России. Данный разрез в отечественной литературе и сейчас служит эталоном последовательности и объема зон ПФ, в котором по другим группам микрофоссилий также выделены зональные подразделения, сопоставляемые с зонами МСШ.

2. Виды-индексы зональных подразделений кумского горизонта

Зональное деление палеогена по фораминиферам, разработанное коллективом ведущих советских стратиграфов и со временем уточняемое, до сих пор является каркасом ОСШ. Предлагаемые изменения должны быть выверены и согласованы. Это касается объема и стратификации кумского горизонта по ПФ, а также наименования его подразделений – самой зоны и подзон.

Раковина голотипа зонального вида – *Globigerina turcmenica* Chalilov¹ – из коллекции Д.М. Халилова (г. Баку), возможно, была утрачена, вследствие чего вид как «*nomen dubium non conservandum*» не был признан зарубежными (W.A. Berggren и др.), а также некоторыми отечественными исследователями. По правилам Международного кодекса зоологической

¹ Написание Д.М. Халиловым своей фамилии как «Chalilov».

номенклатуры утрата голотипа не делает обозначенный вид невалидным, и он может быть заменен лектотипом или неотипом желательнo из типовой серии образцов.

С целью восстановления валидности *G. turcmenica* раковина из разреза в ущ. Куйджик была изучена методом рентгеновской нанотомографии (nCT). Было выявлено [12], что топотип обладает характерными признаками вида [5] и может служить его неотипом. В результате валидность индекса биостратиграфической зоны ОСШ была восстановлена.

Тем же методом nCT был изучен вид-индекс нижней подзоны Subbotina (=Globigerina) *azerbaidjanica* (Chalilov, 1956). При просмотре коллекции Д.М. Халилова этот вид был принят W.A. Berggren'ом за ювенильную форму *Globigerapsis index* (Finlay) и, следовательно, утратил свою валидность. Без проведения ревизии вида в публикациях В.Н. Беньямовского индекс подзоны стал именоваться *Globigerapsis ex gr. index*, а затем был приписан к роду *Globigerinatheka*, несмотря на его морфологическое отличие. В виртуальных сечениях раковины [12, таблица] выявлено ошибочное их отождествление, чем подтверждена валидность вида *S. azerbaijanica* и правомерность его использования в ОСШ.

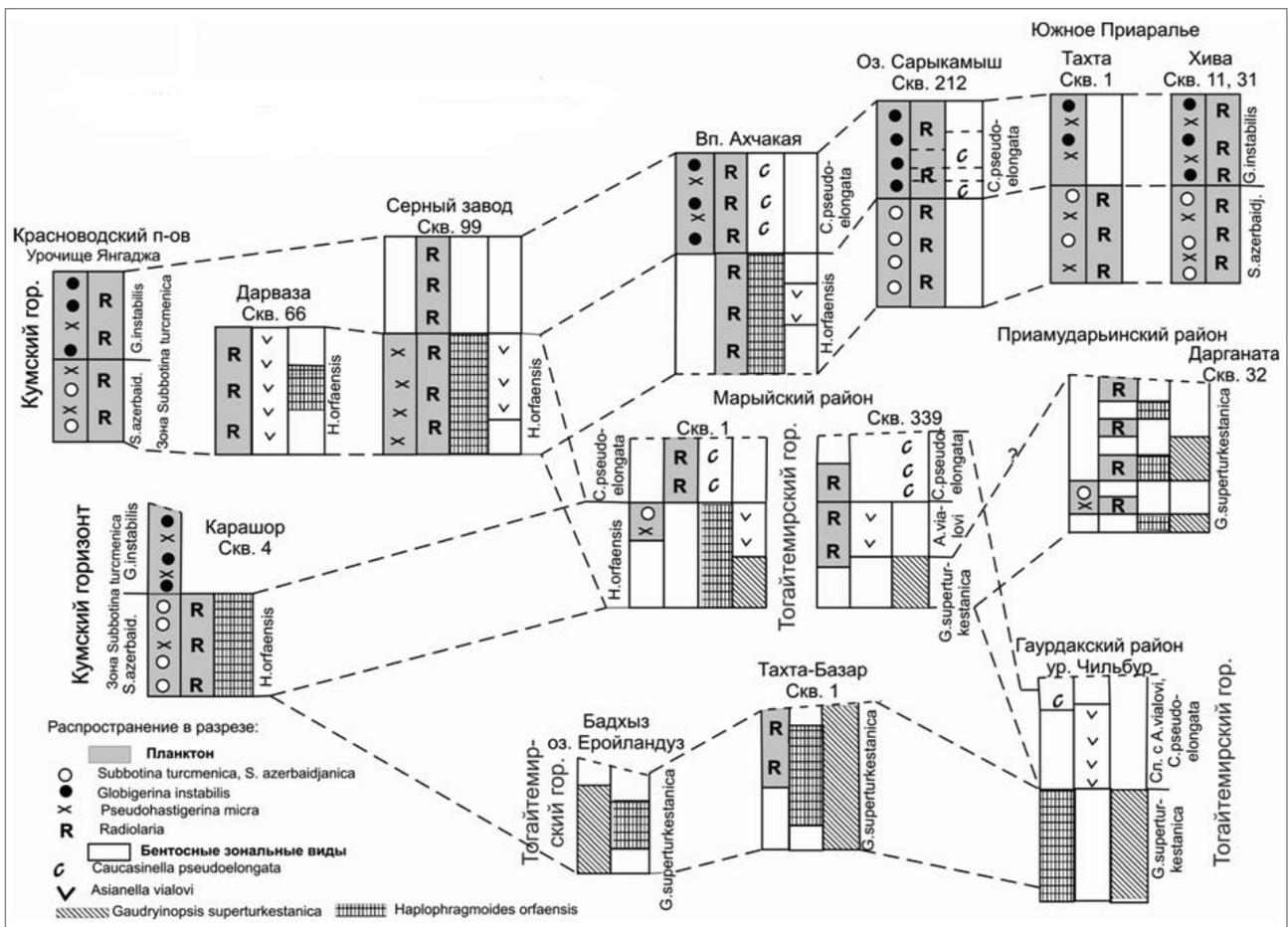


Рис. 1. Изменение состава фауны, зональное деление по фораминиферам и корреляция отложений кумского и тогайтемирского горизонтов на территории Центральной Азии [10]

Таким образом, в результате переизучения этих видов из кумского горизонта сохранена стабильность наименований зональных подразделений среднего эоцена ОСШ, принятых в Легендах ГГК РФ.

3. Зональные подразделения среднего эоцена Перитетиса по планктонным фораминиферам

Границы зон МСШ (GTS) выделены в разрезах низких широт по появлению их зональных индексов, которые часто отсутствуют на территории Перитетиса. Этот факт вызывает трудности не только сближения ОСШ с МСШ, но и актуализации региональных стратиграфических схем палеогена России.

Зональная шкала по ПФ, утвержденная Постановлением МСК [13], продолжает уточняться путем изучения фауны из разрезов регионов, где обычно представлены лишь тейльзоны видов. В последние годы были предложены варианты детализации этой шкалы [14-16 и др.], в том числе «инфразональный», изменения в которых касаются и зоны *S. turcmenica* кумского горизонта. В публикациях по обоснованию зональности допущены неточности в стратиграфическом распространении некоторых таксонов, различающиеся наименования и положения подразделений, а упоминаемые «онто-филогенетические линии эволюционного развития ПФ», как кажется, отражают лишь последовательность появления видов.

При рассмотрении этих схем вызывают вопросы некоторые построения:

– определение зоны *Hantkenina* «*alabamensis*» (PF13) как интервала между «первыми появлениями *Globigerinatheka subconglobata* и *Hantkenina australis*» изменяет положение границы зоны *S. turcmenica*, более надежно обоснованной палеонтологически и отражающей биособытия вымирания и смены фауны;

– продолжительность времени выделяемой подзоны *Globigerinatheka index/S. turcmenica* из-за иных данных о распространении второго индекса;

– механическое перенесение датировок GTS на появление характерных видов и индексов зональной шкалы ОСШ [15], поскольку эти данные не могут служить критериями уточнения границ региональных подразделений;

– положение подразделения *Hantkenina australis*, которое, по мнению автора очерка, является фаціальным комплексом без определенных границ при отсутствии существенного изменения состава ПФ [16, таблица]; в изученном разрезе по р. Савердон [17] этот вид распространен в зоне *H. alabamensis* – низах зоны *S. turcmenica*.

Сказанное выше побуждает воздержаться от введения таких данных в ОСШ и согласиться с тем, что «создан достаточно надежный биостратиграфический инструмент определения датировок зон...» и т.д. [16, с. 29].

Биостратиграфия по ПФ среднего эоцена России и Украины рассмотрена в обстоятельной статье Т.С. Рябоконт [18], где проведено сравнение зональности ОСШ и инфрозональной шкалы В.Н. Беньямовского с их оценкой.

В заключение следует отметить – автор не разделяет мнение, что зональная шкала по ПФ эпиконтинентальных морей Перитетиса «по своей детальности... не только не уступает международному стандарту..., но и превосходит его» [15, с. 29]. Детализация зональной шкалы палеогена России (ОСШ) должна опираться на обширный материал из разных фаціальных зон и проведении специальных комплексных исследований. При подготовке данного очерка было уточнено распространение ПФ и БФ (частично) в некоторых разрезах Перитетиса. Из них наиболее полно охарактеризованными и значимыми для проведения таких работ можно считать разрезы на рр. Белая, Хеу и Савердон (Сев. Кавказ), в Крыму разрез опорной скв. 1 (г. Бахчисарай), скважин на п-ове Бузачи.

Литература

1. Попов Н.Г., Пантелеев Г.Ф. Кумский горизонт Южного Приаралья // Геология и перспективы нефтегазоносности некоторых районов СССР. - М.: Гостоптехиздат, 1961. - С. 73-82.

2. Бугрова Э.М. Проблемы проведения границ подразделений МСШ при обновлении региональных стратиграфических схем палеогена России и СНГ // Общая стратиграфическая шкала России: состояние и перспективы обустройства: сб. материалов конференции

(г. Москва, 23-25 мая 2013 г.). - 2013. - С. 329-331.

3. Субботина Н.Н. Глобигериниды, ханткениниды и глобороталииды. - Л.-М.: Гостоптехиздат, 1953. - 296 с.

4. Стратиграфия СССР. Палеогеновая система / Под ред. В.А. Гроссгейма, И.А. Коробкова. - Москва: «Недра», 1975. - 524 с.

5. Халилов Д.М. Стратиграфия верхнемеловых и палеогеновых отложений Малого Балхана по фауне фораминифер. - Баку-Ленинград: Гостоптехиздат, 1948. - 93с.

6. Бугрова Э.М. Корреляция эоцена Малого Балхана и Северного Кавказа по фораминиферам // Сов. геология. - 1988. - № 8. - С. 49-55.

7. Бугрова Э.М., Невзорова Л.С. Западная Туркмения (Малый Балхан) в Практическое руководство по микрофауне. Т.8. Фораминиферы кайнозоя / Под ред. Э.М. Бугровой. - СПб: Изд-во ВСЕГЕИ, 2005. - С. 124-129.

8. Atlas of Eocene Planktonic Foraminifera. Cushman Found. Spec. Publ. - 2006. - № 41. - 513 p.

9. Бугрова Э.М. Палеоген Туркменистана (обновленная схема зонального расчленения и корреляции) // Нефтегазовая геология. Теория и практика. - 2009. - Т.4. - №2. - http://www.ngtp.ru/rub/2/20_2009.pdf

10. Бугрова Э.М. Границы ярусов палеогена МСШ в Региональной стратиграфической схеме Таджикистана (по фораминиферам) // Геология и вопросы сейсмичности территории Таджикистана. - Душанбе: «Дониш», 2014. - С. 36-43.

11. Бугрова Э.М. Нуммулиты и дискоциклины палеогена востока Средней Азии // Изв. АН СССР. - Сер. геол. - 1991. - № 1. - С. 58-70.

12. Бугрова И.Ю., Бугрова Э.М., Крючкова Л.Ю. Микротомографические исследования морфологии и систематических признаков мезозойских кораллов и палеогеновых фораминифер // Практическая микротомография: сборник материалов VI Всероссийской конференции. - Санкт-Петербург: Свое Издательство, 2023. - С. 49-53.

13. Зональная стратиграфия фанерозоя России / Под ред. Т.Н. Корень. - СПб: Изд-во ВСЕГЕИ, 2006. - 256 с.

14. Беньямовский В.Н. Проблема *Nantkenina alabamensis* Cushman, 1924 - зонального вида-индекса планктонных фораминифер керестинского горизонта среднего эоцена // Сборник науч. трудов Института геол. наук НАН Украины. - Киев: Изд-во Ин-та геол. наук НАН Украины, 2008. - С. 443-448.

15. Беньямовский В.Н. Стратиграфическая шкала среднего эоцена Крымско-Кавказской области по планктонным фораминиферам: темпы эволюции, этапы и экология // Темпы эволюции органического мира и биостратиграфия: матер. LVII сессии Палеонтол. об-ва при РАН. - СПб: ВСЕГЕИ, 2011. - С. 29-30.

16. Беньямовский В.Н. Инфразональная шкала среднего эоцена Крымско-Кавказской области по планктонным фораминиферам: палеонтологический, филогенетический и палеогеографический аспекты // Современная микропалеонтология: труды XV Всерос. Микропалеонтол. совещания (г. Геленджик, 12-16 сентября 2012 г.). - Москва, 2012. - С. 27-30.

17. Бугрова Э.М., Письменная Н.С. О положении границы лютетского и бартонского ярусов в регионах Северного Кавказа // Вестник Южно-Росс. Гос. Техн. Университета. Серия «Науки о Земле». - 2009. - № 1. - С. 155-160.

18. Рябоконт Т.С. Биостратиграфия палеоцена - эоцена Южной Украины. Статья 2. Зональное деление по планктонным фораминиферам. // Геология та рудоносність України. - 2016. - Т.2. - Вип.1. - С. 31-58.

ОПТИМИЗАЦИЯ КЕМБРИЙСКОЙ ЧАСТИ ОБЩЕЙ СТРАТИГРАФИЧЕСКОЙ ШКАЛЫ РОССИИ

А.И. Варламов¹, А.Ю. Розанов², А.Л. Макарова³, Д.А. Комлев³

¹ФГБУ «Всероссийский научно-исследовательский геологический нефтяной институт» (ФГБУ «ВНИГНИ»), г. Москва

²ФГБУН «Палеонтологический институт им. А.А. Борисяка РАН», г. Москва

³Новосибирский филиал ФГБУ «ВНИГНИ», г. Новосибирск, makarova@vniigni.ru

Для цитирования: Варламов А.И., Розанов А.Ю., Макарова А.Л., Комлев Д.А. Оптимизация кембрийской части общей стратиграфической шкалы России // Совершенствование биостратиграфической основы нефтегазоносных комплексов России: материалы Всероссийского совещания (г. Санкт-Петербург, 21-23 мая 2024 г.). - 2024. - С. 22-32. - <https://ngtp.ru/publication/sborniki/VNIGNI2024>

Кембрийская часть Общей стратиграфической шкалы (ОСШ) базируется, в основном, на регионарусах, установленных в разрезах Сибирской платформы. Это относится к ярусам нижнего и большей части среднего кембрия. В отличие от них, верхний ярус среднего кембрия и все ярусы верхнего кембрия были заимствованы в Казахстане, где в разрезах Малого Каратау Г.Х. Ергалиевым установлены стратотипы средне- и верхнекембрийских ярусов [1]. Начиная с 90-х гг. прошлого века аюссоканский, сакский и аксайский ярусы прочно обосновались в ОСШ. Это было объяснимо в те годы, когда советскими учеными делались весьма успешные попытки строительства кембрийской части Международной стратиграфической шкалы (МСШ), но последние 30 лет работы международной кембрийской подкомиссии показали, что личные амбиции и накопленные противоречия не дают нам надежды на быстрое завершение сколь-нибудь приемлемого варианта кембрийской ярусной шкалы.

В то же время потребность совершенствования ОСШ диктуется геологоразведочными работами, активно проводимыми на Сибирской платформе на поиски месторождений нефти и газа. Ярусные подразделения, широко используемые при интерпретации и стратификации сейсмических временных разрезов и их преобразовании в глубинные, отождествляются с литостратиграфическими единицами – свитами, пачками и толщами. Когда геологи работают с ярусами с сибирскими названиями, за ними легко читаются конкретные стратотипические разрезы, свиты и даже литолого-фациальные зоны, поскольку для основных фациальных зон сейчас описаны фациостратотипы. Названия казахстанских ярусов используются чисто корреляционно, так как их стратотипы лежат в весьма удаленном седиментационном палеобассейне и содержат преимущественно казахстанские виды трилобитов и других групп фауны.

Представленная статья (доклад) является продолжением работы над модернизацией ОСШ кембрия, результаты которой были опубликованы группой соавторов еще в 2013 г. [2]. Для лучшего восприятия материала и понимания методического аспекта построения стратиграфических шкал кратко перечислим принципы и предъявляемые требования, которых придерживаются авторы:

1. При обосновании подразделений ранга яруса, недостаточно выделять лимитотип нижней границы, ярусы должны иметь стратотипы.
2. Разрезы, в которых установлены стратотипы ярусов, должны иметь послойные литологические описания и полноценную палеонтологическую характеристику. Органические остатки, которые лежат в основе расчленения разреза, должны быть монографически описаны, иметь качественные фотоизображения и точную привязку к слоям стратотипического разреза.
3. Стратотипы ярусов должны иметь подстилающие и перекрывающие отложения в едином разрезе или в нескольких хорошо скоррелированных между собой обнажениях.

4. Подошва стратотипа яруса должна совпадать с подошвой зоны, лежащей в его основании, которая проводится по виду-индексу этой зоны. Кровля соответствует подошве вышележащего яруса ОСШ.

5. Все виды-индексы должны иметь четкие морфологические признаки и быть широко или регионально распространенными.

6. Не следует допускать корреляционное включение таксонов из других разрезов в биостратиграфическую характеристику стратотипа яруса.

7. Особенно ценно, когда стратотипы ярусов непосредственно надстраивают друг друга без пробелов и повторений, создавая тем самым непрерывную стратиграфическую последовательность и обеспечивая полный объем отдела.

8. Само собой разумеется, что ОСШ, также, как и МСШ, имеют биостратиграфическое обоснование, и границы зон и ярусов проводятся по видам-индексам в стратотипических разрезах.

НИЖНЯЯ И ВЕРХНЯЯ ГРАНИЦЫ КЕМБРИЙСКОЙ СИСТЕМЫ

Официально принятая в МСШ нижняя граница кембрийской системы проводится по ихнофоссилии *Trichophycus pedum*, GSSP находится в разрезе Бьюрин на юго-востоке о. Ньюфаундленд. Сама концепция и уровень проведения этой границы с самого начала вызывали многочисленные критические замечания [3]. В настоящий момент накопившиеся нестыковки и проблемы с определением этого уровня в различных регионах мира привели руководителей Международной Подкомиссии Кембрийской Системы к выводу о необходимости пересмотра нижней границы кембрия [4].

Верхняя граница кембрия устанавливается по конодонт *Iapetognathus fluctivagus*, GSSP расположен в разрезе Грин Пойнт на о. Ньюфаундленд. Эта граница также достаточно проблематична, хоть и не в такой степени, как нижняя граница кембрия. Принципиальный маркер – конодонт *I. fluctivagus* не найден во многих регионах мира, что приводит к невозможности однозначного определения границы для этих территорий. Высказываются предложения (пока неофициальные) по пересмотру и этой границы [5]. Нами граница кембрия и ордовика проводится по подошве слоев, содержащих трилобиты рода *Eoapatokephalus* и конодонты *Cordylodus proavus* [6].

В предлагаемом варианте ОСШ все ярусные подразделения кембрия и их границы установлены в разрезах Сибирской платформы (рис. 1). Нижнекембрийские ярусы имеют стратотипы на р. Алдан (томмотский) и р. Лене в среднем течении (атдабанский, ботомский и тойонский). Стратотипы среднекембрийских ярусов расположены в разрезе р. Молодо (молодовский ярус), разрезах рр. Юдома и Мая (чайский ярус), и в разрезе р. Хос-Нелеге (тиксинский и булунский ярусы). Стратотипы всех верхнекембрийских ярусов располагаются на северо-западе Сибирской платформы – в разрезе р. Чопко (омнинский, мокутейский и новотукаландинский), в разрезе р. Кулюмбэ (хантайский ярус).

НИЖНИЙ КЕМБРИЙ

Традиционно в нижнем кембрии выделяется четыре яруса, установленные в 60-ые - 70-ые гг. В.В. Хоментовским, Л.Н. Репиной, А.Ю. Розановым, В.В. Миссаржевским, И.Т. Журавлевой, В.Е. Савицким, Ю.Я. Шабановым и др. [7-16]. В свое время нижнекембрийские ярусы получили статус международных и в 90-ые гг. прошлого века присутствовали в МСШ в качестве основных ярусов [17]. Однако впоследствии без какого-либо вразумительного объяснения они были заменены другими ярусами из менее представительных разрезов, не отличающихся ни стратиграфической полнотой, ни богатством палеонтологического материала, ни глубиной изученностью [12].

Это тем более досадно, поскольку ярусная шкала нижнего кембрия Сибири имеет полное комплексное обоснование, отвечающее всем существующим требованиям. Она обладает:

1) детальной биостратиграфической характеристикой, полученной по разным группам фауны [8-11, 13, 14]; 2) магнитостратиграфической [18, 19] и 3) хеостратиграфической характеристиками [19, 20]. В составе нижнего кембрия выделяются томмотский, атдабанский, ботомский и тойонский ярусы (рис. 2).

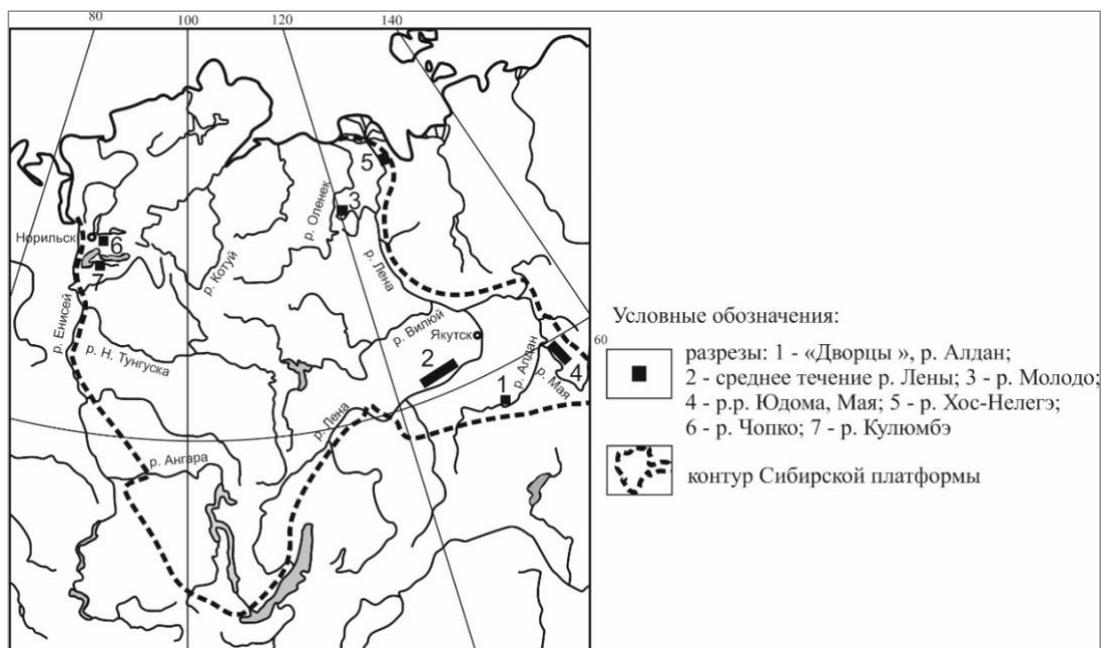


Рис. 1. Схема расположения разрезов стандартных ярусов кембрия на Сибирской платформе

Томмотский ярус. Назван по пос. Томмот. Стратотип яруса находится в разрезе «Дворцы» на р. Алдан. Состоит из трех археоциатовых зон: 1) *Nochorocyathus sunnaginicus*; 2) *Dokidocyathus regularis*; 3) *Dokidocyathus lenaicus* – *Tumuliolynthus primigenius*.

Атдабанский ярус. Назван по селу Атдабан. Стратотипом яруса является серия обнажений на правом берегу р. Лены от Журинского мыса до пос. Синское. Нижняя граница яруса традиционно проводилась по самым древним трилобитам, в данном случае - *Profallotaspis jakutensis*. Стратотип границы расположен в разрезе Журинский мыс. В составе яруса установлены параллельные археоциатовые и трилобитовые зоны. Археоциатовые зоны: 1) *Retecoscinus zegebarti* – *Leptosocyathus polyseptus*; 2) *Carinacyathus pinus*; 3) *Nochorocyathus kokoulini*; 4) *Fansucyathus lermontovae*. Трилобитовые зоны: 1) *Profallotaspis jakutensis*; 2) *Repinaella*; 3) *Delgadella anabara*; 4) *Judomia* - *Uktaspis*.

Ботомский ярус. Назван по р. Ботоме – правому притоку р. Лены. Гипостратотипом яруса является серия обнажений на правом берегу р. Лены напротив пос. Синское, от руч. Аччагый Кыры-Таас до руч. Лабайа, и на левом берегу ниже пос. Тит-Ары. Стратотип нижней границы устанавливается в разрезе Улахан Кыры-Таас по появлению трилобита *Triangulaspis annio*. В составе яруса выделяются четыре трилобитовые зоны: 1) *Triangulaspis annio* - *Bergeroniellus micmacciformis* - *Erbilla*; 2) *Bergeroniellus gurarii*; 3) *Bergeroniellus asiaticus*; 4) *Bergeroniaspis ornata*.

Тойонский ярус. Назван по острову Тойон-Ары в среднем течении р. Лены. Стратотип яруса устанавливается в серии обнажений на левом берегу р. Лены ниже устья р. Большая Кетеме. Первоначально нижняя граница яруса проводилась по появлению трилобита *Bergeroniellus ketemensis* [9, 10, 14]. Однако, очень узкое географическое распространение этого вида вкпе с нечеткой морфологией обусловили перенос нижней границы тойонского яруса на одну зону вверх – в подошву зоны *Lermontovia grandis* [21]. Стратотип этой границы намечен в одном из обнажений ниже устья р. Б. Кетеме. В составе яруса выделяются две зоны: 1) *Lermontovia grandis*; 2) *Anabaraspis splendens*.

Система	Отдел	Ярус	Зона
Кембрий	Средний	Молодовский	Ovatoryctocara granulata
		Тойонский	Anabaraspis splendens
	Lermontovia grandis		
	Ботомский	Bergeroniaspis ornata	
		Bergeroniellus asiaticus	
		Bergeroniellus gurarii	
		Triangulaspis annio-Bergeroniellus micmacciformis-Erbiella	
		Judomia - Uktaspis	
	Атдабанский	Delgadella anabara	
		Repinaella	
		Profallotaspis jakutensis	
		Dokidocyathus lenaicus	
	Томмотский	Dokidocyathus regularis	
		Lapworthella bella	
		Lapworthella tortuosa	
		Nochoroicyathus sunnaginicus	
Венд	Верхний	Немакит-далдынский	Purella antiqua

Рис. 2. Ярусное расчленение нижнего кембрия Сибири

СРЕДНИЙ КЕМБРИЙ

Согласно постановлению МСК 2016 г. [22] ОСШ среднего кембрия включает три яруса: амгинский, майский и аюсокканский. Стратотип амгинского яруса установлен в среднем течении р. Амги в Анабаро-Синском фациальном регионе (ФР) в объеме амгинской свиты [23, с. 36]. В амгинский ярус ОСШ включены зоны, выделенные в разрезах р.р. Некекит и Юдома Юдомо-Оленекского ФР, имеющие совершенно иной комплекс трилобитов, чем зоны стратотипа амгинского яруса [22, 24]. Майский ярус предложен Н.В. Покровской в объеме зон *Phalacroma glandiforme* и *Aldanaspis*, верхняя зона – под вопросом, перекрывающие отложения – отсутствуют [25]. Н.Е. Чернышева опустила нижнюю границу майского яруса, и включила в него зоны *Anopolenus*, *Liostracus*, *Anomocaridae*+*Ptychoparia*-*Paracoosia* и *Aldanaspis*, перекрывающие отложения – отсутствуют [23, 26]. В дальнейшем, майский ярус не раз менял свои границы и объем. Лектостратотип майского яруса предложен в разрезе р. Мая в объеме зон (снизу-вверх): *Tomagnostus fissus*-*Paradoxides hicksi*, *Anopolenus henrici*, *Anomocarioides limbataeformis*, *Lejopyge laevigata*-*Aldanaspis truncata* [27]. Верхняя граница майского яруса и перекрывающие отложения в лектостратотипе отсутствуют. Стратотип нижней границы установлен в другом разрезе – на р. Лена, в районе пос. Еланское [там же]. Стратотип аюсокканского яруса находится в разрезе р. Кыршабакты Южного Казахстана и включает зоны (снизу-вверх): *Lejopyge laevigata*, *Kormagnostus simplex*, *Glyptagnostus stolidotus* [1, 28]. В ОСШ аюсокканский ярус уменьшен на одну нижнюю зону относительно стратотипа [22, 24]. По мнению авторов, в таком виде среднекембрийская часть ОСШ не имеет стратотипов ярусов, соответствующих предъявляемым требованиям, а является лишь одной из возможных корреляционных версий типовых разрезов Сибири и Казахстана.

В актуализированном проекте ОСШ предлагаются ярусы, установленные в разрезах Сибирской платформы, имеющие подстилающие и перекрывающие отложения, стратотипы которых последовательно надстраивают друг друга и удовлетворяют всем изложенным в начале статьи требованиям (рис. 3):

Отдел	Верхний кембрий		Средний кембрий		Отдел	Ярус	Зона	Отдел	Ярус	Зона		
	Нижний ордовик	Верхний кембрий	Средний кембрий	Нижний ордовик								
Верхний кембрий	Нийский	Еоаратокералус антикус	Хантайский	Loparella loparica-Plethopeltides magnus	Верхний кембрий	Ярус	Зона	Нижний ордовик	Нийский	Еоаратокералус антикус		
		Dolgeuloma abunda-Dolgeuloma dolganensis		Dolgeuloma abunda-Dolgeuloma dolganensis								
	Новотукландинский	Ketyna ketiensis - Monosulcatina laeve	Мокутейский	Irvingella cipita	Верхний кембрий	Ярус	Зона	Верхний кембрий	Хантайский	Тукландинский	Ketyna ketiensis - Monosulcatina laeve	
		Tukalandaspis egens		Mokutella mokuteica								Tukalandaspis egens
		Irvingella norilica		Pseudoglyptagnostus clavatus - Irvingella angustilimbata								Irvingella norilica
	Омнинский	Erixanium sentum	Омнинский	Stigmatoa destructa	Верхний кембрий	Ярус	Зона	Верхний кембрий	Омнинский	Stigmatoa destructa		
		Glyptagnostus reticulatus		Glyptagnostus reticulatus								
	Булунский	Glyptagnostus stolidotus	Средний кембрий	Тиксинский	Glyptagnostus stolidotus	Средний кембрий	Ярус	Зона	Средний кембрий	Чонокский	Glyptagnostus stolidotus	
		Clavagnostus spinosus			Clavagnostus spinosus							
		Proagnostus bulbosus			Proagnostus bulbosus							
Чайский	Lejopyge laevigata-Aldanaspis truncata	Средний кембрий	Молодовский	Ptychagnostus gibbus	Средний кембрий	Ярус	Зона	Средний кембрий	Чайский	Anopolenus henrici-Liostracus yakutensis		
	Centroleura angustata-Forchhammeria acuta			Centroleura angustata-Forchhammeria acuta								
Молодовский	Ptychagnostus punctuosus -Linguagnostus grönwalli	Средний кембрий	Тойонский	Kounamkites	Средний кембрий	Ярус	Зона	Средний кембрий	Молодовский	Tomagnostus fissus		
	Tomagnostus fissus-Ptychagnostus atavus			Ovatoryctocara granulata							Ptychagnostus gibbus	
	Ptychagnostus gibbus			Anabaraspis splendens							Anabaraspis	

Рис. 3. Ярусное расчленение среднего и верхнего кембрия Сибири

Молодовский ярус. Стратотип установлен в разрезе р. Молодо [29, 30]. Нижняя граница проводится по появлению вида *Ovatoryctocara granulata* (N.Tchern.), 1962, верхняя – по *Tomagnostus fissus* (Lundgren in Linnarsson, 1879), по которому проводится основание вышележащего яруса. Ярус включает три зоны (снизу-вверх): *Ovatoryctocara granulata*, *Kounamkites*, *Ptychagnostus gibbus*. В едином обнажении имеет подстилающие отложения нижнего кембрия (зона *Anabaraspis splendens*) и перекрывающие отложения средней части среднего кембрия (зона *Tomagnostus fissus*).

Чайский ярус. Установлен Н.В. Покровской [31]. Назван по сопке Чайская на р. Мае. Стратотип яруса установлен в серии обнажений на р. Юдоме и р. Мае, стратотип нижней границы устанавливается на р. Юдоме по появлению трилобита *Tomagnostus fissus* (Lundgren in Linnarsson), 1879. Благодаря великолепной прослеживаемости уровня *T. fissus* на Сибирской платформе (и в мире) без какого-либо пропуска надстраивает молодовский ярус. В составе яруса выделены две зоны: 1) *Tomagnostus fissus* - *Ptychagnostus atavus*; 2) *Ptychagnostus punctuosus* - *Linguagnostus grönwalli*.

В верхней половине яруса вместо зоны *Anopolenus henrici* – *Liostracus yakutensis*, выделенной в [31], предлагается зона *Ptychagnostus punctuosus* - *Linguagnostus grönwalli*. Интервал распространения вида *Anopolenus henrici* Salter, 1864 в стратотипическом разрезе р. Мая начинается от самых низов подстилающей зоны *Tomagnostus fissus*, что с практической точки зрения значительно усложняет распознавание зоны на разных территориях. Вид-индекс *Ptychagnostus punctuosus* (Angelin), 1851 имеет четкие морфологические признаки, занимает определенное стратиграфическое положение во многих регионах мира (Россия, Казахстан, Китай, Швеция, Канада, Австралия), и в стратотипическом разрезе развит в слоях между интервалами распространения видов-индексов *Tomagnostus fissus* и *Centropleura angustata* Westergård, 1950, последний из которых характеризует перекрывающую зону.

Тиксинский ярус. Предложен К.Л. Паком [2]. Назван по пос. Тикси. Стратотип яруса устанавливается в разрезе р. Хос-Нелеге в районе нижнего течения р. Лены. Стратотип нижней границы яруса находится в этом же разрезе на уровне появления трилобита *Centropleura angustata*. В составе яруса намечены две зоны: 1) *Centropleura angustata* - *Forchhammeria acuta*; 2) *Lejopyge laevigata* - *Aldanaspis truncata*. Обоснование яруса еще требует сборов дополнительных материалов.

Булунский ярус. Предложен К.Л. Паком [2]. Назван по сельскому поселению Булунский улус. Стратотип яруса находится в разрезе р. Хос-Нелеге, непосредственно выше стратотипа тиксинского яруса. Стратотип нижней границы устанавливается здесь же по появлению агностидного трилобита *Proagnostus bulbus* Butts, 1926. В составе булунского яруса выделяются три зоны: 1) *Proagnostus bulbus*; 2) *Clavagnostus spinosus*; 3) *Glyptagnostus stolidotus*. Граница среднего и верхнего кембрия (=кровля булунского яруса) в разрезе р. Хос-Нелеге проводится по появлению космополитного агностидного трилобита *Glyptagnostus reticulatus* (Angelin), 1851. Эта граница совпадает с подошвой пайбийского яруса и фулонгия МСШ.

ВЕРХНИЙ КЕМБРИЙ

В настоящее время для верхнего отдела кембрия ОСШ России используются ярусы, стратотипы которых установлены на территории Южного Казахстана [1, 32]. Кроме того, казахстанские ярусы вошли в ОСШ с измененными объемами и границами относительно своих стратотипов [22].

Для верхнекембрийской части ОСШ предлагаются ярусы, выделенные на северо-западе Сибирской платформы (снизу-вверх): омнинский, мокутейский, новотукаландинский, хантайский. Для нижних трех ярусов стратотипическим является разрез р. Чопко, в котором они следуют непосредственно друг за другом [33-35]. Стратотип самого верхнего хантайского яруса установлен в разрезе р. Кулюмбэ [36, 37].

Омнинский ярус. Нижняя граница проводится по появлению *Glyptagnostus reticulatus*, верхняя – совпадает с подошвой вышележащего мокутейского яруса. Подстилающие отложения, отнесенные к зоне *Glyptagnostus stolidotus*, вскрыты скв. Хантайско-Сухотунгусская-1, которая была пробурена непосредственно на береговой террасе р. Чопко. Ярус включает три зоны (снизу-вверх): *Glyptagnostus reticulatus*, *Stigmatoa destructa*, *Erivanium sentum*. Зона *G. reticulatus* по смене комплексов трилобитов, в свою очередь, подразделена на слои с фауной: слои с *Nganasanella granulosa* – *Acrocephalites levatus*, слои с *Eugonocare tessellatum* и слои с *Acrocephalaspis orientalis* – *Glyptagnostus nodulosus*.

Мокутейский ярус. Нижняя граница проводится по появлению *Pseudoglyptagnostus clavatus* Lu, 1964, верхняя – по подошве вышележащего новотукаландинского яруса. В ярусе выделяются следующие зоны (снизу-вверх): *Pseudoglyptagnostus clavatus* – *Irvingella angustilimbata*, *Mokutella mokuteica*, *Irvingella cipita*.

Новотукаландинский ярус. Нижняя граница проводится по появлению *Irvingella norilica* Lazarenko, 1968, верхняя – по появлению в разрезе р. Чопко вида-индекса вышележащего хантайского яруса – *Dolgeuloma abunda* Rosova, 1963. Ярус включает три зоны (снизу-вверх): *Irvingella norilica*, *Tukalandaspis egens*, *Ketya ketiensis* - *Monosulcatina laeve*. Указанная последовательность зон в монографии по разрезу р. Чопко была отнесена к тукаландинскому региоярусу, стратотип которого находится на р. Кулюмбэ [34, 35]. Верхние две зоны, действительно, имеют идентичный комплекс трилобитов, что и в верхней (бóльшей) части стратотипа тукаландинского региояруса разреза р. Кулюмбэ. Тем ни менее, самые нижние зоны этого подразделения в разрезах р. Чопко и р. Кулюмбэ резко отличаются таксономическим составом, в том числе и видами-индексами, по появлению которых проводятся их основания. По этой причине для яруса, выделенного в разрезе р. Чопко, предложено собственное название – новотукаландинский.

Хантайский ярус. Нижняя граница проводится по появлению *Dolgeuloma abunda*, верхняя – совпадает с нижней границей ордовика. Ярус включает две зоны (снизу-вверх): *Dolgeuloma abunda* - *Dolgeuloma dolganensis*, *Loparella loparica* - *Plethopeltides magnus*. Вышележащие отложения в едином разрезе р. Кулюмбэ относятся к ордовикской системе, подошва которой проводится нами по появлению первых представителей рода *Eoapatokephalus* – *E. antiquus* Rosova et Makarova.

Интервалы разрезов р.р. Молодо, Хос-Нелегэ, Чопко, Кулюмбэ, составляющие предложенную часть ОСШ, охарактеризованы изотопными данными [29, 38-40], последний также имеет материалы по палеомагнитным исследованиям [41]. Изотопный анализ отложений рр. Мая, Юдома еще предстоит провести.

Таким образом, предлагаемая ярусная шкала кембрия построена на конкретных, послойно описанных, стратотипических разрезах Сибирской платформы. Палеонтологическое обоснование ярусов основывается на регионально и планетарно распространенных, родах и видах, что дает возможность достаточно точно коррелировать ее с МСШ (рис. 4). Стратиграфическая последовательность ярусов в шкале подкреплена комплексами ископаемых остатков подстилающих и перекрывающих отложений и отражает реальную хронологию геологических событий. Такой метод построения шкалы обеспечивает возможность верификации и дальнейшего уточнения границ и характеристик подразделений. Представленная ярусная шкала предлагается нами в качестве эталонной шкалы кембрийской части ОСШ, а в перспективе, возможно, и в качестве глобального стандарта кембрийской системы.

МСШ			ОСШ России			Проект ОСШ России			
Sistem	Series	Stage	Система	Отдел	Ярус	Система	Отдел	Ярус	
Cambrian	Lower Ordovician	Tremadoc <i>Conodont FAD Iapetognathus fluctivagus</i>	Ордовик	Нижний	Тремадок	Ордовик	Нижний	Няйский	
		Stage 10 <i>FAD Lotagnostus americanus</i>							Верхний
	Jiangshanian <i>FAD Agnostotes orientalis, Irvingella angustilimbata</i>	Новотукаландинский							
	Paibian <i>FAD Glyptagnostus reticulatus</i>	Мокутейский							
	Miaolingian	Guzhangian <i>FAD Lejopyge laevigata</i>	Кембрий	Средний	Средний	Аюсоканский	Кембрий	Средний	Омнинский
		Drumian <i>FAD Ptychagnostus atavus</i>							Булунский
		Wuliuan <i>FAD Oryctocephalus indicus</i>							Тиксинский
	Series 2	Stage 4 <i>FAD Olenellus or Redlichia</i>	Кембрий	Нижний	Нижний	Тойонский	Кембрий	Нижний	Чайский
		Stage 3 FAD of Trilobites							Молодовский
		Stage 2 Small Shelly Fossils, or Archaeocyathid species							Тойонский
		Fortunian <i>FAD Trichophycus pedum</i>							Ботомский
	Terreneuvian	Stage 1 Small Shelly Fossils, or Archaeocyathid species	Кембрий	Нижний	Нижний	Атдабанский	Кембрий	Нижний	Атдабанский
		Stage 2 Small Shelly Fossils, or Archaeocyathid species							Томмотский
	Ediacaran	Stage 1 Small Shelly Fossils, or Archaeocyathid species	Кембрий	Верхний	Верхний	Томмотский	Кембрий	Верхний	Томмотский
		Stage 2 Small Shelly Fossils, or Archaeocyathid species							Немакит-далдынский

Рис. 4. Сопоставление Международной и Российских стандартных шкал кембрия

Литература

1. Ергалиев Г.Х. Трилобиты среднего и верхнего кембрия Малого Каратау / Под ред. Б.С. Соколова, Н.В. Покровской. - Алма-Ата: Наука Каз. ССР, 1980. - 212 с.
2. Варламов А.И., Розанов А.Ю., Демиденко Ю.Е., Карлова Г.А., Пак К.Л., Пархаев П.Ю., Скорлотова Н.А., Хоментовский В.В., Шабанов Ю.Я. Проект кембрийской части Общей Стратиграфической Шкалы России // Общая Стратиграфическая Шкала России: состояние и перспективы обустройства: сборник статей. - Москва: ГИН РАН, 2013. - С.79-87.
3. Розанов А.Ю., Семихатов М.А., Соколов Б.С., Федонкин М.А., Хоментовский В.В. Решение о выборе стратотипа границы докембрия и кембрия: прорыв в проблеме или ошибка? // Стратиграфия. Геол. корреляция. - 1997. - Т.5. - № 1. - С. 21-31.
4. Babcock L., Peng S., Zhu M. The Cambrian GSSP: strengths, weaknesses and a proposed modification of its definition // Proceedings of the 34th International Geological Congress. - Brisbane, Australia, 2012. - P. 1740.
5. Terfelt F., Bagnoli G., Stouge S. Re-evaluation of the conodont *Iapetognathus* and implications for the base of the Ordovician System GSSP // *Lethaia*. - 2011. - P. 227-237. DOI: [10.1111/j.1502-3931.2011.00275.x](https://doi.org/10.1111/j.1502-3931.2011.00275.x)
6. Varlamov A., Rozanov A., Demidenko Yu., Karlova G., Khomentovsky V., Pak K., Parkhaev P., Skorlotova N., Shabanov Yu. Russian reference scale for Cambrian as a part of the

global stratigraphic scale // Proceedings of the 34th International Geological Congress. - Brisbane, Australia, 2012. - P. 1956.

7. Хоментовский В.В., Репина Л.Н. Нижний кембрий стратотипического разреза Сибири. - Москва: Наука, 1965. - 220 с.

8. Журавлева И.Т., Коршунов В.И., Розанов А.Ю. Атдабанский ярус и его обоснование по археоциатам в стратотипическом разрезе // Биостратиграфия и палеонтология нижнего кембрия Сибири и Дальнего Востока. - Москва: Наука, 1969. - С. 5-59.

9. Кембрий Сибири / Ред. Л.Н. Репина, А.Ю. Розанов. - Новосибирск: Наука, 1992. - 133 с.

10. Кембрий Сибирской платформы. Кн. 1. Алдано-Ленский регион. - М.-Новосибирск: ПИН РАН, 2008. - 300 с.

11. Розанов А.Ю., Миссаржевский В.В., Волкова Н.А., Воронова Л.Г., Крылов И.Н., Келлер Б.М., Королюк И.К., Лендзион К., Михняк Р., Пыхова Н.Г., Сидоров А.Д. Томмотский ярус и проблема нижней границы кембрия. - Москва: Наука, 1969. - 380 с.

12. Розанов А.Ю., Хоментовский В.В., Шабанов Ю.Я., Карлова Г.А., Варламов А.И., Лучинина В.А., Пегель Т.В., Демиденко Ю.Е., Пархаев П.Ю., Коровников И.В., Скорлотова Н.А. К проблеме ярусного расчленения нижнего кембрия // Стратиграфия. Геол. корреляция. - 2008. - Т. 16. - №1. - С. 3-21.

13. Ярусное расчленение нижнего кембрия. Атлас окаменелостей / Ред. Б.С. Соколов, И.Т. Журавлева. - Москва: Наука, 1983. - 216 с.

14. Ярусное расчленение нижнего кембрия. Стратиграфия / Ред. А.Ю. Розанов, Б.С. Соколов. - Москва: Наука, 1984. - 184 с.

15. Rozanov A., Khomentovsky V., Demidenko Yu., A. Karlova G., Parkhaev P., Skorlotova N. The Russian standard of the Lower Cambrian stratigraphic chart // Proceedings of the 34th International Geological. - Brisbane, Australia, 2012. - P. 2566.

16. Shergold J.H., Rozanov A.Yu., Palmer A.R. (Eds). The Cambrian System on the Siberian Platform. Trondheim: IUGS Publication, 1991. - 133 p.

17. Cowie J.W., Bassett M. Global stratigraphic chart. International Union of Geological Sciences // Episodes. - 1989. - Vol. 12. - № 2. Suppl.

18. Kirschvink J.L., Rozanov A.Yu. Magnetostratigraphy of lower Cambrian strata from the Siberian Platform: a paleomagnetic pole and a preliminary polarity time-scale // Geol. Mag. - 1984. - Vol. 121. - N. 3. - P. 189-203.

19. Kirschvink J.L., Magaritz M., Ripperdan R.L. The Precambrian-Cambrian boundary: Magnetostratigraphy and carbon isotope resolve correlation problems between Siberia, Morocco and South China // GSA Today. - 1991. - № 1. - P. 69-71, 87-91.

20. Brazier M.D., Rozanov A.Yu., Zhuravlev A.Yu., Corfield R.M., Derry L.A. A carbon isotope reference scale for the Lower Cambrian succession in Siberia: Report of IGCP Project 303 // Geol. Mag. - 1994. - Vol. 131. - № 6. - P. 767-783.

21. Коровников И.В. О нижней границе тойонского яруса кембрия Сибирской платформы // Геология и геофизика. - 2011. - Т. 52. - № 7. - С. 916-924.

22. Постановления Межведомственного стратиграфического комитета России и его постоянных комиссий. - Санкт-Петербург: Издательство ВСЕГЕИ, 2016. - Вып. 44. - 68 с.

23. Чернышева Н.Е. Стратиграфия кембрийских отложений юго-восточной окраины Сибирской платформы // Материалы по геологии Сибирской платформы. - Москва: Госгеолтехиздат, 1955. - С. 29-40.

24. Решения Всесоюзного стратиграфического совещания по докембрию, палеозою и четвертичной системе Средней Сибири. Ч. 1 (Верхний протерозой и нижний палеозой). - Новосибирск: СНИИГГиМС, 1983. - 214 с.

25. Покровская Н.В. Стратиграфия кембрийских отложений юга Сибирской платформы // Вопросы геологии Азии. - Москва: Изд-во АН СССР, 1954. - Т. 1. - С. 444-465.

26. Чернышева Н.Е. К вопросу о расчленении кембрийских отложений Сибирской платформы // Советская геология. - 1957. - №55. - С. 78-92.
27. Егорова Л.И., Шабанов Ю.Я., Пегель, Т.В., Савицкий В.Е., Сухов С.С., Чернышева Н.Е. Майский ярус стратотипической местности (средний кембрий юго-востока Сибирской платформы) / Под ред. Б.С. Соколова. - Москва: Наука, 1982. - 145 с.
28. Ергалиев Г. Х., Ергалиев Ф.Г. Агностиды среднего и верхнего кембрия Аксайского государственного геологического заказника в Южном Казахстане (р. Кыршабакты, г. Малый Каратау). Ч. 1 / Под ред. Е.Б. Наймарк. - Алматы: Гылым, 2008. - 376 с.
29. Шабанов Ю.Я., Коровников И.В., Переладов В.С., Пак К.Л., Фефелов А.Ф. Разрез куонамской свиты на р. Молодо - кандидат глобального стратотипа нижней границы среднего кембрия (восток Сибирской платформы) // Разрезы кембрия Сибирской платформы - кандидаты в стратотипы подразделений Международной стратиграфической шкалы (стратиграфия и палеонтология): материалы к 13-й Международной полевой конференции рабочей группы по ярусному делению кембрия. - Новосибирск: Изд-во СО РАН, 2008. - С. 59-70.
30. Шабанов Ю.Я., Коровников И.В., Переладов В.С., Фефелов А.Ф. Экскурсия 1а. Традиционная граница нижнего и среднего кембрия в куонамской свите реки Молодо (юго-восточный склон Оленекского поднятия Сибирской платформы), предлагаемая в качестве GSSP нижней границы среднего отдела кембрия МСШ и его базального (молодовского) яруса, определяемая уровнем первого появления (FAD) *Ovatorystocara granulata* // Кембрий Сибирской платформы. Кн. 2. - М. - Новосибирск: ПИН РАН, 2008. - С. 8-59.
31. Покровская Н.В. Агностиды среднего кембрия Якутии. - М.: Изд-во АН СССР, 1958. - Ч. I. - 96 с.
32. Аполлонов М.К., Чугаева Н.М. Проблема границы кембрия и ордовика // Стратиграфия и палеонтология нижнего палеозоя Казахстана. - Алма-Ата: Наука. Казах. ССР, 1983. - С. 16-25.
33. Варламов А.И., Розова А.В. Новые верхнекембрийские (эвенийские) региоярусы Сибири // Новые данные по стратиграфии и палеонтологии нижнего палеозоя Сибири. - Новосибирск: СНИИГГиМС, 2009. - С. 3-61.
34. Опорный разрез верхнего кембрия на р. Чопко, северо-запад Сибирской платформы. Т. 1: Стратиграфия, литология, седиментология и условия формирования отложений / А.И. Варламов, К.Л. Пак, Д.А. Комлев, И.А. Лабеккина. - Москва: ФГБУ «ВНИГНИ», 2021. - 168 с.
35. Опорный разрез верхнего кембрия на р. Чопко, северо-запад Сибирской платформы. Т. 2: Трилобиты, биостратиграфия и корреляция эвенийских (верхнекембрийских) отложений разреза р. Чопко / А.В. Розова, А.И. Варламов, А.Л. Макарова. - Москва: ФГБУ «ВНИГНИ», 2022. - 426 с.
36. Розова А.В. Биостратиграфия и трилобиты верхнего кембрия и нижнего ордовика северо-запада Сибирской платформы. - Москва: Наука, 1968. - 196 с.
37. Розова А.В. Верхний отдел // Фанерозой Сибири. Т.1. - Новосибирск: Наука, 1984. - С. 46-50.
38. Лазаренко Н.П., Пегель Т.В., Сухов С.С., Абаимова Г.П., Гогин И.Я. Типовой разрез верхнего кембрия Сибирской платформы - кандидат в стратотипы ярусов Международной стратиграфической шкалы (Хос-Нелегэ, Западная Якутия, Россия) // Разрезы кембрия Сибирской платформы – кандидаты в стратотипы подразделений Международной стратиграфической шкалы (стратиграфия и палеонтология): материалы к 13-й Международной полевой конференции рабочей группы по ярусному делению кембрия. - Новосибирск: Изд-во СО РАН, 2008. - С. 3-58.
39. Лазаренко Н.П., Гогин И.Я., Пегель Т.В., Сухов С.С., Абаимова Г.П., Егорова Л.И., Федоров А.Б., Раевская Е.Г., Ушатинская Г.Т. Экскурсия 1б. Кембрийская стратиграфия северо-восточного обрамления Сибирской платформы и потенциальные стратотипы нижних

границ предлагаемых чекуровского и нелегерского ярусов верхнего отдела кембрия в разрезе огоньорской свиты по р.Хос-Нелегэ, определяемые уровнями первого появления (FAD) *Agnostotes orientalis* и *Lotagnostus americanus* // Кембрий Сибирской платформы. Кн. 2. - М.-Новосибирск: ПИН РАН, 2008. - С. 60-139.

40. Kouchinsky A., Bengtson S., Gallet Y., Korovnikov I., Pavlov V., Runnegar B., Shields G., Veizer J., Young E., Ziegler K. The SPICE carbon isotope excursion in Siberia: a combined study of the upper Middle Cambrian - lowermost Ordovician Kulyumbe River section, northwestern Siberian Platform // *Geol. Mag.* - 2008. - Vol. 145. - P. 609- 622.

41. Галле И., Павлов В.Э. Магнитостратиграфия опорного разреза р. Кулюмбэ (северо-запад Сибирской платформы) // *Физика Земли.* - 1998. - №12. - С. 60-69.

РАДИОЛЯРИЕВАЯ БИОЗОНАЛЬНОСТЬ БАЖЕНОВСКОГО ГОРИЗОНТА ЗАПАДНОЙ СИБИРИ И ЕЕ АРКТИЧЕСКОГО ОБРАМЛЕНИЯ

В.С. Вишневецкая^{1,2}, Э.О. Амон²

¹ФГБУН «Геологический институт РАН», г. Москва, valentina.vishnaa@mail.ru

²ФГБУН «Палеонтологический институт им. А.А. Борисяка РАН», г. Москва

Для цитирования: Вишневецкая В.С., Амон Э.О. Радиоляриевая биозональность баженовского горизонта Западной Сибири и ее арктического обрамления // Совершенствование биостратиграфической основы нефтегазоносных комплексов России: материалы Всероссийского совещания (г. Санкт-Петербург, 21-23 мая 2024 г.). - 2024. - С. 33-36. - <https://ngtp.ru/publication/sborniki/VNIGNI2024>

Позднеюрско-раннемеловой баженовский стратиграфический горизонт, территория распространения которого охватывает значительную часть Западной Сибири, Ямал и часть дна акватории Карского моря, привлекал и привлекает большое внимание специалистов. Уже изученным всевозможным характеристикам и особенностям его геологии посвящена огромная по числу источников и объему литература. Помимо прочего разрабатывался биостратиграфический каркас горизонта с привлечением данных по палеофауне и палеофлоре, включая микрофоссилии [1, 2]. Кремнисто-терригенная черносланцевая битуминозная баженовская свита, составляющая ядро горизонта, и ее стратиграфические аналоги формировались в полузамкнутом морском бассейне в период максимального развития позднеюрской трансгрессии, являясь в значительной степени продуктом биогенной седиментации. Среди породообразователей выделяются радиолярии, чей вклад в генезис свиты и обогащение ее кремнеземом и УВ-матриксом был весьма значителен.

Радиолярии в породах баженовской свиты Западной Сибири известны исследователям более полувека, и, начиная с работ Г.Э. Козловой [1] они использовались в практической биостратиграфии [2]. Предпринятое нами в последние годы углубленное изучение нового кернового материала, использование современных методик и приемов исследований, в частности, томографии и химической препарировки, позволило значительно усовершенствовать схему биозонального расчленения баженовской свиты и горизонта по радиоляриям [3, 4]. Помимо этого, было показано, что радиолярии могут служить важным инструментом в познании палеогеографических условий формирования нефтематеринских и нефтеносных толщ бассейнов сланцевой нефти, как это было продемонстрировано на ряде примеров исследования разрезов баженовской свиты Западной Сибири и ее Арктического побережья [5].

Нами предложено выделение пяти новых стратиграфических подразделений в ранге зон и слоев с характерной фауной радиолярий [3, 4] (рис. 1) (снизу-вверх):

Зона *Parvicingula antoshkinae*–*P. blowi* (нижний подъярус–низ среднего подъяруса волжского яруса) установлена со стратотипом в разрезе скв. Губкинская 651 в кремнисто-карбонатном интервале (2945,82-2933,43 м). Нижняя граница зоны совпадает с массовым появлением зонального вида *Parvicingula blowi* Pessagno в подошве битуминозных отложений, верхняя граница определяется по исчезновению *Parvicingula antoshkinae* Vishnevskaya. Радиоляриевая ассоциация содержит все морфологические группы. В пределах зоны, кроме видов-индексов *P. blowi* имеющего распространение в кимеридже–нижнем титоне и *P. antoshkinae* (кимеридж–средневожский подъярус), встречены маркирующие виды *Actinomma frigida* Kiessling (кимеридж–титон Антарктиды), *Parvicingula deathorsensis* Pessagno, Blome et Hull, *P. excelsa* Pessagno et Blome, *P. gorda* Hull (титон Калифорнии, Антарктиды), а также *Zhamoidellum ovum* Dumitrica – космополит, распространенный в среднем оксфорде–нижнем титоне. В интервале глубин 2936–2937 м в стратотипе установлены ранневожские аммониты *Paravirgatites* и *Arkellites*, в других разрезах в низах и средней части биостратона отмечаются аммониты зон *lideri*, *ilovaiskii*.

Зона *Parvicingula jonesi*–*P. excelsa* (средний подъярус волжского яруса) установлена со стратотипом в разрезе скв. Губкинская 651 в толще глинисто-кремнистых радиоляритов (2933,25–2918,35 м) нижней части баженовской свиты. Нижняя граница совпадает с массовым появлением зонального вида *Parvicingula jonesi sensu stricto*. Отмечается особое разнообразие видов высококонических форм рода *Parvicingula*, которые составляют 75–90% комплекса в радиоляриевой ассоциации, включая *P. excelsa* с максимальным числом камер (до 15–20). Кроме видов-индексов *Parvicingula jonesi* Pessagno (верхи нижнего титона–средний титон–берриас) и *P. excelsa* Pessagno et Blome (титон), определены *P. santabarbarensis* Pessagno (кимеридж–титон Калифорнии), *P. vacaensis* (Pujana) (титон Аргентины). Возраст зоны определен на основании находок *Epirvirgatites cf. laevigatus* Rogov на глубине 2931,2 м в стратотипе, а также единичных аммонитов зон *groenlandicus* и *vogulicus* в верхах зоны других разрезов.

Зона *Parvicingula rotunda*–*P. alata* (верхний подъярус волжского яруса) предложена взамен ранее выделяемого биостратона *Parvicingula haeckeli* [6]; она установлена со стратотипом в разрезе скв. Губкинская 651 в интервале карбонатизированных кремнистых радиоляритов (2918,01–2911,76 м) в средней части баженовской свиты. Кроме видов-индексов *Parvicingula rotunda* (Hull), описанного из верхнего титона Калифорнии и имеющего распространение в кимеридже–берриасе, и верхневолжского вида *P. alata* Kozlova et Vishnevskaya, в зоне представлены *P. bluefordae* Hull, *P. colemani* Pessagno et Blome, *P. rothwelli* Pessagno (верхи верхнего титона). Отмечается исчезновение высококонических форм радиолярий и общее уменьшение высоты циртоидей. В верхах зоны в стратотипе на глубине 2911,76 м встречены створки *Buchia cf. fisheriana* (d’Orb.).

Зона *Parvicingula rotunda*–*P. alata* часто отделяется от биостратона *P. jonesi*–*P. excelsa* маломощным прослоем с переотложением карбонатного материала, детрита бухий, битой ракуши призматических слоев иноцерамов. В низах зоны в интервале 2916–2918 м выделяется несколько туфогенных микрослоев.

Зона *Parvicingula khabakovi*–*Williriedellum salymicum* (верхи верхнего подъяруса волжского яруса–рязанский ярус) установлена со стратотипом в разрезе скв. Губкинская 651 в толще кремнисто-карбонатных пород (2911,51–2897,71 м) верхней части баженовской свиты. В зоне появляются два высокоспециализированных таксона – род *Pyramotertonium* (=Quasicrolanium) и семейство *Echinocampidae*. Определены маркирующие виды *Williriedellum salymicum* Kozlova (берриас), *Arctocapsula devorata arctica* (Vishnevskaya et Murchey) (верхи верхнего подъяруса волжского яруса–низы рязанского яруса), *Parvicingula khabakovi* (Zhamoida) (титон–валанжин). В верхах зоны в интервале 2900–2903 м присутствуют два прослоя туфов. В пределах зоны *Parvicingula khabakovi*–*Williriedellum salymicum* в стратотипе (скв. Губкинская 651) на гл. 2906,55 м встречены аммониты *Praechetaites sp.*, близкие к верхневолжскому *P. arcticus* (Schulgina), а в разрезах центральной части Западной Сибири (Широтное Приобье) найдены аммониты зон *analogus* и *mesezhnikowi*. Зональный комплекс состоит из четырнадцати видов и имеет пять видов (*Parvicingula khabakovi* (Zhamoida), *Parvicingula rotunda* (Hull), *Pyramotertonium planocephalum* (Kozlova), *Arctocapsula? incompta* Bragin, *A. perforata* Bragin), общих с комплексом радиолярий *Arctocapsula perforata* (верхи верхнего подъяруса волжского яруса–низы рязанского яруса, зоны *Chetaites chetae* и *Chetaites sibiricus*), описанным в разрезе Нордвик, Арктическая Средняя Сибирь [7]; и четыре вида (*Arctocapsula devorata arctica* (Vishnevskaya et Murchey), *A. incompta* Bragin, *Parvicingula khabakovi* (Zhamoida), *Praeparvicingula rotunda* Hull), общих с комплексом из рязанского яруса разреза дельты р. Лена, датированного по бухиям зоной *okensis* [8]. Зона *Parvicingula khabakovi*–*Williriedellum salymicum* может быть скоррелирована со слоями с *Quasicrolanium planocephala*, принятыми ранее и поздневолжский и рязанский возраст которых подтверждался совместными находками с аммонитами зон *kochi* и *analogus* [2].

Титонский		Берриаский		Берриаский-Валажичский		Ярус, подъярус
Нижне-волжский	Средне-волжский	Верхне-волжский	Рязанский	Валажичский	Валанжинский	
lideni-maximus	grolandicus-exoticus	fulgens-chetae	sibiricus-messezhnikovi	tolli-kinmovskensis		Зоны по аммонитам (Западная Сибирь) (Панченко и др., 2015, 2016)
•	•	•	•	•	•	Acanthoceras minispriueus Yang
•	•	•	•	•	•	A. meyerhofforum Hull
•	•	•	•	•	•	A. yaoi Yang
•	•	•	•	•	•	Parvicingula cf. gorda Hull
•	•	•	•	•	•	Orbiculiforma cf. mcLaughlini Pessagno
•	•	•	•	•	•	Parvicingula turrita (Rust)
•	•	•	•	•	•	P. deadhorcensis Pessagno, Blome et Hull
•	•	•	•	•	•	Acaenoiyopsis nordvikensis Bragin
•	•	•	•	•	•	Angulo brachia bulbosa Hull
•	•	•	•	•	•	Neoparonaella delicata Yang
•	•	•	•	•	•	Homoneoparonaella barbata Hull
•	•	•	•	•	•	Higumastra ex gr. inflata Baumgartner
•	•	•	•	•	•	Præconosaryomma hexagonata (Rust)
•	•	•	•	•	•	Tripocyella trigonum (Rust)
•	•	•	•	•	•	Acastea tenuis Hull
•	•	•	•	•	•	Actinomma frigida Kiessling
•	•	•	•	•	•	Saitouum macilentum Dumitrica et Zügel
•	•	•	•	•	•	Emiluvia lowercoonenensis polaris Kiessling
•	•	•	•	•	•	Zhamoidellum ovum Dumitrica
•	•	•	•	•	•	Parvicingula omgoniensis Vishnevskaya
•	•	•	•	•	•	P. papulata ex gr. Kozlova et Vishnevskaya
•	•	•	•	•	•	P. blowi Pessagno
•	•	•	•	•	•	P. obstinata Hull
•	•	•	•	•	•	P. antoshkinae Vishnevskaya
•	•	•	•	•	•	P. cf. saturata Hull
•	•	•	•	•	•	Napora lomoalta Hull
•	•	•	•	•	•	N. aff. cruda Yang
•	•	•	•	•	•	Parvicingula excelsa Pessagno et Blome
•	•	•	•	•	•	P. santabarbarensis Pessagno
•	•	•	•	•	•	Orbiculiforma teres Hull
•	•	•	•	•	•	Parvicingula sp. A. aff. proteicta Kiessling
•	•	•	•	•	•	P. blomei Yang
•	•	•	•	•	•	Trivergus cf. fastigatus Hull
•	•	•	•	•	•	Parvicingula jonesi Pessagno s.s.
•	•	•	•	•	•	P. gracila Hull
•	•	•	•	•	•	P. vacaensis (Pujana)
•	•	•	•	•	•	P. alata Kozlova et Vishnevskaya
•	•	•	•	•	•	P. colemani Pessagno et Blome
•	•	•	•	•	•	Parvicingula bluefordae Hull
•	•	•	•	•	•	Higumastra scassoi Kiessling
•	•	•	•	•	•	Parvicingula rotunda (Hull)
•	•	•	•	•	•	P. rothwelli Pessagno
•	•	•	•	•	•	Arctocapsula devorata arctica (Vishnevskaya)
•	•	•	•	•	•	A. cf. incompta Bragin
•	•	•	•	•	•	Parvicingula khabakovi (Zhamoida)
•	•	•	•	•	•	P. whalenae Hull
•	•	•	•	•	•	P. cf. sanfilippae Hull
•	•	•	•	•	•	Tricolocapsa campana Kiessling
•	•	•	•	•	•	Arctocapsula perforata Bragin
•	•	•	•	•	•	Williriedellum salymicum Kozlova
•	•	•	•	•	•	Williriedellum tuesti (Tan)
•	•	•	•	•	•	Zhamoidellum boehmi Kiessling
•	•	•	•	•	•	Pyramoteronium planocephala (Kozlova)
•	•	•	•	•	•	Nordvikella improcera Bragin
•	•	•	•	•	•	Parvicingula cf. saltata Hull
•	•	•	•	•	•	Echino campidae
•	•	•	•	•	•	2886.60
•	•	•	•	•	•	2888.50
•	•	•	•	•	•	2889.68
•	•	•	•	•	•	2891.88
•	•	•	•	•	•	2894.84
•	•	•	•	•	•	2896.92
•	•	•	•	•	•	2897.17
•	•	•	•	•	•	2897.71
•	•	•	•	•	•	2904.45
•	•	•	•	•	•	2905.10
•	•	•	•	•	•	2906.00
•	•	•	•	•	•	2907.59
•	•	•	•	•	•	2909.61
•	•	•	•	•	•	2911.51
•	•	•	•	•	•	2911.76
•	•	•	•	•	•	2913.72
•	•	•	•	•	•	2915.67
•	•	•	•	•	•	2917.85
•	•	•	•	•	•	2918.01
•	•	•	•	•	•	2918.35
•	•	•	•	•	•	2919.22
•	•	•	•	•	•	2921.87
•	•	•	•	•	•	2924.72
•	•	•	•	•	•	2929.38
•	•	•	•	•	•	2930.20
•	•	•	•	•	•	2931.20
•	•	•	•	•	•	2933.25
•	•	•	•	•	•	2933.43
•	•	•	•	•	•	2935.35
•	•	•	•	•	•	2936.45
•	•	•	•	•	•	2937.10
•	•	•	•	•	•	2942.01
•	•	•	•	•	•	2944.11
•	•	•	•	•	•	2945.14
•	•	•	•	•	•	2945.82
P. antoshkinae-P. blowi	P. jonesi-P. excelsa	P. rotunda-P. alata	Parvicingula khabakovi-W. salymicum	Williriedellum	Зоны по радиолариям	Глубина

Рис. 1. Распространение радиоларий в баженовской свите на примере скв. Губкинская 651 в Западной Сибири [3]

Слои с Williriedellum (верхняя часть рязанского яруса–валанжин) установлены со стратотипом в разрезе скв. Губкинская 651 в толще глинисто-карбонатных пород (2897,17-2886,60 м) самых верхов баженовской свиты. Здесь доминируют Echinocampidae и Williriedellidae. Эхинокампыды *Arctocapsula perforata* Bragin и *Nordvikella improcera* Bragin характерны для зоны *Chetaites chetae* верхневолжского подъяруса и зоны *Chetaites sibiricus* рязанского яруса разреза Нордвик [7]. *Parvicingula saltata* Hull известна из самых верхов верхнего титона Мексики. В середине слоев в стратотипе (2892,80 м) встречены аммониты зоны *kochi*. Вверх по разрезу биоразнообразие радиолярий резко падает, но возрастает число известковых диноцист (=кальцисфер). В пределах и интервале слоев с *Williriedellum* установлены известковые диноцисты *Stomiosphaerina wanneri* (Borza), *Colomisphaera conferta* Rehanek, *S. volgeri* (Borza). В Тетисе, а также в Аргентине и Антарктиде зона *wanneri* принадлежит берриасу, а зоны *conferta* и *volgeri* отвечают интервалу от верхов берриаса до среднего валанжина. Возраст слоев в Западной Сибири подтверждается редкими находками аммонитов зон *tolli–klimovskiensis*. Впрочем, не исключено, что возраст кровли слоев с *Williriedellum* и, в целом кровли баженовской свиты, может иметь диахронный характер и скользить от берриаса к валанжину.

В заключение следует сказать, что выявленная биозональная сукцессия радиоляриевых биостратонов в баженовской свите Западной Сибири позволяет проводить надежные корреляции высококремнистых черносланцевых битуминизированных толщ в перспективных нефтегазоносных районах.

Литература

1. Баженовский горизонт Западной Сибири (стратиграфия, палеогеография, экосистема, нефтеносность). - Новосибирск: Наука, 1986. - 217 с.
2. Решение 6-го Межведомственного стратиграфического совещания по рассмотрению и принятию уточненных стратиграфических схем мезозойских отложений Западной Сибири, Новосибирск, 2003 г. - Новосибирск: СНИИГГиМС, 2004. - 114 с.
3. Вишневская В.С., Амон Э.О., Гатовский Ю.А. Радиоляриевая биостратиграфия баженовского горизонта (верхняя юра-нижний мел) Западной Сибири // Стратиграфия. Геол. корреляция. - 2020. - Т. 28. - № 6. - С. 105-124. DOI: [10.31857/S0869592X20060101](https://doi.org/10.31857/S0869592X20060101)
4. Vishnevskaya V.S., Ovechkina M.N., Ustinova M.A. Biostratigraphy and paleogeography of the Bazhenovo Formation (Upper Jurassic and Lower Cretaceous) based on radiolarians, nannoplankton and calcareous dinocysts // Paleontol. J. - 2019. - V. 53. - № 9. - P. 916-921.
5. Амон Э.О., Вишневская В.С., Гатовский Ю.А. О некоторых особенностях обитания радиолярий в позднеюрско-раннемеловом баженовском бассейне Западной Сибири // Бюл. МОИП. Отд. геол. - 2021. - Т. 96. - Вып. 2. - С. 3-38.
6. Vishnevskaya V.S. The Jurassic-Cretaceous boundary in Boreal Russia: radiolarian and calcareous dinoflagellate potential biomarkers // Geol. Quarterly. - 2017. - V. 61. - № 3. - P. 641-654.
7. Брагин Н.Ю. Радиолярии волжского и берриасского ярусов севера Средней Сибири // Стратиграфия. Геол. корреляция. - 2011. - Т. 19. - № 2. - С. 55-69.
8. Вишневская В.С., Амон Э.О., Маринов В.А., Шурыгин Б.Н. Новая находка радиолярий раннего мела на Арктическом побережье восточной Сибири (район дельты р. Лена) // Докл. АН. 2014. - Т. 458. - № 2. - С. 177-181.

ОПЫТ СОСТАВЛЕНИЯ РЕГИОНАЛЬНЫХ И МЕСТНЫХ СТРАТИГРАФИЧЕСКИХ СХЕМ КАЙНОЗОЯ ВОСТОКА РОССИИ И ПУТИ ИХ СОВЕРШЕНСТВОВАНИЯ

Ю.Б. Гладенков

ФГБУН «Геологический институт РАН», г. Москва, gladenkov@ginras.ru

Для цитирования: Гладенков Ю.Б. Опыт составления региональных и местных стратиграфических схем кайнозоя Востока России и пути их совершенствования // Совершенствование биостратиграфической основы нефтегазоносных комплексов России: материалы Всероссийского совещания (г. Санкт-Петербург, 21-23 мая 2024 г.). - 2024. - С. 37-38. - <https://ngtp.ru/publication/sborniki/VNIGNI2024>

1. Ряд регионов Востока России (Корякское нагорье, Камчатка и Сахалин) входит в переходную зону от Тихого океана к Северо-Восточной Азии. Здесь широко распространены кайнозойские толщи, перспективные в отношении скоплений углеводородного сырья. Кайнозой представлен в значительной мере терригенными образованиями, которые отличаются рядом особенностями, к которым, в частности, относятся большая мощность осадков, частые фациальные замещения и пр. [1]. Вместе с тем изучение древних толщ затрудняется здесь наличием нескольких структурно-формационных зон (трех крупных на Сахалине, четырех на Камчатке), которые по набору формаций часто отличаются друг от друга.

В 1994 г. Межведомственный стратиграфический комитет России утвердил стратиграфические схемы кайнозоя для этих регионов, и именно они стали основой для проведения геолого-съёмочных и поисковых работ последних десятилетий. Здесь были выделены до 300 свит, а также до 15 (по отдельным регионам) горизонтов или регионарусов. В 1990-ые гг. геолого-съёмочные и стратиграфические работы здесь были сокращены. Однако биостратиграфические исследования (силами, в частности, ГИН РАН) все же продолжались. И они позволили внести много уточнений в возрастные датировки отдельных свит и их корреляции с подразделениями Общей шкалы. Такие работы, связанные с изучением важных опорных разрезов нефтегазоносных формаций, были проведены, в частности, на северном и южном Сахалине, на Западной Камчатке и пр.

Полученные данные были освещены в ряде публикаций, которые отразили современное состояние стратиграфических построений. В этом отношении крайне важными были обобщения (в виде отдельных книг и монографий) как по Западной и Восточной Камчатке, так и по Сахалину и Корякии, которые были подготовлены в ГИН РАН и изданы с помощью Федерального Агентства по недропользованию.

2. Новые результаты были получены, прежде всего, благодаря широкому применению биостратиграфического метода – использованию при расчленении осадочных толщ как бентосной (моллюски), так и планктонной (фораминиферы, диатомовые, радиолярии и др.) палеобиоты. Это позволило, с одной стороны – охарактеризовать на зональной основе детальные не только местные, но и региональные подразделения, а с другой – обеспечить реальную их корреляцию с Общей стратиграфической шкалой. Выделение в палеогене и неогене дробных подразделений (зон) привело к более, чем раньше, обоснованной расшифровке процессов седиментации и выявлению определенной этапности геологической истории Камчатско-Сахалинской области. При этом в сферу исследований стали включаться шельфовые зоны Сахалина и Камчатско-Корякского регионов. Важно отметить, что вместе с палеонтологическим методом одновременно были использованы в комплексе и другие методы (литологический, магнито-, цикло-, климато-, сейсмо-, изотопно-стратиграфические), что позволило внести в стратиграфические построения важные дополнения и необходимые элементы контроля. В итоге возникла возможность составить реальные календари основных геологических событий в этих регионах.

3. Однако в настоящее время стратиграфические схемы палеогена и неогена названных областей нуждаются в определенной коррекции в связи с постоянным получением новых материалов. Кроме того, остаются некоторые не до конца решенные вопросы в отношении возраста отдельных свит и горизонтов, что требует дополнительного изучения разрезов отдельных структурно-формационных зон. В этой ситуации было бы целесообразно провести специальные тематические исследования силами разных производственных и научных организаций, чтобы получить дополнительные биостратиграфические данные по осадочным формациям кайнозоя данного региона. К методическому руководству можно было бы привлечь ГИН РАН, имеющий большой опыт работы в этих районах, значительный задел в изучении разных аспектов стратиграфии кайнозоя и соответствующее кадровое обеспечение. Но без целевого финансового обеспечения рассчитывать на получение быстрых результатов вряд ли возможно.

Работа выполнена по теме государственного задания Геологического института РАН (г. Москва).

Литература

1. Гладенков Ю.Б. Стратиграфия начала XXI века (историко-геологическое изучение стратисферы Земли и развитие биосферы) / Отв. ред. К.Е. Дегтярев. - М.: Изд-во ГЕОС, 2023. - 184 с. (Труды ГИН РАН; вып. 634).

КОНЦЕПЦИЯ СОГЛАСОВАНИЯ БИОСТРАТИГРАФИЧЕСКИХ ДАННЫХ С ПОЗИЦИЙ КЛИНОФОРМНОЙ МОДЕЛИ ВОЛЖСКО-ГОТЕРИВСКИХ ОТЛОЖЕНИЙ ЗАПАДНОЙ СИБИРИ

В.Ф. Гришкевич^{1,2}, А.А. Нежданов², Е.В. Олейник³

¹Тюменский индустриальный университет, г. Тюмень, grishkevichvf@tyuiu.ru

²Западно-Сибирский научно-исследовательский институт геологии и геофизики, г. Тюмень

³Научно-аналитический центр рационального недропользования им. В.И. Шпильмана, г. Тюмень

Для цитирования: Гришкевич В.Ф., Нежданов А.А., Олейник Е.В. Концепция согласования биостратиграфических данных с позиций клиноформной модели волжско-готеривских отложений Западной Сибири // Совершенствование биостратиграфической основы нефтегазоносных комплексов России: материалы Всероссийского совещания (г. Санкт-Петербург, 21-23 мая 2024 г.). - 2024. - С.39-44. - <https://ngtp.ru/publication/sborniki/VNIGNI2024>

Западно-Сибирское палеоморе имело максимальный размер во время волжской (титонской) трансгрессии, после чего его площадь постоянно сокращалась вплоть до готеривского времени за счет бокового заполнения морского бассейна терригенными осадками [1]. Полузамкнутый эпиконтинентальный палеобассейн имел значительные размеры (более 3 млн. км²) и, как следствие, интенсивные высокоамплитудные волны водной поверхности. Поэтому осадконакопление в нем контролировалось классической моделью Рича: выше базиса проникновения волн формировалась седиментационная платформа (шельф), ниже – седиментационный склон, за пределами которого в центральной котловине накапливались тонкозернистые и тонкослоистые (конденсированные) осадки. Особенностью Западно-Сибирского палеобассейна являлось наличие серии входных порогов, в результате чего при общем эстуарном режиме циркуляции в центральных впадинах возникли застойные анаэробные толщи вод, обусловившие высокую сохранность органического вещества в конденсированных разрезах центральных впадин – в настоящее время они представлены в разрезе битуминозными разностями пород. Заметим, что застойные области полузамкнутых бассейнов так же весьма благоприятны для формирования и сохранения эндемичных биотических комплексов.

Общая структура осадков и биологических сообществ центральной впадины (рис. 1) концентрична и контролируется удаленностью от кромки седиментационного шельфа из-за истощения к центру бассейна органотрофных элементов и падению первичной биопродуктивности. Параллельно в этом же направлении уменьшается и концентрация терригенных минеральных взвесей (глинистых частиц) в виду их осаждения в пеллетах (пищевых комочках) организмов-фильтраторов зоопланктона [2]. Поэтому в самых удаленных центральных частях преобладают сверконденсированные силицитные (кремнистые) осадки с относительно малым содержанием глин и органического вещества. Из общей тенденции направленного изменения к центру бассейна биологических сообществ и осадков выбивается зона развития придонных циркуляционных течений [1, 3], которые, по мнению всех авторов, так же идут параллельно его (бассейна) текущим берегам (склонам).

Существует иной традиционный подход к обоснованию временной зональности биологических сообществ во взаимосвязи со структурой осадков палеобассейна, согласно которого полагается, что основные биотические события на территории бассейна происходили практически синхронно (рис. 2). С некоторыми из этих рассуждений нельзя не согласиться. Например, событие BE2 (biotical event 2) (рис. 2) «Уровень исчезновения биотурбаций, инситного бентоса и начало преобладания нектонных фоссилий (BE2); скачек содержания C_{орг}, Mo, переход на биогенный режим седиментации в пелагической части эпиконтинентального бассейна (LGE2), J3v1-v2». Эти биотическое и литолого-геохимическое события (Litho-Geochemical - LGE2) были вызваны синхронным гидрологическим событием

(Hydrological Event) HE2 – появлением входных порогов и, соответственно, переходом от свободного к затрудненному водообмену. Событие это было действительно одномоментным и синхронным для всего палеобассейна.

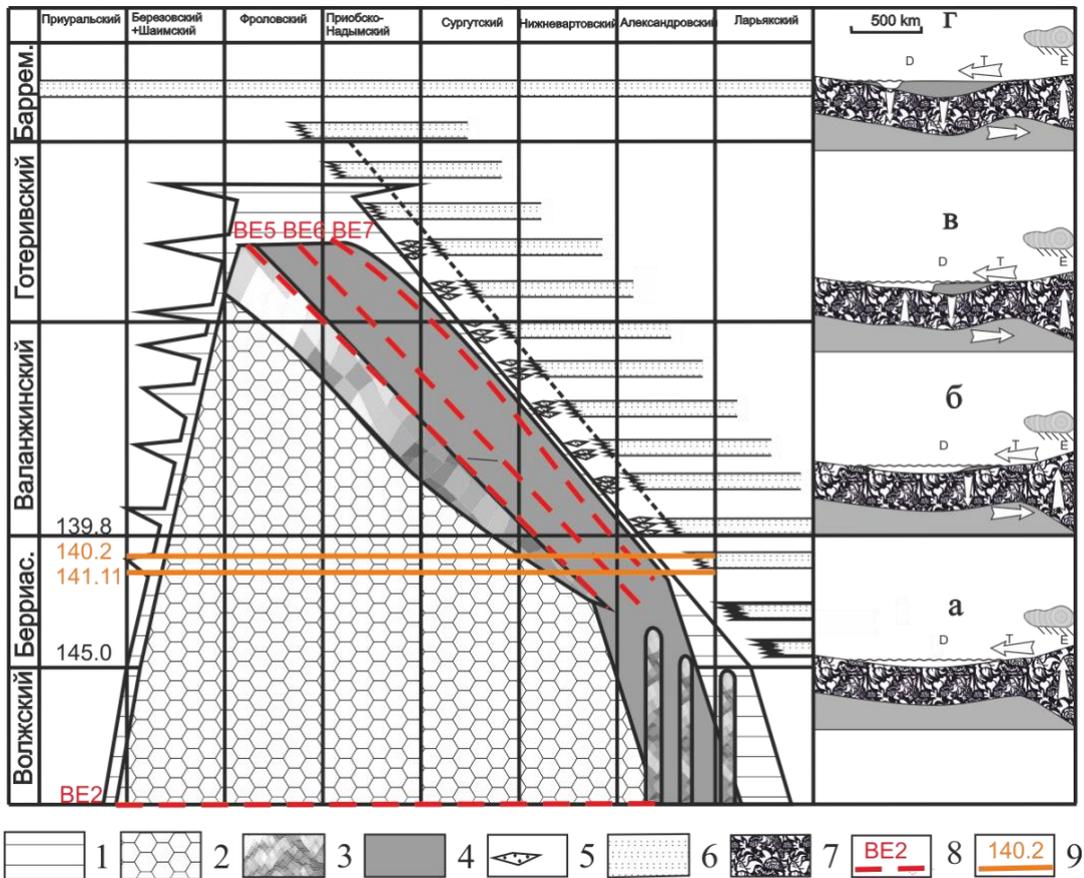


Рис. 1. Принципиальная стратиграфическая схема волжско-неокомских отложений

в широтном течении Оби с учетом изостатической компенсации (по [1] с дополнениями)

Области: *E* - эрозии, *T* - транзита и *D* - накопления осадков; *a* - исходное состояние системы, *б* - заполнение окраин, *в* - обмеление центра, *г* - заполнение центра и «схлопывание» бассейна; 1 - переслаивания битуминозных и небитуминозных глин, 2 - конденсированные органоглинистые осадки, 3 - перемытые органогенные илы, 4 - битуминозные глины, 5 - ачимовские пески, 6 - шельфовые песчаные пласты, 7 - деформируемый фундамент, 8 - стратиграфическое положение биотического события и его индекс, 9 - абсолютный возраст начала интенсивных пирокластических событий.

Менее достоверным представляются одновременный расцвет и одновременное увядание иноцерамовых по всей акватории палеобассейна от Пудинского свода на востоке до Фроловской впадины на западе: «Массовое развитие монородовых иноцерамовых сообществ (BE5) на всей территории, пограничный интервал пачек 4a-4b. J3v3 – K1rz (до зоны *H. kochi*)» и «Региональная литолого-геохимическая (LGE7) и биотическая (BE6) перестройка: подошва тонкоритмичных пород с кокколитофоридами и кальцисферами, резкое сокращение иноцерам, массовое появление бухий; активизация донных течений (HE8). Подошвенные слои пачки 5a, K1rz, *H. Kochi*». Логичней предположить, что условия накопления 4-й глинистой пачки, обогащенной, по сравнению с нижележащими слоями, органическими остатками, были благоприятны для расцвета иноцерам, а с появлением донных циркуляционных течений (подошва более карбонатной «кокколитофоридовой» 5-й пачки) иноцерамы были вытеснены привнесенным конкурирующим родом двустворок – бухиями.

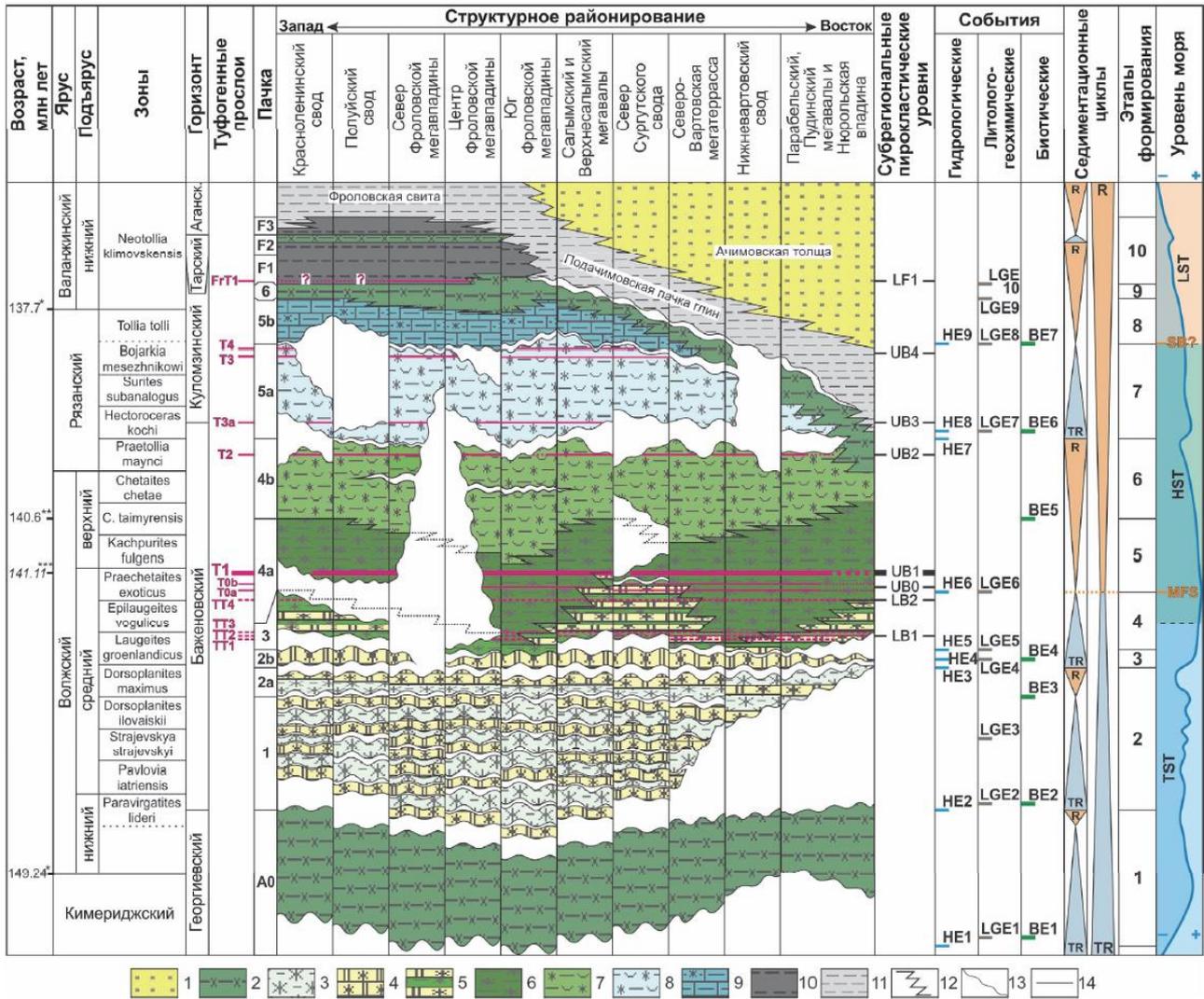


Рис. 2. Хроностратиграфический профиль, события и этапы формирования верхнеюрско-нижнемеловых черносланцевых отложений Западно-Сибирского бассейна [3]

TR - трансгрессивный, R - регрессивный циклы; MFS - поверхность максимального морского затопления, SB - положение секвенной границы; TST - трансгрессивный тракт уровня моря, HST - тракт высокого стояния, LST - тракт низкого стояния уровня моря.

1 - терригенная толща чередования алевролитов, песчаников и глин, 2 - глины аргиллитоподобные кремнистые и кремневые, малоуглеродистые; 3 - силициты углеродистые малоглинистые; 4 - радиоляриты и силициты малоглинистые, их переслаивания; 5 - силициты глинистые высокоуглеродистые с тонкими прослойками радиоляритов и силицитов малоглинистых; 6-7: силициты глинистые высокоуглеродистые однородные (6) и с многочисленными иноцерамами (7); 8 - силициты малоглинистые и глинистые, углеродистые и высокоуглеродистые с раковинами бухий и нанопланктоном; 9 - тонкоритмичные кремнистые тонкодисперсные породы глинисто-карбонатные и карбонатно-глинистые, пиритистые, высокоуглеродистые с нанопланктоном; 10 - глины аргиллитоподобные темноцветные неоднородно кремнистые; 11 - глины сероцветные малоалеувитистые; 12-14 - границы: 12 - фациальное замещение, 13 - эрозионная поверхность, 14 - согласная граница. Возраст приведен по: * - Geologic Time Scale, 2020, *** - [4].

Седьмое биотическое событие BE7 «Подшова пачки 5b – начало регрессивного этапа (HE9), точка роста объемов глинистой седиментации (LGE8) и угнетения радиоляриевых сообществ и нанопланктона (BE7)». В рамках клиноформной модели это событие трактуется как постепенное увеличение доли глинистого материала и падение доли органогенных компонент в потоке осадения из взвесей верхнего продуктивного (фотического) слоя по мере приближения седиментационного склона. Тогда и приуроченный к подачимовским глинам

таинственный комплекс палеобиот, состоящий преимущественно из обломков костей рыб и крючков белемнитов, объясняется гравитационным сползанием крупноразмерных минеральных обломков по глинистому седиментационному склону к его основанию. Постоянное продвижение седиментационного склона вглубь бассейна обеспечивает площадную непрерывность слоя, обогащенного костными обломками, что отнюдь не свидетельствует о его стратиграфической одновозрастности.

Общий подход классического палеонтолога заключается в предположении о наличии неких практически синхронных палеобиотических событий – моментов палеобиотических перестроек – между которыми существуют относительно стабильные палеобиотические комплексы (рис. 2). Принципиально иная позиция у сторонников Головкинского – они утверждают, что палеобиотические комплексы привязаны к определенным экологическим условиям, которые систематически смещаются с изменением палеогеографии, поэтому палеобиотические комплексы, так же скользят по возрасту вслед за литологическими границами (рис. 1). Что для «баженовского» палеобассейна Западной Сибири существенно усложняется возможностью эндемизации палеобиот.

По существу, эндомизация возникает на ограниченной изолированной или полу-изолированной территории как супер-адаптация организмов к локальным экологическим условиям (к экологической нише). В Западно-Сибирском палеобассейне первоначальная эндемизация биологического сообщества происходила в нижневолжское время сразу же после возникновения условий затрудненного водообмена и кислородного голодания. Часть видов приспособилась посредством дополнительной адаптации, другая большая часть – исчезла на данной территории. Супер-специализация и супер-адаптация эндемичных видов к условиям экологической ниши часто необратима: они теряют способность к успешной конкуренции с другими видами вне этой ниши. Но в условиях стабильного сохранения экологических условий ниши они могут существовать в течение очень длительных геологических периодов, практически не подвергаясь эволюционным изменениям. Энциклопедическим примером тому является знаменитая кистеперая рыба (суперститовая форма с реликтовым ареалом). Эндемичные биоты очень устойчивы в пределах своей ниши: эндемики сверх адаптированы к условиям среды, поэтому виды пришельцы попадают не только в экстремальные экологические условия, но и под жесткий прессинг сверх адаптированных эндемиков. Это предопределяет сохранность и медленные эволюционные изменения эндемичных реликтовых биот.

В классической модели, где главенствуют палеонтологические данные, эволюционными изменениями реликтовых эндемичных биот просто пренебрегают. Рассмотрим это поподробнее на примере сообщества иноцерам. В классической модели (рис. 2) Четвертая «иноцерамовая» пачка заключена между двумя изохронными биотическими событиями ВЕ5 и ВЕ6. Поэтому вся изменчивость признаков этого сообщества иноцерам рассматривается как вариативность признаков его таксонов. По клиноформной модели это сообщество иноцерамовых привязано к экологической нише длительного существования, смещающейся по мере бокового заполнения палеобассейна. Общая вариативность признаков таксонов этого сообщества, принятая в классической модели, в клиноформной модели разделяется на собственно текущую вариативность и эволюционное изменение признаков таксонов. Такое разделение, в принципе, позволяет отслеживать эволюционную составляющую и проводить по ней выделение стратифицирующих видов или форм.

Среди нектонных организмов наиболее интересны аммоноидеи. В принципе, эндомизации аммонитов достаточно обычное явление. В Западно-Сибирском палеоморе экологической нишей для бореальных аммонитов выступали воды, подстилавшие галоклин, выступавший в центральную впадину за пределы седиментационного шельфа. Солончатые воды галоклина несут в себе глинистые взвеси и растворенные органотрофные элементы. Внешняя граница галоклина контролировала как осаждение органо-терригенных осадков верхнебаженовской глинисто-битуминозной подсветы, так и обильность нектонных и

бентосных форм животных, в том числе и аммонитов. Из наиболее обильного верхнего фотического слоя аммониты были вытеснены костистыми рыбами и обитали в узком интервале глубин с пониженной, но достаточной для жизни аэрацией вод в неширокой (до 100-200 км) полосе вдоль седиментационного склона [1]. Приспособленность к недостаточной аэрации вод могло быть основным признаком эндемичных аммоноидей. Периодические эвстатические повышения уровня вод приводили к сокращению численности эндемичных аммонитов из-за отступления галоклина на седиментационный шельф, и сокращения поступления питания в присклоновую полосу – место обитания аммонитов-эндемиков. При падении уровня моря численность эндемиков восстанавливалась. Дополнительные массы вод эвстатического повышения приносили с собой живые организмы бореальных аммонитов. Привнесенные аммониты проживали и умирали, главным образом, в обильно аэрируемых водах над седиментационным шельфом, а их редкие находки в зоне экологической ниши реликтовых эндемиков еще более усложняют стратиграфическую интерпретацию комплекса биофасилий. Рассуждения о соотношении вариативности и эволюционной изменчивости иноцерамид, приведенные ранее, в полной мере относятся и к эндемичным аммоноидеям.

До недавнего времени основным доводом в пользу классической стратификации отложений баженовской битуминозной формации было широкое нахождение в ее отложениях титонских (волжских) биофасилий. При классической стратификации возраст эндемиков искусственно принимается равным возрасту панбореального родоначальника эндемичного таксона, таким образом, возраста реликтовых эндемичных таксонов искусственно одревняются. Проверка соотношения возрастов внутри палеобиоты как критерий не работает, нужны какие-то внешние проверки, например, по абсолютному возрасту. На рисунке 2 приводятся результаты такой проверки – определение абсолютного возраста прослоев туфита (вулканического пепла) из отложений баженовской свиты. По микроанализу зерен циркона определены следующие U–Pb возраста наиболее выдержанного и яркого прослоя туфа: 140,2 млн. лет [5] и 141,11 млн. лет [4]. Если учесть, что согласно Международной геохронологической шкале (Geologic Time Scale, 2023), возраст кровли титонского яруса (юры) 145,0 млн. лет, а возраст кровли бериясского яруса 139,8 млн. лет, то необходимо признать, что либо весь объем верхнебаженовской подсвиты имеет возраст моложе позднего бериясса, либо границу кровли юры надо омолаживать на 5 млн. лет.

Исходя из этих данных, предположение о существовании реликтовых суперститовых биот Западно-Сибирского палеобассейна может быть использовано как рабочая гипотеза при ревизии биостратиграфических данных в процессе подготовки новых региональных стратиграфических схем.

Заключение

1. Накопленный комплекс биостратиграфических данных прямо не противоречит клиноформной модели волжско-готеривских отложений Западной Сибири.
2. Для решения прикладных задач региональной стратиграфии необходимо исследование соотношения эндемичных суперститовых и панбореальных (космополитных) аммонитов и других стратифицирующих организмов.

Литература

1. Гришкевич В.Ф. Баженовский горизонт Западной Сибири: поиски новой гармонии. - Тюмень: Издательский центр БИК ТИУ, 2021. - 278 с.
2. Лисицын А. П. Маргинальный фильтр океанов // Океанология. - 1994. - № 5 (34). - С. 735-747.
3. Панченко И.В. Событийно-стратиграфические уровни верхнеюрско-нижнемеловой черносланцевой толщи Западной Сибири // Диссер. канд. геол.-минер. наук. - М.: МГУ, 2023. - 287 с.

4. Rogov M.A., Panchenko I.V., Augland L.E., Ershova V.B., Yashunsky V.Yu. The first CA-ID-TIMS U-Pb dating of the Tithonian / Berriasian boundary beds in a Boreal succession // *Gondwana Research*. - 2023. - V. 118. - P. 165-173.
5. Панченко И.В., Соболев И.Д., Рогов М.А., Латышев А.В. Вулканические туфы и туффиты в пограничных отложениях юры и мела (волжский-рязанский ярусы) Западной Сибири // *Литология и полезные ископаемые*. - 2021. - № 2. - С. 144-183.

НОВЫЕ ДАННЫЕ К ПАЛИНОЛОГИЧЕСКОЙ ХАРАКТЕРИСТИКЕ СРЕДНЕ- И ПОЗДНЕТРИАСОВЫХ ОТЛОЖЕНИЙ СЕВЕРО-ВОСТОЧНОЙ ЧАСТИ БАРЕНЦЕВА МОРЯ

А.В. Данилова

ФГБУ «ВНИИОкеангеология», г. Санкт-Петербург, a.danilova@vniio.ru

Для цитирования: Данилова А.В. Новые данные к палинологической характеристике средне- и поздне-триасовых отложений северо-восточной части Баренцева моря // Совершенствование биостратиграфической основы нефтегазоносных комплексов России: материалы Всероссийского совещания (г. Санкт-Петербург, 21-23 мая 2024 г.). - 2024. - С.45-49. - <https://ngtp.ru/publication/sborniki/VNIGNI2024>

Триасовые отложения являются самой мощной составляющей осадочного чехла Баренцевоморского региона – одного из наиболее крупных потенциальных нефтегазоносных бассейнов России. Несмотря на достаточно долгую историю изучения, стратификация разнофациальных терригенных толщ триаса на малоизученных бурением шельфовых территориях до сих пор вызывает затруднение. Наиболее остро стоит проблема расчленения средне-верхнетриасового интервала разреза, сложенного преимущественно терригенными породами, часто не содержащими морских остатков. В такой ситуации палинологический метод является надежным инструментом для обоснования возраста и корреляции перспективных и продуктивных нефтегазоносных пластов.

Отложения среднего и позднего триаса исследованы по материалам параметрического и морского бурения. Проведен анализ новых образцов и хранящейся в ФГБУ «ВНИИОкеангеология» коллекции палинологических мацератов из керна скважин Нагурская-1, Северная-1, Хейса-1 (арх. Земля Франца-Иосифа) и Крестовая-1 (Южно-Баренцевская впадина, вал Адмиралтейства). Ранее палинологическое изучение этих скважин проводилось российскими и норвежскими палинологами [1-6]. Наиболее полно и подробно результаты исследования освещены в работах Л.А. Фефиловой. Для средне- и поздне-триасовых отложений, вскрытых скважинами Нагурская-1, Северная-1, Хейса-1 и Крестовая-1, Лидия Александровна выделила и подробно описала девять разновозрастных подкомплексов и комплексов, предложила для каждого стратиграфического уровня зональные миоспоры [4-6].

В результате проведенного нами палинологического переизучения образцов из керна четырех скважин (Нагурская-1, Северная-1, Хейса-1, Крестовая-1) выделено и детально описано пять палинокомплексов и два слоя с диноцистами. Предложено новое палиностратиграфическое расчленение разреза средне- и верхнетриасовых отложений северо-восточной части Баренцева моря (рис. 1). Выделение палиностратонов основано на отличиях характеристик их таксономических составов и первом совместном появлении основных видов-индексов. Проведено сопоставление полученных данных с палинологическими шкалами, разработанными зарубежными учеными для средне-поздне-триасовых отложений норвежского сектора Баренцева моря (рис. 1) и увязанными с аммонитовой шкалой [7-9]. В скважинах Северная-1, Хейса-1, Крестовая-1 в поздне-триасовых отложениях впервые определены цисты динофлагеллат. Их находки позволяют дополнить палинологическую характеристику и с еще большей уверенностью обосновать возраст вмещающих пород.

Первый палинокомплекс с *Aratrisporites fischeri*, *Chasmatosporites* spp., *Podosporites amicis* установлен в разрезе скв. Крестовая-1 в инт. 1490,00-1590,00 м. По таксономическому составу комплекс хорошо сопоставляется с палинокомплексом К, описанным П. Хокули из позднеанизийских отложений, изученных на арх. Шпицберген, о. Медвежий и в разведочных скважинах у побережья Норвегии [10]. В породах, вскрытых в куполе Svalis, схожий комплекс «Svalis-6», в котором впервые появляются *Aratrisporites fischeri* (Klaus) Playford et Dettmann, *Leschikisporis aduncus* (Leshik) Potonie, *Triadispora* spp., *Chasmatosporites* spp., описан из

среднеанизийского интервала (аммонитовая зона *Anagymnotoceras varium*) [11]. Первое совместное нахождение в спектрах пыльцы *Chasmatosporites* spp. и *Florinites pseudostriatatus* Копытова (*Illinites chitonoides* Klaus), доминирование спор *Aratrisporites* spp., постоянное присутствие стриатной пыльцы *Lunatisporites* spp. и *Striatoabieites* spp. являются показателями палинозоны *Protodiploxurinus decus*, установленной для отложений позднего анизия в разрезах норвежской части Баренцевоморского региона [7, 8]. На основании этих сопоставлений мы предполагаем позднеанизийский возраст комплекса с *Aratrisporites fischeri*, *Chasmatosporites* spp., *Podosporites amicus*.

Второй палинокомплекс с *Kraeuselisporites cooksonae*, *Staurosaccites quadrifidus*, *Ovalipollis* spp. выделен в разрезе скв. Нагурская-1 (инт. 637,25-942,70 м) и Хейса-1 (инт. 1895,90-1903,00 м). Возраст отложений обосновывается находками в керне ладинской фауны (двустворки, фораминиферы, аммоноидеи) [12].

Большое количество и разнообразие акритарх, постоянное присутствие заметного числа *Angustisulcites klausii* (Freudenthal) Visscher, *Ovalipollis* spp., *Microcahyridites* spp., единичных *Kraeuselisporites cooksonae* (Klaus) Dettmann позволяют коррелировать изученный палинокомплекс с ладинскими комплексами I и H, описанными П. Хокули [10]. По таксономическому составу, присутствию в спектрах *Triadispora* spp., *T. verrucata* (Schulz) Scheuring, *Quadraeculina* sp., *Ovalipollis* spp., *O. pseudoalatus* (Thiergart) Schuurman, *Staurosaccites quadrifidus* Dolby комплекс хорошо сопоставляется с палинокомплексами палинозоны *Echinisporites iliacoides*, установленной для ладинских отложений арх. Шпицберген и норвежского сектора Баренцева моря [7, 8, 13]. Таким образом, возраст палинокомплекса с *Kraeuselisporites cooksonae*, *Staurosaccites quadrifidus*, *Ovalipollis* spp. надежно обоснован находками фауны и сравнением с комплексами палинозоны *Echinisporites iliacoides*, предложенной для ладинского интервала разрезов норвежского сектора Баренцева моря.

Третий палинокомплекс с *Podosporites vigraniae*, *Cingulizonates rhaeticus* выявлен в разрезе скв. Крестовая-1 в инт. 710,00-790,00 м. По составу и основным преобладающим представителям пыльцы голосеменных комплекс можно соотнести с палинокомплексами F, E и D, описанными П. Хокули из карнийских отложений норвежского сектора Баренцева моря [10]. По первому совместному присутствию *Camazonosporites rudis* (Leschik) Klaus и *Ricciisporites tuberculatus* Lundblad, разнообразию *Chasmatosporites* spp., обилию *Aratrisporites* spp., *Leschikisporis aduncus* (Leshik) Potonie, *Calamospora* spp., *Deltoidospora* spp. описанный палинокомплекс хорошо коррелируется с комплексами палинозоны *Aulisporites astigosus*, установленной в объеме карния в разрезах арх. Шпицберген и норвежского сектора Баренцева моря [7], а также с комплексами палинозон *Semiretisporis hochulii* (ранний карний) и *Podosporites vigraniae* (средний карний), предложенными Н. Патерсоном и Г. Мангеруд для этой территории [8]. На основании сопоставления можно предположить, что возраст комплекса с *Podosporites vigraniae*, *Cingulizonates rhaeticus* - карний, возможно ранний-средний карний.

Палинокомплекс с *Dictyophyllidites* spp., *Concavisporites* spp., *Classopollis* spp. прослежен в разрезе скв. Северная-1 (инт. 1412,80-1555,30 м) и Хейса-1 (1420,90-1443,30 м). По таксономическому составу он хорошо сопоставляется с палинокомплексом B-2, выделенным П. Хокули [10] и комплексами палинозоны *Classopollis torosus*, предложенной Н. Патерсоном и Г. Мангеруд для отложений раннего нория [8]. Первое появление *Classopollis* (*Corollina*) spp., совместное его присутствие со спорами *Camazonosporites rudis* (Leschik) Klaus, *Cingulizonates rhaeticus* (Reinhardt) Schulz маркируют подошву палинозоны нория *Limbosporites lundbladii*, установленной в разрезах арх. Шпицберген и норвежского сектора Баренцева моря [7]. На основании этого можно предположить, что возраст вмещающих палинокомплекс с *Dictyophyllidites* spp., *Concavisporites* spp., *Classopollis* spp. отложений – ранний норий.

Система	Отдел	Ярус	Аммонитовые зоны арх. Шпицберген Dagys, Weitschat, 1993 [16]	Hochuli et al., 1989 [10]	Vigran et al., 2014 [7]	Paterson, Mangerud, 2019 [8]		Фефилова, 2003 [5]	Предлагаемые в настоящей работе палиностратона	
						споры и пыльца	диноцисты		споры и пыльца	диноцисты
ТРИАСОВАЯ	ВЕРХНИЙ	Рэтский		A	Ricciisporites tuberculatus	Ricciisporites spp.		Л	нет данных	Heibergella spp., H. asymmetrica, Noricysta spp., Hebecysta balmeri, Heibergella asymmetrica, Suessia spp.
		Норийский	B-1	Limbosporites lundbladii	Quadraeculina anellaeformis		К-Л			
					?					
			B-2		Classopollis torosus	Rhaetogonyaulax arctica R. arctica	К	ПК с Classopollis torosus, Quadraeculina anellaeformis ПК с Dictyophyllidites spp., Concavisporites spp., Classopollis spp.		
		Карнийский	C	Rhaetogonyaulax spp.	Protodiploxypinus spp.		И ₂	нет данных		
			D - E	Aulisporites astigosus	Leschikisporites aduncus		И ₁			
			F		Podosporites vigraniae		3	ПК с Podosporites vigraniae, Cingulizonates rhaeticus		
			G		Semiretisporites hochulii					
			СРЕДНИЙ	Ладинский		Stolleyites tenuis			Ж ₂	
					Stolleyites planus					
		Daxatina canadensis								
	Анизийский			Indigirites tozeri	H	Echinitosporites iliacoides	Echinitosporites iliacoides	Ж ₁		
				Tsvetkovites varius	I			E	ПК с Aratrisporites fischeri, Chasmatosporites spp., Podosporites amicus	
				Frechites lagueatus	K	Protodiploxypinus decus	Protodiploxypinus decus	Д ₂	нет данных	
				Anagymnotoceras varium	L	Triadispora obscura	Triadispora obscura			
				Lenotropites caurus Karangatites evolutus		Anapiculatisporites spiniger	Carnisporites spiniger	Д ₁		

Рис. 1. Схема сопоставления выделенных палиностратонов с комплексами и палинозонами средне-верхнетриасовых отложений Баренцева моря

Следующий палинокомплекс с *Classopollis torosus*, *Quadraeculina anellaeformis* установлен в разрезах скважин Северная-1 (инт. 632,25-800,30 м), Хейса-1 (инт. 1278,40-1412,49 м) и Крестовая-1 (инт. 550,00-670,00 м). Возраст пород в скв. Северная-1 обоснован находками фауны: аммониты, фораминиферы, двустворки, брахиоподы [3, 12].

По наличию в спектрах в заметном количестве пыльцы родов *Chasmatosporites*, *Angustisulcites*, *Protodiploxypinus*, *Araucariacites*, спор *Camarozonosporites rudis* (Leschik) Klaus, *C. laevigatus* Schulz, *Kyrtomispuris* spp. комплекс с *Classopollis torosus*, *Quadraeculina anellaeformis* можно сопоставить с палинокомплексами палинозоны *Limbosporites lundbladii*, установленной для отложений нория арх. Шпицберген и норвежского сектора Баренцева моря [7] и норийскими комплексами В-1 и В-2, описанным П. Хокули [10]. Первое появление пыльцы *Classopollis torosus* Burger маркирует «подошву» палинозоны *Classopollis torosus*, установленную Н. Патерсоном и Г. Мангеруд [8]. Таким образом, ранненорийский возраст отложений, вмещающих палинокомплекс с *Classopollis torosus*, *Quadraeculina anellaeformis* надежно обоснован богатыми комплексами фауны и сопоставлением с палинозонами, принятыми для сопредельной территории (норвежский сектор Баренцевоморского региона).

В скважинах Северная-1, Хейса-1 и Крестовая-1 определены цисты динофлагеллат. В скв. Крестовая-1 в образце с глубины 550,00 м обнаружены единичные *Hebecysta* sp. и *H. brevicornuta* Vujak and Fisher. В разрезе скв. Северная-1 в инт. 632,25-1419,40 м выявлены слои с диноцистами *Hebecysta balmei*, *Heibergella asymmetrica*, *Suessia* spp. В скв. Хейса-1 в инт. 1278,40-1438,40 м - слои с *Heibergella* spp., *Heibergella asymmetrica*, *Noricysta* spp. Слои выделены по регулярному присутствию немногочисленных цист динофлагеллат плохой и очень плохой сохранности. В Баренцевоморском регионе первое появление цист родов *Hebecysta*, *Heibergella*, *Noricysta* маркирует подошву нория [9]. Диноцисты *Hebecysta* spp., совместно с *Heibergella asymmetrica* Vujak and Fisher, *Noricysta varivallata* Vujak and Fisher являются неотъемлемыми компонентами динозоны *Rhaetogonyaulax rhaetica*, прослеженной в отложениях раннего нория архипелага Шпицберген и скважин, пробуренных в норвежском секторе Баренцева моря, и выше этой зоны не установлены [8, 14, 15]. Выделенные нами слои с диноцистами подтверждают ранненорийский возраст палинокомплексов с *Dictyophyllidites* spp., *Concavisporites* spp., *Classopollis* spp. и с *Classopollis torosus*, *Quadraeculina anellaeformis*.

Таким образом, в результате проведенного исследования для средне-верхнетриасовых отложений северо-восточной части Баренцева моря предложено пять палинокомплексов и два слоя с диноцистами. Описанные палиностратона по таксономическому составу и первому совместному появлению видов-индексов хорошо коррелируются с палинологическими шкалами, разработанными зарубежными специалистами для средне-позднетриасовых интервалов разрезов, вскрытых на арх. Шпицберген и в морских скважинах норвежского сектора Баренцева моря (рис. 1), что позволяет предлагать их в качестве основы для разработки палиностратиграфической шкалы отложений среднего и верхнего триаса российского сектора Баренцевоморского региона. Новые данные по диноцистам позволяют не только уточнить возраст вмещающих отложений, обстановки осадконакопления, но и проводить внутри- и межрегиональную корреляцию. На основании установления нами в скв. Хейса-1 двух палинокомплексов: с *Dictyophyllidites* spp., *Concavisporites* spp., *Classopollis* spp. и с *Classopollis torosus*, *Quadraeculina anellaeformis*, а также слоев с диноцистами *Heibergella* spp., *Heibergella asymmetrica*, *Noricysta* spp. мы предполагаем, что возраст пород в инт. 1278,40-1443,30 м – ранний норий. Ранее по результатам палинологического изучения Л.А. Фефиловой в этом интервале скважины выделялись раннекарнийские отложения [3, 5].

Литература

1. Дибнер В.Д., Седова М.А. Материалы по геологии и биостратиграфии верхнетриасовых и нижнеюрских отложений Земли Франца-Иосифа // Сборник статей по геологии Арктики. - Л. 1959. - Т. 65. - Вып. 13. - С. 13-43.
2. Dypvik H., Sokolov A, Pcellna T., Fjellsa B., Bjarke T., Korchinskaya M., Nagy J. The Triassic succession of Franz Josef Land, stratigraphy and sedimentology of three wells from

Alexandra, Hayes and Graham Bell Islands In: Geological aspects of Franz Josef land and the northernmost Barents sea - The northern Barents Sea Geotraverse. - Oslo: Norsk Polarinstitut, 1998. - P. 50-82.

3. Школа И.В., Фефилова Л.А., Макарьев А.А. Верхний триас Земли Франца-Иосифа (стратиграфическое расчленение для целей геологического картирования) // Стратиграфия и фауна палеозоя и мезозоя Арктики. - СПб: ВНИИОкеангеология, 2000. - 100 с.

4. Фефилова Л.А. Палинокомплексы верхнего триаса Земли Франца-Иосифа // Палинология: теория и практика: мат-лы XI Всероссийской палинологической конференции. - М., 2005. - С. 266-267.

5. Фефилова Л.А. Распределение миоспор в триасовых отложениях Баренцева моря и его островного обрамления (архипелаг Земля Франца-Иосифа, Новая Земля, остров Колгуев) // Материалы по биостратиграфии, фауне и флоре фанерозоя полярных областей. - СПб: ВНИИОкеангеология, 2003. - С. 83-93.

6. Фефилова Л.А. Биостратиграфия, миоспоры и макрофлора триасовых отложений юго-восточной части шельфа Баренцева моря на примере Крестовой площади и сопредельных районов // Материалы по биостратиграфии, фауне и флоре фанерозоя России, Атлантики и Антарктиды. - СПб.: ФГУП «ВНИИОкеангеология», 2013. - С. 84-97.

7. Vigran J.O., Mangerud G., Mørk A., Worsley D., Hochuli P.A. Palynology and geology of the Triassic succession of Svalbard the Barents Sea / Geological Survey of Norway Special Publication, 14. - 2014. - 270 p.

8. Paterson N.W., Mangerud G. A revised palynozonation for the Middle - Upper Triassic (Anisian - Rhaetian) Series of the Norwegian Arctic // Geological Magazine 157. - 2019. - P. 1562-1592.

9. Mangerud G., Paterson N.W., Bujak J. Triassic palynoevents in the circum-Arctic region // Atlantic geology. - 2021. - Vol. 57. - P. 71-101.

10. Hochuli P.A., Colin J.P., Vigran J.O. Triassic biostratigraphy of the Barents Sea area // Correlation in Hydrocarbon Exploration. Norwegian Petroleum Society. Graham & Trotman. - London, 1989. - P. 131-153.

11. Vigran J.O., Mangerud G., Mørk A., Bugge T., Weitschat W. Biostratigraphy and sequence stratigraphy of the lower and middle Triassic deposits from the Svalis Dome, Central Barents Sea, Norway // Palynology. - 1998. - Vol. 22. - P. 89-141.

12. Преображенская Э.Н., Школа И.В., Корчинская М.В. Стратиграфия триасовых отложений архипелага Земля Франца-Иосифа (по материалам параметрического бурения) // Стратиграфия и палеонтология мезозойских осадочных бассейнов Севера СССР: сб. науч. трудов. - Л., 1985. - С. 5-15.

13. Paterson N.W., Mangerud G. Palynology and depositional environments of the Middle - Late Triassic (Anisian - Rhaetian) Kobbe, Snadd and Fruholmen formations, southern Barents Sea, Arctic Norway // Marine and Petroleum Geology. - 2017. - Vol. 86. - P. 304-324.

14. Paterson N.W., Mangerud G. Late Triassic (Carnian - Rhaetian) palynology of Hopen, Svalbard // Review of Palaeobotany and Palynology. - 2015. - Vol. 220. - P. 98-119.

15. Paterson N.W., Mangerud G., Holen L.H., Landa J., Lundschieen B.A., Eide F. Late Triassic (early Carnian-Norian) palynology of the Sentralbanken High, Norwegian Barents Sea // Palynology. - 2019. - Vol. 43. - P. 53-75.

16. Dagens A.S., Weitschat W. Correlation of the Boreal Triassic // Mitteilungen Geologisches-Palaontologisches Institut Universitat Hamburg. - H. 75. - S. 249-256.

АКТУАЛИЗАЦИЯ БИОЗОНАЛЬНОЙ ОСНОВЫ СТРАТИГРАФИЧЕСКОЙ СХЕМЫ НЕОГЕНОВЫХ ОТЛОЖЕНИЙ СЕВЕРНОГО САХАЛИНА И ПРИЛЕГАЮЩЕГО ШЕЛЬФА

Т.В. Дмитриева¹, О.В. Кочубей¹, Е.Ю. Мещерякова¹, А.В. Данилова²

¹Санкт-Петербургский филиал ФГБУ «ВНИГНИ», г. Санкт-Петербург, dmitrieva@vnigni.ru

²ФГБУ «ВНИИОкеангеология», г. Санкт-Петербург, a.danilova@vniio.ru

Для цитирования: Дмитриева Т.В., Кочубей О.В., Мещерякова Е.Ю., Данилова А.В. Актуализация биозональной основы стратиграфической схемы неогеновых отложений Северного Сахалина и прилегающего шельфа // Совершенствование биостратиграфической основы нефтегазоносных комплексов России: материалы Всероссийского совещания (г. Санкт-Петербург, 21-23 мая 2024 г.). - 2024. - С. 50-52. - <https://ngtp.ru/publication/sborniki/VNIGNI2024>

Неогеновые отложения Северного Сахалина, располагаясь в геологически сложном регионе, являются важнейшим объектом на поиски углеводородного сырья и требуют подробных литолого-стратиграфических исследований. Сложные фациальные переходы, большая мощность осадков, наличие значительных перерывов и несогласий, неравномерность распределения органических остатков значительно затрудняют расчленение и корреляцию разрезов в этом регионе [1, 2]. Большой опыт проведения работ по биостратиграфическому исследованию скважин Северного Сахалина и его шельфа показал, насколько сложны условия осадконакопления под влиянием дельты Палеоамура в средне-позднемиоценовое время, и как этот фактор затрудняет обоснование возраста отложений. Широкий диапазон латеральных литолого-фациальных переходов в осадочных толщах обуславливает необходимость создания биостратиграфического каркаса как для каждой фациальной зоны, так и для отдельных месторождений, так как региональная схема не в полной мере отражает особенности ритмичности геологических и палеогеографических процессов, повлиявших на тенденцию изменения фаций и составов фауны и флоры в период формирования осадков.

По результатам анализа и обобщения биостратиграфических материалов по микрофауне (фораминиферы), палиноморфам и диатомовым водорослям (ортостратиграфическая группа в регионе) из скважин Северного и Северо-Восточного Сахалина (месторождения Одопту, Чайво, Аркутун-Даги, Северо-Венинское, Колендо, Охинское и др.) авторами разрабатывается рабочая биостратиграфическая корреляционная схема для изученных разрезов. Большой интерес представляет окобыкайско-нижненутовский (средний-верхний миоцен) песчано-глинистый комплекс, поскольку с ним связана основная нефтегазоносность Северного Сахалина [3].

Окобыкайский стратиграфический горизонт прослежен сейсморазведкой на Северном Сахалине и прилегающем шельфе практически повсеместно. В целом, изученными материалами подтверждено сопоставление окобыкайской, хузинской и, вероятно, частично – каскадной и пильской свит, распространенных, соответственно, в Даги-Катанглийском (стратотипическом), Пограничном и Шмидтовском районах. Мощность окобыкайского стратиграфического горизонта изменяется от 1500 м в Пильтун-Чайвинском прогибе до выклинивания и эрозионного срезания на крупных поднятиях запада территории. С запада на восток и юго-восток острова горизонт переходит от мелководных песчаных и песчано-глинистых часто угленосных образований к алевролитам и глинам шельфа, а затем и сравнительно глубоководным кремнистым глинам. На удалении от Сахалина он представлен дистальными частями осадочного покрова – маломощными глубоководными осадками [3]. Такая пестрота фациальных переходов отразилась на разнообразии микропалеонтологических характеристик окобыкайских разрезов.

В изученных скважинах отложения окобыкайского горизонта содержат комплексы диатомовой флоры, соответствующие следующим зонам среднего миоцена: верхи *Denticulopsis lauta*, *Denticulopsis hyalina*, *Denticulopsis praedimorpha*.

В составе микрофауны выделены комплексы фораминифер разного типа:

- зона *Martinottiella communis*, *C. praescancellata*, сменяющаяся в верхней части горизонта зоной *Budashevaella semiinvoluta*, *B. laevigata*: глубоководные фораминиферы, внешняя часть шельфа, бровка, верхний склон, глубина около 200 м. В верхней части горизонта, соответствующей зоне *Budashevaella semiinvoluta*, *B. laevigata*, наблюдаются признаки регрессии;

- зона *Martinottiella communis*, *C. praescancellata*, содержащая в нижней части слои с переотложенными теплолюбивыми мелководными *Ammonia* spp.: смешанный комплекс, глубоководные фораминиферы совместно с мелководными, внешняя часть шельфа, бровка, верхний склон, глубина - около 200 м.

Принадлежность к среднемиоценовому уровню зоны *Budashevaella semiinvoluta*, *B. laevigata* в скважинах определена опосредованно - этой зоне соответствуют диатомовые зоны *Denticulopsis praedimorpha* и *Denticulopsis hyalina* в некоторых скважинах.

В большинстве скважин вскрытые окобыкайские отложения характеризуются только охинским палинокомплексом (палинозона *Pinus*, *Betulaceae*, *Persicarioipollis pliocenicus*). Однако, в некоторых разрезах нижняя часть окобыкайского горизонта охарактеризована еще и лангрыйским комплексом (палинозона *Ceratopteris*, *Tsuga saurae*, *Trapa comitantiborealis*). Скорее всего, выделенный лангрыйский палинокомплекс является переотложенным и отражает резкую смену условий осадконакопления в районе седиментации. Также можно предположить, что граница палинозон *Pinus*, *Betulaceae*, *Persicarioipollis pliocenicus* и *Ceratopteris*, *Tsuga saurae*, *Trapa comitantiborealis* не изохронна в разных фациальных районах Северного Сахалина.

Стратотип нутовского горизонта (верхний миоцен-нижний плиоцен) находится на восточном побережье Северного Сахалина (Паромайский район). В соответствии с Региональной стратиграфической схемой [5] горизонт подразделяется на два подгоризонта: верхний и нижний. Нижненутовский подгоризонт включает диатомовую зону *Denticulopsis hustedtii* и нижнюю часть зоны *Neodenticula kamtschatica*. Он характеризуется самой верхней частью палинозоны *Pinus*, *Betulaceae*, *Persicarioipollis pliocenicus* и нижней частью палинозоны *Pinus pumila*, *Betula nanae*, *Aster*. В его средней части находится микрофаунистическая зона *Naplophragmoides impressus*, *Uvigerina subperegrina*, а в верхней, на границе с верхненутовским подгоризонтом - зона *Islandella laticamerata*. Нижненутовский подгоризонт представлен четырьмя основными литофациальными ассоциациями: преобладающей глинисто-песчаной мелководно-морской, морской песчано-глинистой, диатомитовой и субконтинентальной угленосной. Последняя развита на западе Северного Сахалина, в дельте Палеоамура-Палеоамгуни. Существенно-песчаный состав подгоризонт имеет по периферии дельтовой платформы в восточной части Северного Сахалина и на ближнем шельфе [3]. К северу, востоку и югу песчаный разрез сменяется алевроито-глинистым. Мощность подгоризонта - до 3500 м [5].

Верхненутовский подгоризонт охватывает большую часть зон *Neodenticula kamtschatica*, *Islandella laticamerata* и среднюю часть палинозоны *Pinus pumila*, *Betula nanae*, *Aster* (палинокомплексы оссойский I и оссойский II) [5].

В изученных нами скважинах нутовский горизонт представлен двумя подгоризонтами – верхним и нижним, граница которых часто варьирует. Для нижней части нутовского горизонта характерны переотложенные окобыкайские фораминиферы, как следствие размыва нижележащих отложений потоками Палеоамура, причем размывались не только окобыкайские, но и нижнемиоценовые отложения. Это находит подтверждение в нашем материале во многих скважинах. В каскадной и венгерийской свитах верхнего миоцена (по диатомовым) на полуострове Шмидта также характерны переотложенные пильские среднемиоценовые фораминиферы [2].

Нижненутовский подгоризонт по обобщенным данным соотносится с верхней частью охинского (верхи палинозоны *Pinus*, *Betulaceae*, *Persicarioipollis pliocenicus*) и оссойским I (нижняя часть палинозоны *Pinus pumila*, *Betula nanae*, *Aster*) палинокомплексами. На этом

уровне отмечается появление диноцист *Filisphaera filifera* (Bujak) Head. Данный вид известен из отложений позднего миоцена - раннего плейстоцена Японии [7], позднего миоцена-плейстоцена разрезов впадин Беринговоморского шельфа (Наваринская, Нортон Саунд и Святого Георгия) [6]. Максимальное распространение представителей рода *Filisphaera* в регионе приходится на поздненутовское время.

В изученных разрезах в верхней части нижненутовского подгоризонта появляются характерные виды диатомовой зоны *Neodenticula kamtschatica*. Этому уровню соответствуют разные части фораминиферных зон *Islandiella laticamerata*, *Elphidiella* spp. (или слои с единичными фораминиферами) и условная граница палинокомплексов оссойский I и II (палинозона *Pinus pumila*, *Betula nanae*, *Aster*), которая в различных скважинах сильно варьирует. Значительное скольжение возрастной границы между оссойскими комплексами (от верхней части нижненутовского подгоризонта до нижней части помырского горизонта) в разрезах о. Сахалин была отмечена и предыдущими исследователями [4]. На наш взгляд, переход между этими палинокомплексами не обусловлен какими-либо эволюционными или климатическими изменениями, а зависит, в первую очередь, от фациальных обстановок и степени сохранности палиноморф в каждом конкретном разрезе.

Верхненутовский подгоризонт в изученных разрезах скважин соответствует подзонам «b» и «с» диатомовой зоны *Neodenticula kamtschatica* и охарактеризован комплексом фораминифер *Islandiella laticamerata*, *Retroelphidium clavatum*, *Buccella frigida* и спорово-пыльцевыми комплексами зоны *Pinus pumila*, *Betula nanae*, *Aster*.

Наиболее достоверная привязка к шкале и уверенная датировка возраста по микрофоссилиям приходится на уровни максимальной трансгрессии. В среднем миоцене в окобыкайском горизонте – это нижняя часть зоны *Martinottiella communis*, *S. praecancellata*, диатомовая зона *Denticulopsis lauta*, а также на границе нижненутовского и верхненутовского подгоризонтов – развитие зоны фораминифер *Islandiella laticamerata* и зоны диатомовых водорослей *Neodenticula kamtschatica*. Установленные между ними комплексы микрофоссилий могут замещаться по латерали.

Литература

1. Дмитриева Т.В. Зональная шкала по бентосным фораминиферам продуктивных отложений палеогена и неогена Охотской нефтегазоносной провинции // Стратиграфия и ее роль в развитии нефтегазового комплекса России. - СПб.: ВНИГРИ, 2007. - С. 376-394.
2. Дмитриева Т.В. Стратиграфическая корреляция морских неогеновых отложений Дальнего Востока // Нефтегазогеологические исследования и вопросы рационального освоения углеводородного потенциала России: сб. науч. статей. - СПб.: ВНИГРИ, 2009. - С. 303-312.
3. Гладенков Ю.Б., Баженова О.К., Гречин В.И., Маргулис Л.С., Сальников Б.А. Кайнозой Сахалина и его нефтегазоносность. - М.: ГЕОС, 2002. - 224 с.
4. Жаров А.Э., Митрофанова Л.И., Тузов В.П. Стратиграфия кайнозойских отложений шельфа Северного Сахалина // Стратиграфия. Геол. корреляция. - 2013. - Т.21. - №5. - С. 72-93.
5. Решения рабочих межведомственных региональных стратиграфических совещаний по палеогену и неогену восточных районов России - Камчатки, Корякского нагорья, Сахалина и Курильских островов // Объяснительная записка к стратиграфическим схемам. - М.: ГЕОС, 1998. - С. 15-142.
6. Matsuoka, K., Bujak, J.P., Shimazaki, T. Late Cenozoic dinoflagellate cyst biostratigraphy from the west coast of northern Japan // *Micropaleontology*. - 1987. - Vol. 33. - P. 214-229.
7. Matsuoka K., Bujak J.P. Cenozoic Dinoflagellate cysts from the Navarin Basin, Norton Sound and St. George Basin, Bering Sea // *Bull. Faculty liberal Arts, Nagasaki Univ., (Natural Science)*. - 1988. - Vol. 29 (1). - 147 p.

КОМПЛЕКСНАЯ СТРАТИГРАФИЧЕСКАЯ СХЕМА ФАМЕНСКО-СЕРПУХОВСКОГО ИНТЕРВАЛА ЮГА ЛЫЖСКО-КЫРТАЕЛЬСКОГО ВАЛА

А.В. Ерофеевский, Я.А. Вевель, Д.А. Груздев, А.В. Журавлев, А.Н. Плотницын
 Институт геологии ФИЦ Коми НЦ УрО РАН, г. Сыктывкар, averofeevsky@geo.komisc.ru.

Для цитирования: Ерофеевский А.В., Вевель Я.А., Груздев Д.А., Журавлев А.В., Плотницын А.Н. Комплексная стратиграфическая схема фаменско-серпуховского интервала юга Лыжско-Кыртаельского вала // Совершенствование биостратиграфической основы нефтегазоносных комплексов России: материалы Всероссийского совещания (г. Санкт-Петербург, 21-23 мая 2024 г.). - 2024. - С.53-57. - <https://ngtp.ru/publication/sborniki/VNIGNI2024>

Лыжско-Кыртаельский вал расположен в южной части Печоро-Кожвинского мегавала Печорской плиты (рис. 1). Серия естественных выходов в долинах рр. Каменка и Кожва, а также обнажения в известняковом карьере вблизи руч. Клима-Шор, образуют сеть опорных разрезов фаменско-серпуховского интервала юга Лыжско-Кыртаельский вала (рис. 1). На основе данных из этих разрезов, дополненных материалами по керну скважин, разработана местная стратиграфическая схема [1, 2]. Обоснование возраста и корреляции местных стратиграфических подразделений осуществлено комплексом методов, включающим биостратиграфический (по конодонтам, фораминиферам и брахиоподам), циклостратиграфический (геоисторический) и изотопно-стратиграфический (по вариациям изотопного состава углерода в карбонатах и конодонтовых элементах) (рис. 2).

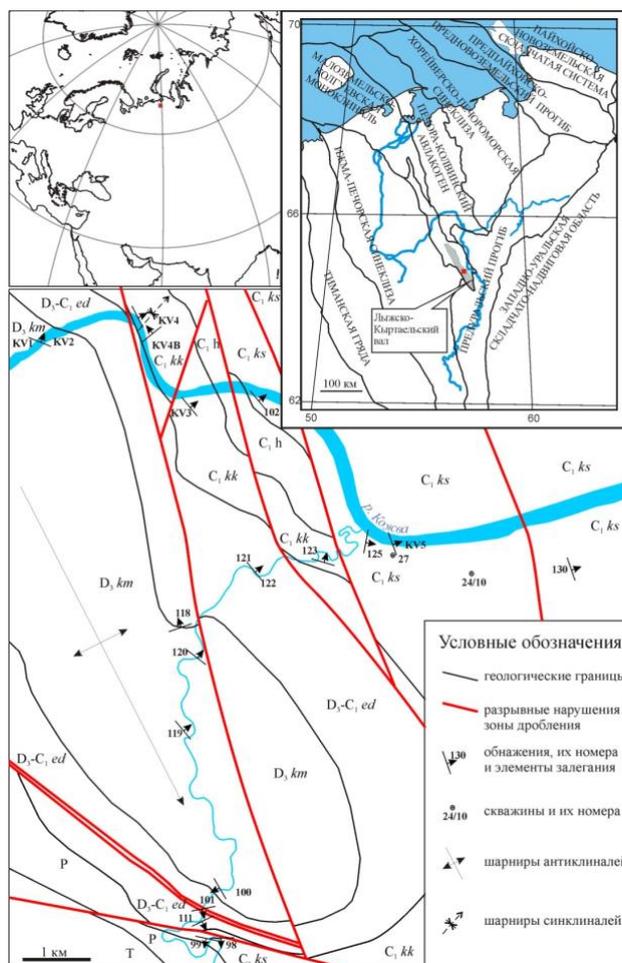


Рис. 1. Схемы расположения изученного района. Фрагмент геологической карты юга Лыжско-Кыртаельского вала [4]

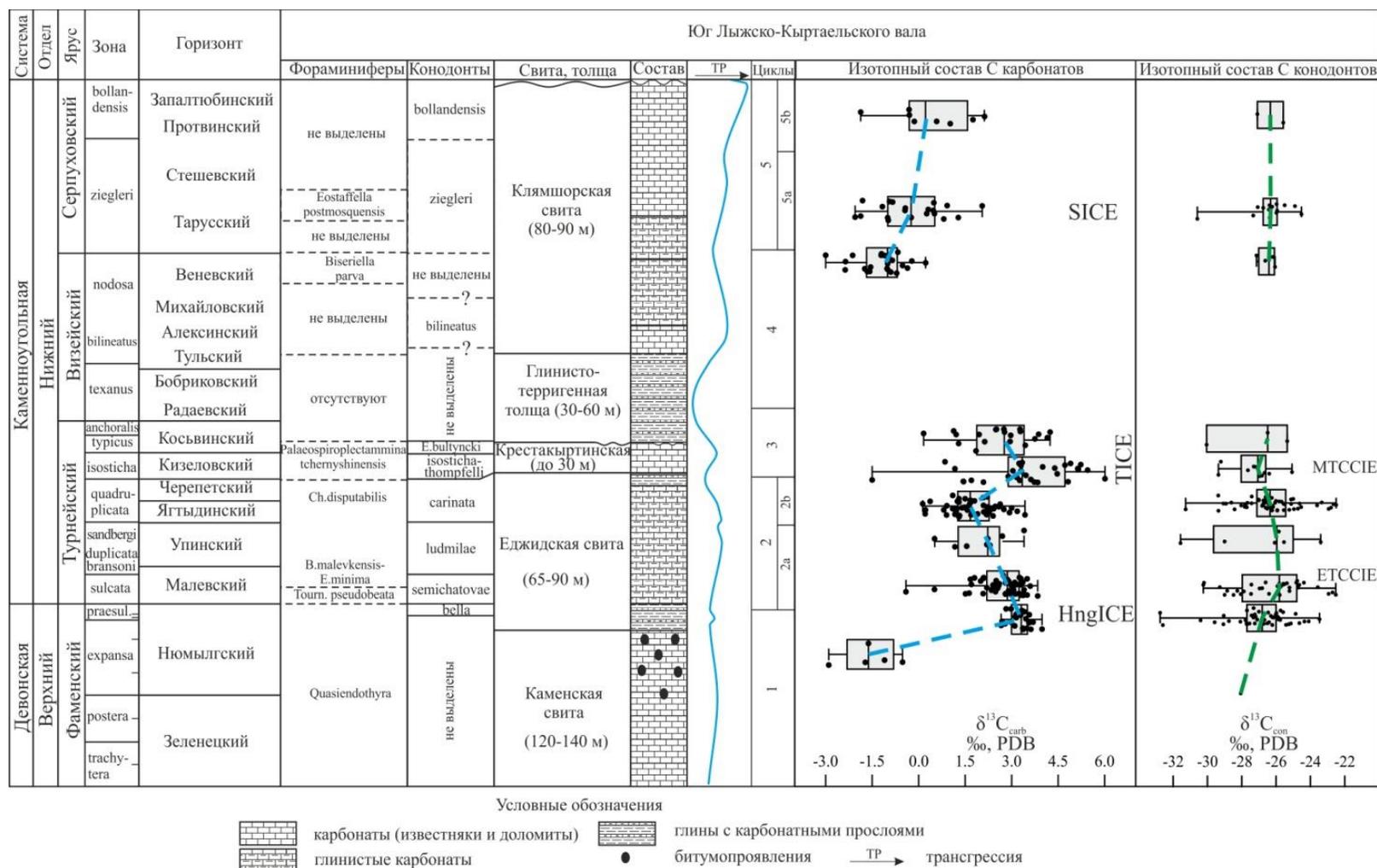


Рис. 2. Комплексная стратиграфическая схема фаменско-серпуховского интервала юга Лыжско-Кыртаельского вала (Печорская плита) (по [4] с изменениями и дополнениями)

Литологическая колонка дана вне масштаба. Для изотопного состава углерода в каждом биостратиграфическом подразделении по конодонтам кварталы 25-75% изображены с помощью серого прямоугольника, медианное значение отмечено вертикальной линией внутри прямоугольника, минимальные и максимальные значения показаны с помощью засечек, точки отвечают измеренным значениям. Медианные значения соединены пунктирной линией.

Биостратиграфическая основа для рассматриваемого района включает местные зоны и слои с фауной по конодонтам [3-5], слои с фораминиферами [3, 6, 7], а также слои с брахиоподами [4, 8, 9]. Циклостратиграфическая схема фаменско-серпуховского интервала представлена пятью трансгрессивно-регрессивными циклитами [1].

Изотопная стратиграфия по неорганическому углероду карбонатов и углероду конодонтовых элементов включает ряд экскурсов и генерализованные «изотопные кривые». Чтобы нивелировать влияние вторичных процессов и локальных фациальных изменений на изотопный сигнал, изотопные данные были обобщены по биостратиграфическим подразделениям (зонам по конодонтам). Для каждого подразделения определялись медиана, квартили 25-75%, и интервал изменений. Результаты обобщения представлены в виде графиков (рис. 2).

Сопоставление местных стратиграфических подразделений с региональной стратиграфической схемой и Общей стратиграфической шкалой осуществлено по следующей последовательности корреляционных уровней различного обоснования:

- HngICE (Hangenberg Isotope Carbon Excursion) - глобальный положительный экскурс изотопного состава неорганического углерода в терминальном фамене [10].

- Основание циклита 2 - гляциоэвстатическая регрессия в терминальном фамене [10]. Сопоставляется с уровнем «Хангенбергского песчаника» (Hangenberg Sandstone) Западной Европы. С регрессией, в частности, связан перерыв в осадконакоплении в западной части Печорской плиты и предмалевский размыв в пределах Московской синеклизы Восточно-Европейской платформы.

- FADs (First Appearance Data или уровни первого появления) конодонтов *S. sulcata*, *S. semichatovae*, *Patr. crassus* и фораминифер *Tour. pseudobeata*. Маркируют положение границы девонской и каменноугольной систем в соответствии с утвержденным GSSP [11] и региональными биостратиграфическими шкалами [7, 12, 13].

- ETCCIE (Early Tournaisian Conodont Carbon Isotope Excursion) - положительный экскурс изотопного состава углерода конодонтов, вероятно связан с восстановлением пелагической экосистемы после Хангенбергского кризиса [14]. Стратиграфически приурочен к малевскому горизонту.

- Основание циклита 3 - среднетурнейская гляциоэвстатическая регрессия. Отвечает верхней части черепетского горизонта.

- MTCCIE (Middle Tournaisian Conodont Carbon Isotope Excursion) - отрицательный экскурс изотопного состава углерода конодонтов, вероятно связан с существенным снижением биопродуктивности фитопланктона в бассейне и деградацией пелагической экосистемы [15]. Совпадает с началом среднетурнейской перестройки глобального углеродного цикла (TICE). Отвечает верхней части кизеловского горизонта.

- TICE (Tournaisian Isotope Carbon Excursion) - глобальный положительный экскурс изотопного состава неорганического углерода, связанный с климатическими изменениями и перестройкой углеродного цикла. Сопоставляется с верхней частью кизеловского - нижней частью козьвинского горизонта [4].

- Основание циклита 4 - максимум региональной регрессии, отвечающий низам бобринского горизонта. На севере Урала и в пределах Печорской плиты отмечен преобладанием терригенного осадконакопления.

- Основание циклита 5 - отвечает «веневской» гляциоэвстатической регрессии (верхняя часть веневского горизонта). Проявления регрессии прослеживаются глобально.

- FAD *Lochriea zieglerei*, который маркирует положение границы визейского и серпуховского ярусов [16].

- SICE (Serpukhovian Isotope Carbon Excursion) - начало серпуховской аномалии по изотопному составу неорганического углерода [17].

- FAD *Eostaffella postmosquensis* [6], характерный для серпуховского яруса.

• FAD *G. bollandensis*, маркирующий основание одноименной зоны и подошву протвинского горизонта серпухова.

Соотношение корреляционных уровней и местных стратиграфических подразделений показано на рисунке 2. В комплексе, указанные уровни образуют надежный региональный стратиграфический каркас, пригодный для использования как на материалах из естественных обнажений, так и из керна скважин. Так как большинство уровней имеют глобальный характер, их можно использовать и для межрегиональной корреляции.

Литература

1. Чернов Г.А. Нижний карбон Печорской гряды // Сборник трудов по геологии и палеонтологии. - Сыктывкар, 1960. - С. 56-93.

2. Журавлев А.В. Местная стратиграфическая схема верхнего девона - нижнего карбона юго-запада Лыжско-Кыртаельского вала (восток Печорской плиты) // Нефтегазовая геология. Теория и практика. - 2023. - Т.18. - №1. - http://www.ngtp.ru/rub/2023/8_2023.html DOI: [10.17353/2070-5379/8_2023](https://doi.org/10.17353/2070-5379/8_2023)

3. Вевель Я.А., Журавлев А.В., Попов В.В. Пограничные отложения девонской и каменноугольной систем в разрезе на р. Каменка (Печоро-Кожвинский мегавал, Тимано-Печорская провинция) // Нефтегазовая геология. Теория и практика. - 2012. - Т.7. - №1. - http://www.ngtp.ru/rub/2/6_2012.pdf

4. Журавлев А.В., Вевель Я.А., Плотицын А.Н., Ерофеевский А.В., Лукин В.Ю. Позднегурнейские мелководные отложения востока Тимано-Печорской провинции (р. Кожва) // Нефтегазовая геология. Теория и практика. - 2019. - Т.14. - №4. - http://www.ngtp.ru/rub/2019/37_2019.html DOI: [10.17353/2070-5379/37_2019](https://doi.org/10.17353/2070-5379/37_2019)

5. Журавлев А.В., Плотицын А.Н., Груздев Д.А. Позднефаменские отложения Ыджидской антиклинали (юг Печоро-Кожвинского поднятия, Печорская плита) // Нефтегазовая геология. Теория и практика. - 2020. - Т.15. - №2. - http://www.ngtp.ru/rub/2020/17_2020.html DOI: [10.17353/2070-5379/17_2020](https://doi.org/10.17353/2070-5379/17_2020)

6. Вевель Я.А., Груздев Д.А., Журавлев А.В. Фораминиферы и конодонты мелководных отложений раннесерпуховского возраста в разрезе на р. Каменка (Юг Печоро-Кожвинского мегавала) // Труды Института геологии Коми научного центра УрО РАН. - 2017. - Вып. 130. - С. 14-23.

7. Kulagina E.I., Zaytseva E.L., Vevel Y.A., Stepanova T.I., Gibshman N.B., Nikolaeva S.V., Kononova L.I., Plotitsyn A.N. The foraminiferal zonal scale of the Devonian-Carboniferous boundary beds in Russia and Western Kazakhstan and its correlation with ammonoid and conodont scales / Aretz, M., Corradini, C. (Eds.), Global Review of the Devonian-Carboniferous Boundary // Palaeobiodiversity and Palaeoenvironments. - 2021. - V.101. - № 2. - P. 561-588.

8. Ерофеевский А. В., Плотицын А. Н., Груздев Д. А. Новое местонахождение брахиопод Клямшорской свиты (серпуховский ярус) на р. Кожва (Печорская гряда) // Структура, вещество, история литосферы Тимано-Североуральского сегмента: мат-лы 32-й научной конференции (21-22 ноября 2023 г.). - Сыктывкар: Коми научный центр УрО РАН, 2023. - С. 41-44.

9. Калашников Н.В. Раннекаменноугольные брахиоподы Печорского Урала. - Л.: Наука, 1974. - 220 с.

10. Plotitsyn A.N., Zhuravlev A.V., Sobolev D.B., Gruzdev D.A., Vevel Ya.A., Nikolaeva S.V. Devonian-Carboniferous transition in various facies of Northeast Laurussia (North Urals) // Palaeoworld. - 2024. DOI: [10.1016/j.palwor.2024.01.001](https://doi.org/10.1016/j.palwor.2024.01.001)

11. Paproth E., Feist R., Flajs G. Decision on the Devonian-Carboniferous boundary stratotype // Episodes. - 1991. - V. 14. - P. 331-336.

12. Plotitsyn A.N., Zhuravlev A.V. Model of phylomorphogeny of P1 elements of the Tournaisian (Mississippian) siphonodellids // Marine Micropaleontology. - 2023. - V. 184. - №102294. DOI: [10.1016/j.marmicro.2023.102294](https://doi.org/10.1016/j.marmicro.2023.102294)

13. Zhuravlev A.V. Speciation and phylogeny of the European lineage of shallow water siphonodellids (Conodonta, latest Famennian-middle Tournaisian) / Nurgaliev, D. (Ed.), *Advances in Devonian, Carboniferous and Permian Research: Stratigraphy, Environments. Climate and Resources*. Filodiritto Publisher, Bologna, Italy, 2017. - P. 255-259.

14. Zhuravlev A.V. and Sobolev D.B. 2024. Devonian-Carboniferous boundary beds in the Kuz-Yama section (Northern Cis-Urals) - Conodonts, ostracods, and carbon isotope record // *Revue de micropaléontologie*. - 2024. - V. 82. - № 100756. DOI: [10.1016/j.revmic.2023.100756](https://doi.org/10.1016/j.revmic.2023.100756)

15. Zhuravlev, A.V., Plotitsyn, A.N. The middle-late Tournaisian crisis in conodont diversity: a comparison between Northeast Laurussia and Northeast Siberia // *Palaeoworld*. - 2022. DOI: [10.1016/j.palwor.2022.01.001](https://doi.org/10.1016/j.palwor.2022.01.001)

16. Richards B.C. Current status of the International Carboniferous Time Scale. *New Mexico Museum of Natural History and Science*. - 2013. - Bull. 60. - P. 348-353.

17. Zhuravlev A.V., Vevel Y.A., Gruzdev D.A., Erofeevsky A.V. Late Mississippian (early Serpukhovian) carbon isotope record of northern Laurussia: A proposal for the Viséan/Serpukhovian boundary // *Revista Mexicana de Ciencias Geológicas*. - 2023. - V. 40. - No. 1. - P. 35-43.

МИКРОПАЛЕОНТОЛОГИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ВЕРХНЕВИЗЕЙСКИХ
И СЕРПУХОВСКИХ ОТЛОЖЕНИЙ УСТЬ-ЧЕРЕМШАНСКОЙ СТРУКТУРНО-
ФАЦИАЛЬНОЙ ЗОНЫ ВОЛГО-УРАЛЬСКОГО СУБРЕГИОНА

Е.Л. Зайцева^{1,2}, К.В. Кайда³, А.И. Михеева²

¹Московский государственный университет им. М.В. Ломоносова, г. Москва,
ezaitseva@mail.ru

²ФГБУ «Всероссийский научно-исследовательский геологический нефтяной институт»
(ФГБУ «ВНИГНИ»), г. Москва

ФГБУН «Палеонтологический институт им. А.А. Борисяка РАН», г. Москва

Для цитирования: Зайцева Е.Л., Кайда К.В., Михеева А.И. Микропалеонтологическая характеристика верхневизейских и серпуховских отложений Усть-Черемшанской структурно-фациальной зоны Волго-Уральского субрегиона // Совершенствование биостратиграфической основы нефтегазоносных комплексов России: материалы Всероссийского совещания (г. Санкт-Петербург, 21-23 мая 2024 г.). - 2024. - С.58-61. - <https://ngtp.ru/publication/sborniki/VNIGNI2024>

Усть-Черемшанская структурно-фациальная зона (СФЗ) расположена на западе Ижевско-Бузулукской структурно-фациальной области (СФО) в пределах Усть-Черемшанского палеопрогиба и склонов Северо-Татарского, Токмовского и Жигулевско-Пугачевского палеосводов [1]. Верхнее визе и серпуховский ярус сложены здесь карбонатными мелководно-шельфовыми и прибрежно-морскими отложениями. В верхневизейском подъярусе выделены мулловская (тульский горизонт) и добрянская (алексинский, михайловский и веневский горизонты) свиты. Серпуховский ярус объединяет яриновскую (тарусский и стешевский горизонты) и кинзельскую свиты [1].

Типовым разрезом для этой зоны является опорная скв. Мелекесская-1, пробуренная в осевой зоне Усть-Черемшанского палеопрогиба. Разрез является стратотипом для мулловской и кинзельской свит и парастратотипом для добрянской и яриновской. В верхневизейских и серпуховских отложениях разреза содержатся многочисленные фораминиферы, позволившие дать детальную микропалеонтологическую характеристику свит.

Мулловская свита в нижней части представлена глинами, аргиллитами, алевролитами и песчаниками с редкими прослоями глинистых известняков и доломитов. Терригенная пачка датирована миоспорами зоны *Cingulizonates bialatus*–*Granulatisporites piroformis* (BP) [1]. Верхняя пачка сложена органогенно-обломочными неравномерно-глинистыми известняками с подчиненными прослоями доломитов. Пачка содержит разнообразный комплекс фораминифер, включающий *Archaediscus krestovnikovi*, *A. molleri*, *Brunsia spirillinoides*, *Endothyra bradyi*, *Omphalotis omphalota*, *Globoendothyra globulus*, *Plectogyranopsis regularis*, *Bibradya* aff. *inflata*, *B.* aff. *grandis*, *Eostaffella mosquensis* и др. Присутствие вида *Endothyranopsis compressa* позволяет отнести комплекс к зоне *Paraarchaediscus kochtjubensis*–*Endothyranopsis compressa*, отвечающей тульскому горизонту (рис. 1).

Добрянская свита представлена известняками и доломитами с большим количеством прослоев брекчированных пород и отвечает по объему алексинскому, михайловскому и веневскому горизонтам Восточно-Европейской платформы (ВЕП) и фораминиферовой зоне *Archaediscus gigas*–*Endothyranopsis crassa* ОСШ России [2]. Свита охарактеризована таксономически разнообразными фораминиферовыми ассоциациями, позволяющими проследить присутствие трех провинциальных зон. В нижней части свита сложена переслаиванием известняков брекчированных и органогенно-обломочных, известняков неравномерно глинистых и доломитов. Комплекс фораминифер включает разнообразные *Brunsia* spp., *Omphalotis* spp., *Parastaffella* spp., *Globoomphalotis elegantula*, *Lituotubella glomospiroides*, *Eostaffella mosquensis*, *E.* ex gr. *ikensis* и др. Присутствие в комплексе видов-индексов *Archaediscus gigas*, *Eostaffella proikensis* и *Endothyranopsis crassa* указывает на

принадлежность к зоне *Archaeodiscus gigas*–*Eostaffella proicensis*, отвечающей алексинскому горизонту ВЕП.

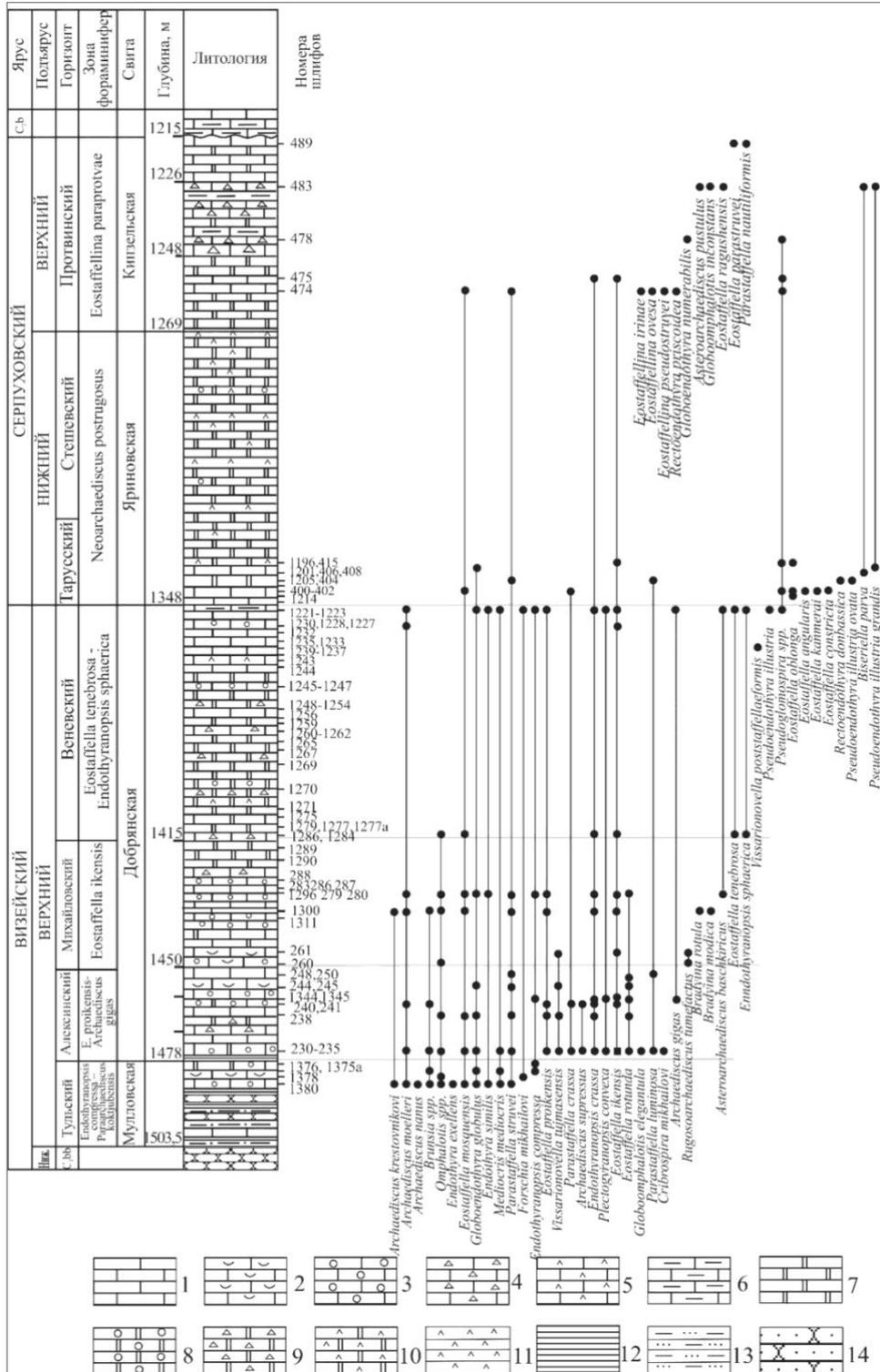


Рис. 1. Распределение фораминифер в верхневизейских и серпуховских отложениях скв. Мелекесская-1

С1бб - бобриковский горизонт; *С2б* - бакирский ярус. 1-6 - известняки; 2 - детритовые; 3 - обломочные; 4 - брекчированные и карбонатные брекчи; 5 - с включениями ангидритов; 6 - глинистые; 7-10: доломиты; 8 - с реликтовой обломочной структурой; 9 - брекчированные; 10 - включениями ангидритов; 11 - ангидриты; 12 - глины и аргиллиты; 13 - алевролиты; 14 - песчаники.

В средней части свита представлена известняками органогенно-обломочными, прослоями брекчированными и доломитами. Комплекс фораминифер таксономически разнообразен, характеризуется преемственностью состава с ассоциацией, встреченной в подстилающих отложениях. Новыми элементами являются *Bradyina rotula*, *Rugosoarchaediscus tumefactus*, *Asteroarchaediscus* ex gr. *baschkiricus*, *Koskinibigenerina prisca*. Такой комплекс свойственен зоне *Eostaffella ikensis*, которая коррелируется с михайловским горизонтом верхнего визе ВЕП.

Верхняя часть свиты сложена доломитами брекчированными с прослоями органогенно-обломочных известняков. Фораминиферы характеризуются разнообразным таксономическим составом. Основу комплекса составляют виды транзитные виды *Omphalotis* spp., *Eostaffella ikensis*, *E. mosquensis* и др. Появление в ассоциации видов *Eostaffella tenebrosa*, *Endothyranopsis sphaerica* позволяют сопоставить ее с одноименной зоной, отвечающей веневскому горизонту ВЕП.

Яриновская свита отвечает по объему нижнесерпуховскому подъярису. Нижняя часть свиты сложена известняками и конгломерато-брекчиями с прослоями доломитов, верхняя – преимущественно доломитами с включениями и прослоями ангидритов. Фораминиферы обнаружены только в нижней части свиты. Серпуховская фораминиферная ассоциация достаточно разнообразная. Существенным ее элементом являются фораминиферы, распространенные с поздневизейского времени: *Endothyranopsis sphaerica*, *Eostaffella tenebrosa*, *Globoendothya globulus* и др. Основными чертами является широкое развитие линзовидных эоштаффелл (*Eostaffella angularis*, *E. kanmerai*, *E. constricta*, *E. oblonga* и др.) и параштаффелл (*Parastaffella bona*, *P. crassa* и др.). Характерно разнообразие и большое количество псевдогломоспир. Важно отметить присутствие округлых *Pseudoendothya illustria grandis* и *P. illustria ovata*, которые были встречены в низах стратотипического разреза серпуховского яруса в Новогуровском карьере [3], а также *Planoendothya* и единичных *Rectoendothya latiformis*. Присутствие этих форм свидетельствуют о серпуховском возрасте вмещающих отложений. Кроме того, они могут служить дополнительными маркерами проведения визейско-серпуховской границы [4].

Кинзельская свита по объему отвечает протвинскому горизонту ВЕП и разделяется на три пачки. Нижняя пачка сложена доломитами с прослоями известняков и прослоями аргиллитов в основании. Комплекс фораминифер включает *Pseudoglomospira prisca*, *Rectocornuspira donbassica*, *Rectoendothya priscoidea*, *Endothyranopsis crassa*, разнообразные эоштаффеллы *E. pseudostruvei*, *E. mosquensis*, *E. ikensis*, *E. galinae*, *Eostaffellina irinae*, *E. ovesa* *Parastaffella struvei*.

Средняя пачка представлена конгломератобрекчиями известковыми с карбонатным заполнителем, с прослоями аргиллитов в верхней части пачки. Обнаружены немногочисленные *Pseudoglomospira karzhantavica*, *Palaeotextularia brevisseptata*, *Globoendothya numerabilis*, *Endothyra* cf. *bowmani*, *E. ex gr. similis*.

Верхняя пачка сложена известняками и доломитами. Фораминиферный комплекс отличается разнообразием, особенно в основании пачки: *Pseudoglomospira* spp., *Biseriella parva*, *Endostaffella fucoides*, *Endothyra prisca*, *E. parapriska* Schlykova *Mediocris mediocris*, *Koskinotextularia stalinogorski*, *Palaeotextularia longiseptata crassa*, *Globoomphalotis inconstans*, *Eostaffella proikensis*, *E. ragushensis*, *Parastaffella concinna*, *Pseudoendothya illustria grandis*. В верхней части пачки определены *Eostaffella ovoidea*, *E. cf. parastruvei*, *Parastaffella nautiliformis*.

В целом обнаруженные в кинзельской свите фораминиферы имеют широкое вертикальное распространение и известны с верхов визейского и в серпуховском ярусе. Виды *Pseudoendothya illustria grandis* и *Rectoendothya priscoidea* известны с серпуховского времени. Отсутствие *Eostaffellina paraprotvae* – вида-индекса одноименной зоны позволяет лишь условно сопоставить встреченные фораминиферные ассоциации с этой зоной.

Литература

1. Стратиграфия нижнего карбона Волго-Уральского субрегиона (материалы по актуализации стратиграфических схем) / Н.К. Фортунатова, Е.Л. Зайцева, М.А. Бушуева, Т.Е. Ермолова, А.И. Михеева, А.А. Ступак, А.В. Баранова, Л.И. Кононова, Д.А. Мамонтов, С.И. Харченко, А.А. Авдеева, А.С. Канев, Н.В. Евдокимов, Е.О. Гончаров, А.Б. Зорин, Г.А. Белоусов, А.Б. Городков, Т.Ю. Шишкина, А.Г. Володина, Н.Ю. Холмянская, М.С. Кравченко, М.С. Афанасьева, И.О. Евдокимова. - М.: ВНИГНИ, 2023. - 288 с.
2. Alekseev A.S., Nikolaeva S.V., Goreva N.V., Donova N.B., Kossovaya O.L., Kulagina E.I., Kucheva N.A., Kurilenko A.V., Kutugin R.V., Popko L.I., Stepanova T.I. Russian regional Carboniferous stratigraphy. Geological Society, London, Special Publications, 2022. DOI: [10.1144/sp512-2021-134](https://doi.org/10.1144/sp512-2021-134)
3. Сахненко К.В. Распределение фораминифер в верхневизейско-серпуховских отложениях Новогуровского карьера (Тульская область) // Проблемы региональной геологии Северной Евразии. XIII Научные чтения, посвященные памяти профессора М.В. Муратова: материалы конференции. - М.: МГРИ-РГГРУ, 2022. - С. 79-83.
4. Зайцева Е.Л., Сахненко К.В., Михеева А.И. Фораминиферы пограничных отложений визейского и серпуховского ярусов в Волго-Уральской провинции // Ломоносовские чтения-2022. Секция геологии. Подсекция палеонтологии: сборник тезисов докладов научной конференции. - Москва: МГУ, 2022. - С.9-10. - https://conf.msu.ru/file/event/7337/eid7337_attach_2b62917ca9cc6f6b098716224c859296b3b0b4bс.pdf

ЗОНАЛЬНАЯ СТРАТИГРАФИЯ ДЕВОНА ПО КОНОДОНТАМ

Н.Г. Изох

ФГБУН «Институт нефтегазовой геологии и геофизики им. А.А. Трофимука Сибирского
отделения РАН», г. Новосибирск, izokhng@ipgg.sbras.ru

Для цитирования: Изох Н.Г. Зональная стратиграфия девона по конодонтам // Совершенствование биостратиграфической основы нефтегазоносных комплексов России: материалы Всероссийского совещания (г. Санкт-Петербург, 21-23 мая 2024 г.). - 2024. - С.62-69. - <https://ngtp.ru/publication/sborniki/VNIGNI2024>

Палеонтолого-стратиграфические исследования, направленные на совершенствование биостратиграфических методов с целью разработки детальных зональных шкал палеозоя как основы для построения стратиграфических схем нового поколения, основного инструмента для расчленения и корреляции разнофациальных отложений при проведении геологоразведочных и поисковых работ на углеводородные и твердые полезные ископаемые, повышают их качество и эффективность. Для палеозойской эратемы ортостратиграфической группой являются конодонты. Они характеризуются космополитностью и быстрыми темпами эволюции, на основе которой разработаны детальные зональные шкалы, а их виды-индексы выбраны для обоснования нижних границ (GSSP) ярусов [1, 2]. Разработка зональных шкал по конодонтам началась с середины прошлого столетия и уточнение их продолжается до сих пор в связи с появлением новых материалов, полученных при современных детальных биостратиграфических исследованиях.

Конодонты встречаются в разных типах карбонатных и кремнисто-терригенных морских отложений. Разработанные методы выделения из породы или их изучение на поверхности породы позволяют получать представительные коллекции [3]. При исследовании конодонтов выявлено, что существуют ассоциации, характерные как для глубоководных, так и для мелководных фаций. Это нашло отражение в разработке параллельных зональных шкал. Например, стандартная шкала верхнего девона основана на филогении таксонов родов *Ancyrodella*, *Ancyrognathus*, *Palmatolepis* и др., характерных для глубоководных отложений Западной Европы (табл. 1) [2, 4, 5]. Для франского яруса верхнего девона Восточно-Европейской равнины предложена параллельная зональная шкала, основанная на филогении таксонов рода *Polygnathus*, характерных для относительно мелководных отложений [6].

При биостратиграфических исследованиях фундамента Западно-Сибирской геосинеклизы и западной части Алтае-Саянской складчатой области получены представительные коллекции конодонтов, которые характеризуют девонский интервал с разной степенью детальности. Первые сведения об их находках из керна скважин и естественных обнажений появились в 60-70-х гг. прошлого века. Монографическое изучение конодонтов проводили специалисты из разных организаций: Л.М. Аксенова и В.Ф. Асташкина (СНИИГГиМС), Е.А. Елкин, Н.Г. Изох и Т.А. Москаленко (ИНГГ СО РАН), С.А. Родыгин (ТГУ), О.Б. Тимофеева (ВСЕГЕИ) [7-17].

Ассоциации конодонтов Западно-Сибирской геосинеклизы выявлены из керна 40 скважин, расположенных в основном в Нюрольском структурно-фациальном районе (табл. 2). Наиболее богато охарактеризованы микрофоссилиями эмский ярус нижнего девона (скважины Малоичская-4, 22, Верх-Тарская-17, Калиновая-14, Солоновская-43 и др.), а также франский (скв. Калиновая-13, 15, 20, Нижнетабаганская-17, 18, Северо-Калиновая-21, Южно-Тамбаевская-77 и др.) и фаменский ярусы (скважины Южно-Тамбаевская-77, Малоключевая-103, Нижнетабаганская-4, 20, Северо-Сильгинская-25, Сельвейкинская-1, Кошильская-302 и др.) верхнего девона [7, 9, 12-15]. Эти ассоциации представлены космополитными таксонами и включают зональные виды-индексы, что позволяет сопоставить их с соответствующими стандартными зонами. По имеющимся данным по конодонтам проводится детальное расчленение отложений и их глобальные корреляции, в том числе и с Международной

стратиграфической шкалой. Следует отметить, что лоховский интервал, как и во многих регионах, слабо охарактеризован конодонтами, среди которых не выявлены зональные виды-индексы.

Таблица 1

Стандартная конодонтовая зональная шкала девона [2]

AGE (Ma)	Отдел	Ярус	Conodont Zonation	AGE (Ma)	Отдел	Ярус	Conodont Zonation	AGE (Ma)	Отдел	Ярус	Conodont Zonation	
400	Нижний	Эмский	<i>Eolinguioplygnathus laticostatus</i>	379	Средний	Живетский	<i>Polygnathus dengleri dengleri</i>	Кар-бон	Верхний	Франский	<i>Siphonodella (Eosiphonodella) sulcata / Protognathodus kuehnei</i>	
401			<i>Linguioplygnathus inversus</i>	380			<i>Polygnathus dengleri sagitta</i>				359	<i>Protognathodus kockeli</i>
402			<i>Eolinguioplygnathus catharinae</i>	381			<i>Klapperina disparilis</i>				360	<i>Bi. costatus - P. kockeli Interregnum</i>
403			<i>Eolinguioplygnathus nothoperbonus</i>	382			<i>Polygnathus cristatus ectypus</i>				361	<i>Siphonodella (Eosiphonodella) praesulcata</i>
404			<i>Eolinguioplygnathus gronbergi</i>	383			<i>Schmidtognathus hermanni</i>				362	<i>Bispathodus ultimus ultimus</i>
405			<i>Eolinguioplygnathus excavatus (M114)</i>	384			"Ozarkodina" semialternans				363	<i>Bispathodus aculeatus aculeatus</i>
406			future Emsian GSSP	385			<i>Polygnathus ansatus</i>				364	<i>Palmatolepis gracilis expansa</i>
407			<i>Eolinguioplygnathus excavatus s. str.</i>	386			<i>Polygnathus rhenanus - Polygnathus varcus</i>				365	<i>Palmatolepis gracilis manca</i>
408			<i>Eocostapolygnathus kitabicus</i>	387			<i>Polygnathus timorensis</i>				366	<i>Polygnathus styriacus</i>
409			current Emsian GSSP	388			<i>Polygnathus hemiansatus</i>				367	<i>Palmatolepis gracilis sigmoidalis</i>
410			<i>Pelekysgnathus serratus</i>	389			<i>Polygnathus ensensis</i>				368	<i>Pseudopolygnathus granulosus</i>
411			<i>Gondwania profunda</i>	390			<i>Polygnathus eiflii</i>				369	<i>Palmatolepis rugosa trachytera</i>
412			<i>Gondwania irregularis</i>	391			<i>Tortodus kockelianus</i>				370	<i>Scaphignathus vellifer vellifer</i>
413			<i>Pedavis gilberti</i>	392			<i>Tortodus australis</i>				371	<i>Palmatolepis marginifera utahensis</i>
414			<i>Masaraella pandora</i> ♀	393			<i>Polygnathus pseudofoliatus</i>				372	<i>Palmatolepis marginifera marginifera</i>
415			<i>Ancyrodelloides kutscheri</i>	394			<i>Polygnathus costatus</i>				373	<i>Palmatolepis gracilis gracilis</i>
416			<i>Ancyrodelloides trigonicus</i>	395			<i>Polygnathus partitus</i>				374	<i>Palmatolepis rhomboidea</i>
417			<i>Ancyrodelloides eleanorae</i>	396			<i>Polygnathus patulus</i>				375	<i>Palmatolepis glabra pectinata</i>
418			<i>Ancyrodelloides transitans</i>	397			<i>Linguioplygnathus cooperi cooperi</i>				376	<i>Palmatolepis glabra prima</i>
419	<i>Caudicriodus postwoschmidti</i>	398	<i>Linguioplygnathus serotinus</i>	377	<i>Palmatolepis termini</i>							
	<i>Cypricriodus hesperius</i>	399	<i>Eolinguioplygnathus laticostatus</i>	378	<i>Palmatolepis crepida crepida</i>							
	<i>Delotaxis detorta</i>	400		379	<i>Palmatolepis minuta minuta</i>							
				380	<i>Palmatolepis delicatula platys</i>							
					<i>Palmatolepis triangularis</i>							
					<i>Palmatolepis subperlobata</i>							
					<i>Palmatolepis ultima</i>							
					<i>Palmatolepis linguiformis</i>							
					<i>Palmatolepis bogartensis</i>							
					<i>Palmatolepis winchelli</i>							
					<i>Palmatolepis feisti</i>							
					<i>Palmatolepis plana</i>							
					<i>Palmatolepis proversa</i>							
					<i>Palmatolepis housei</i>							
					"Ozarkodina" nonaginta							
					<i>Ancyognathus primus</i>							
					<i>Palmatolepis punctata</i>							
					<i>Ancyrodella nodosa</i>							
					<i>Palmatolepis transitans</i>							
					<i>Ancyrodella rugosa</i>							
					<i>Ancyrodella rotundiloba rotundiloba</i>							
					<i>Ancyrodella rotundiloba soluta</i>							
					<i>Ancyrodella rotundiloba pristina</i>							
					<i>Skeletognathus norrisi</i>							
					<i>Polygnathus dengleri dengleri</i>							
					<i>Polygnathus dengleri sagitta</i>							
					<i>Klapperina disparilis</i>							
					<i>Polygnathus cristatus ectypus</i>							

Таблица 2

Стратиграфическая схема девона Нюрольского структурно-фациального района Западно-Сибирской геосинеклизы и характерные комплексы конодонтов

Общая стратиграфическая шкала		Стратиграфическая схема девона Нюрольского структурно-фациального района Западно-Сибирской геосинеклизы [9, 14]							
Система	Отдел	Ярус	Горизонт	I тип разреза (рифогенный)	II тип разреза (бассейновый)	Комплексы конодонтов			
Девонская	Верхний	Фаменский	Лугинецкий	Лугинецкая свита	Чагинская свита	<i>Polygnathus znepolensis</i> <i>Palmatolepis postera</i> <i>Pa. quadrantinodosa inflexoidea</i> <i>Palmatolepis rhomboidea</i> <i>Palmatolepis triangularis</i>			
						<i>Palmatolepis subrecta</i> <i>Palmatolepis gigas</i> <i>Ancyrognathus triangularis</i> <i>Palmatolepis hassi</i>			
		Франский				Герасимовский	Герасимовская свита	Чузикская свита	<i>Klapperina disparilis</i> <i>Ozarkodina brevis</i> <i>Polygnathus varcus</i> <i>Icriodus obliquimarginatus</i>
									<i>Polygnathus x. ensensis</i> <i>Tortodus kockelianus australis</i>
	Средний	Живетский	Еллейгайский	Надеждинская свита	Мирная толща	<i>Polygnathus foliformis</i> <i>Polygnathus serotinus</i> <i>Polygnathus inversus</i> <i>Polygnathus nothoperbonus</i>			
						Эйфельский	Солоновский	Солоновская свита	<i>Polygnathus excavatus</i> <i>Polygnathus kitabicus</i>
		Пражский	Армичевский						Армичевская свита
						Лохковский	Кыштовский	Кыштовская свита	

В западной части Алтае-Саянской складчатой области наблюдается такая же ситуация, как и Нюрольском структурно-фациальном районе, по распространению конодонтов в девонских отложениях. Наибольшее разнообразие конодонтов выявлено в эмском, эйфельском, франском и фаменском интервалах [8, 10, 11, 16, 17]. В установленных ассоциациях присутствуют и виды-индексы стандартной зональной шкалы. Лохковский и живетский интервалы охарактеризованы небольшими комплексами космополитных таксонов, среди которых отсутствуют виды-индексы стандартной зональной шкалы, но могут присутствовать виды-индексы параллельных шкал.

Присутствие в девонских отложениях Западной Сибири космополитных таксонов конодонтов свидетельствует о существовании в этом регионе открытого палеобассейна, имевшего сообщение с другими акваториями, а также общих миграционных водных потоков. Определение зональных видов-индексов в изученных ассоциациях позволяет напрямую коррелировать местные стратоналы с Международной стратиграфической шкалой.

Значимую роль играет комплексный подход в изучении бентосной и пелагической фауны, выявлении закономерностей их эволюционных трендов, разработке и сопоставлении зональных шкал как по бентосным, так и по пелагическим группам, что повышает их корреляционный потенциал [1].

Исследования проведены при поддержке Государственной программы ФНИ ИНГГ СО РАН № FWZZ-2022-0003.

Литература

1. Geological Time Scale / F.M. Gradstein, J.G. Ogg, M.D. Schmitz, G.M. Ogg (Eds.). - Amsterdam: Elsevier. - 2020. - Vol. 2. - 1176 p.
2. Becker R.T., Marshall J.E.A., Da Silca A.-C., Agterberg F.P., Gradstein F., Ogg J.G. The Devonian Period. In F.M. Gradstein, J.G. Ogg, M.D. Schmitz, G.M. Ogg (Eds.). Geological Time Scale 2020, Vol. 2. - Amsterdam: Elsevier. P. 733-810.
3. Иванов К.С. Методы поисков и выделения конодонтов: Методические рекомендации. - Свердловск: УНЦ АН СССР, 1987. - 117 с.
4. Ziegler W. Taxionomie und Phylogenie Oberdevonischer Conodonten und ihre stratigraphische Bedeutung // Abhandlungen des Hessischen Landesamtes für Bodenforschung. - 1962. - Hf. 38. - P.1-166.
5. Ziegler W., Sandberg C. The Late Devonian Standard Conodont Zonation // Courier Forsch.-Inst. Senckenberg. - 1990. - V. 121. - P. 1-115
6. Ovnatanova N.S., Kononova L.I. Conodonts and Upper Devonian (Frasnian) Biostratigraphy of Central Regions of Russian Platform // Courier Forsch. - Institute Senckenberg. - 2001. - V. 233. - P. 1-115.
7. Аксенова Л.М., Асташкина В.Ф. Систематическое описание фауны и микрофоссилий. Группа конодонтофориды // Стратиграфия палеозойских отложений юго-востока Западно-Сибирской плиты. - Новосибирск: Наука, 1990. - С. 131-146.
8. Гагиев М.Х., Ржонсницкая М.А., Родыгин С.А., Тимофеева О.Б. Конодонты и корреляция девонских отложений Салаира // Материалы по стратиграфии и палеонтологии Сибири. / Под ред. В.А. Иванин. - Томск: Изд-во ТГУ, 1987. - С. 30-46.
9. Елкин Е.А., Краснов В.И., Бахарев Н.К., Белова Е.В., Дубатовов В.Н., Изох Н.Г., Клец А.Г., Конторович А.Э., Перегоедов Л.Г., Сенников Н.В., Тимохина И.Г., Хромых В.Г. Стратиграфия нефтегазоносных бассейнов Сибири. Палеозой Западной Сибири / Отв. ред. Е.А. Елкин, В.И. Краснов. - Новосибирск: Изд-во СО РАН, филиал «ГЕО», 2001. - 163 с.
10. Изох Н.Г., Анастасиева С.А., Андреева Е.С. Микрофауна подонинского горизонта верхнего фамена северо-восточной окраины Кузнецкого бассейна // Геология и минерально-сырьевые ресурсы Сибири. - 2022. - № 11. - С. 13-20.
11. Ключевые разрезы девона Рудного Алтая, Салаира и Кузбасса / Отв. ред. Е.А. Елкин. - Новосибирск: Изд-во СО РАН, 2004. - 104 с.
12. Макаренко С.Н., Родыгин С.А., Савина Н.И. Стратиграфия верхнего девона юго-востока Западно-Сибирской плиты // Актуальные вопросы геологии и географии Сибири. Материалы научной конференции. - Томск: ТГУ, 1998. - Т. 1. - С. 261-264.
13. Москаленко Т.А. Описание органических остатков. Conodontophorida // Палеозой юго-востока Западно-Сибирской плиты / Отв. ред. А.В. Книгин. - Новосибирск: Наука, 1984. - С. 166-173. Труды ИГиГ, выпуск 568.
14. Решения Межведомственного совещания по рассмотрению и принятию региональной стратиграфической схемы палеозойских образований Западно-Сибирской равнины. - Новосибирск: СНИИГГиМС, 1999. - 80 с.
15. Саев В.И., Савина Н.И., Татьянин Г.М., Родыгин С.А. Среднепалеозойские биофауны Нюрольского палеобассейна // Палеогеоморфология Западной Сибири в фанерозое. - Тюмень: ЗапСибНИГНИ, 1984. - Вып. 189. - С. 51-62.
16. Тимофеева О.Б. Распространение конодонтов в пограничных нижне-среднедевонских отложениях Салаира // Вопросы стратиграфии палеозоя (девон, карбон). - Л.: Наука, 1978. - С. 96-99.
17. Middle-Upper Devonian and Lower Carboniferous Biostratigraphy of Kuznetsk Basin. // Biostratigraphy, paleogeography and events in Devonian and Lower Carboniferous. Field Excursion Guidebook. International Conference (Novosibirsk, July 20 - August 10, 2011). Eds. N.K. Bakharev, N.G. Izokh, O.T. Obut, J.A. Talent. - Novosibirsk: Publishing House of SB RAS, 2011. - 98 p.

НОВЫЕ ДАННЫЕ ПО БИОСТРАТИГРАФИИ ДОМАНИКОВОГО ГОРИЗОНТА
СТРАТОТИПИЧЕСКОЙ МЕСТНОСТИ (ЮЖНЫЙ ТИМАН) ПО МАТЕРИАЛАМ БУРЕНИЯ
СКВАЖИНЫ КОМИ 1

Л.И. Кононова^{1,2}, А.В. Баранова¹, Р.В. Мирнов²

¹ФГБУ «Всероссийский научно-исследовательский геологический нефтяной институт»
(ФГБУ «ВНИГНИ»), г. Москва, baranova@vniigni.ru

²ООО «РН-БашНИПИнефть», г. Уфа

³Московский государственный университет им. М.В. Ломоносова, г. Москва

Для цитирования: Кононова Л.И., Баранова А.В., Мирнов Р.В. Новые данные по биостратиграфии стратотипа доманикового горизонта (Южный Тиман) по данным бурения новых скважин // Совершенствование биостратиграфической основы нефтегазоносных комплексов России: материалы Всероссийского совещания (г. Санкт-Петербург, 21-23 мая 2024 г.). - 2024. - С. 66-69. - <https://ngtp.ru/publication/sborniki/VNIGNI2024>

Отложения доманикового горизонта широко развиты на Русской платформе и представлены разнообразными фациями: терригенно-карбонатными прибрежно-морскими, карбонатными мелководными шельфовыми и рифогенными, высокоуглеродистыми карбонатно-кремнистыми депрессионными. Последние выделены в одноименную свиту. В ряде регионов, особенно на востоке платформы, эти отложения являются отчетливым реперным уровнем.

Как известно, классические разрезы доманиковой свиты расположены в Ухтинском районе Южного Тимана, который является стратотипической местностью развития большинства региональных горизонтов франского яруса. Свита была установлена Н.Н. Тихоновичем в 1930 г. [1]. Стратотип доманиковой свиты является составным и выделен по группе обнажений в верховьях р. Чуть, вскрывших преимущественно нижнюю часть разреза свиты, и по обнажениям вблизи устья р. Доманик, в которых вскрываются верхи разреза. Изучению доманиковой свиты, ее стратиграфии и палеонтологической характеристике, в том числе распространению в ней конодонтов, посвящены многочисленные публикации. В последние десятилетия ведущее место в биостратиграфии верхнего девона Тимано-Печорского региона, особенно для разрезов, представленных в депрессионных фациях, заняли конодонты.

В 90-х гг. Н.С. Овнатановой, А.В. Кузьминым, В.Вл. Меннером и др. были суммированы результаты совместных многолетних исследований франских отложений в Ухтинском районе [2-4]. На основе изучения обнажений (рр. Доманик, Чуть, Ухта) и бурения скважин (2023, 2056, 2068, 3-Бальнеологическая, 1003-Шудаяг) в стратотипической местности развития доманиковой свиты ими были выявлены закономерности в распределении конодонтов в этих отложениях. В полных разрезах скважин по маркирующим глинистым пластам проведено деление доманиковой свиты на три пачки, с которыми сопоставлены разрезы обнажений.

В этих работах было установлено 11 местных Тимано-Печорских конодонтовых комплексов от ТП – I, в объеме верхней части тиманской и низов усть-ярегской свит до ТП – XI (ливенский горизонт) [3, 4]. Доманиковый горизонт характеризовали комплексы ТП - IV-VII. При этом комплекс ТП-IV был соотнесен с нижней пачкой и базальным глинистым пластом средней пачки. Средней пачке (исключая базальный пласт) соответствовал комплекс ТП-V, а комплексы ТП-VI и ТП-VII характеризовали верхнюю пачку доманиковой свиты. Некоторые дополнения к характеристике конодонтовых ТП-комплексов были сделаны Г. Клаппером, А.В. Кузьминым и Н.С. Овнатановой [5]. Позднее Н.С. Овнатановой и Л.И. Кононовой для Тимано-Печорского и Волго-Уральского регионов были выделены местные конодонтовые зоны, скоррелированные с Тимано-Печорскими конодонтовыми комплексами и с зонами стандартной конодонтовой шкалы. Были внесены уточнения в конодонтовую характеристику комплекса ТП-VII. Комплекс ТП-VII был подразделен на ТП-

VIIa и TP-VIIb [6]. Комплекс TP-VIIa характеризует верхний карбонатный пласт в кровле третьей пачки доманиковой свиты, а комплекс TP-VIIb характеризует ветласянский горизонт. Кроме того, были сделаны изменения в стандартной конодонтовой зональности, где зона *jamieae* включена в объем зоны Early rhenana [6].

Однако, следует отметить, что разрезы, по которым установлена последовательность конодонтовых комплексов, не дают полной последовательности пород. Основные участки выходов на поверхность пород доманиковой свиты территориально разобщены. Опробованные скважины относятся к старому фонду, и сохранившийся керн не дает полной характеристики разреза.

В 2014 г. в пределах Ухтинской антиклинальной складки в зоне малых глубин залегания отложений доманикового типа было пробурено 5 структурных скважин (Коми 1-5) с полным отбором керна и расширенным комплексом ГИС с целью разработки методики комплексного изучения высокоуглеродистых отложений доманикового типа [7]. Скважины Коми 1, 3, 4 вскрыли высокоуглеродистые глинисто-карбонатно-кремнистые отложения доманиковой свиты. Сква. 3 вскрыла лишь нижнюю часть разреза свиты до контакта с карбонатно-глинистыми отложениями усть-ярегской свиты саргаевского горизонта. Сква. 4 вскрыла верхнюю ее часть на 28 м ниже контакта с перекрывающей свиту терригенно-глинистой ветласянской толщей. Сква. Коми 1 вскрыла полный разрез доманиковой свиты мощностью 61 м (инт. глубин 52,2-113,2 м) от подошвы ветласянской толщи до кровли усть-ярегской свиты.

Комплексное биостратиграфическое и литологическое изучение полного разреза доманиковой свиты в скв. Коми 1 позволило подтвердить последовательность конодонтовых комплексов, установленную ранее по разрозненным разрезам обнажений и скважин, дополнить характеристику конодонтовых зон и уточнить их соответствие выделенным пачкам. В 2015-2017 гг. из этого разреза был проведен отбор образцов на конодонты - 133 образца навеской от 100 до 700 г. Конодонты были обнаружены в 57 образцах и характеризуют усть-ярегскую, доманиковую и ветласянскую свиты.

Карбонатно-глинистые отложения усть-ярегской свиты саргаевского горизонта нижнефранского подъяруса, подстилающие доманиковую свиту, вскрыты в интервале 113,8-120,3 м. Комплекс конодонтов усть-ярегской свиты (инт. 114,9-122,3 м) содержит *Ancyrodella rotundiloba*, *Anc. binodosa*, *Mesotaxis falsiovalis*, *M. asymmetrica*, *M. costalliformis*, *M. bogoslovskyi*, *Polygnathus xylus* и *Playfordia primitiva*. По присутствию *M. bogoslovskyi* и *P. primitiva* комплекс сопоставим с комплексом TP-III.

Выше залегает доманиковая свита. Ее разрез характеризуется преобладанием углеродистых и высокоуглеродистых пород тонко и микрослоистой текстуры. В нижней части доманиковой свиты (инт. 105,2-113,8 м) конодонты обильны и разнообразны. Среди них присутствуют *Mesotaxis falsiovalis*, *Palmatolepis keyserlingi*, *Pa. transitans*, *Pa. rotundilobata*, *Pa. gutta*, *Polygnathus uchtensis*, *Po. pseudoxylyus*, *Po. dubius*, *Ziglerina ovalis*, *Ancyrodella devonica*, *Icriodus aff. interjectus*. Комплекс близок к комплексу TP-IV (нижняя пачка доманиковой свиты) по присутствию *Palmatolepis gutta*.

В интервале 89,8-105,2 м комплекс конодонтов содержит *Palmatolepis punctata*, *Pa. triquetra*, *Pa. gutta*, *Polygnathus timanicus*, *Po. uchtensis*, *Po. pollocki*, *Po. efimovae*, *Po. foliatus*, *Mesotaxis johnsoni*, *Klapperina obeizensis*, *Zieglerina nuda*. Комплекс по присутствию *Po. timanicus*, *M. johnsoni* и *Pa. punctata* сопоставим с комплексом TP-IV, характеризующему пачку 1 доманиковой свиты. Этот комплекс содержит зональные виды *Po. efimovae* и *Pa. punctata*, что подтверждает корреляцию зоны *Po. efimovae* – *Pa. punctata* с конодонтовым комплексом TP-IV. Вид *Kl. obeizensis* описан Н.М. Севеджем и А.В. Юдиной [8] в составе рода *Mesotaxis*, при этом в описании было отмечено, что центральный бугор слегка крупнее остальных бугорков и с аборальной стороны платформы у этого вида имеется ассиметричная базальная полость с широким флангом на наружной стороне. Присутствие более крупного центрального или главного бугра, а также ассиметричной базальной полости являются

признаками рода *Klapperina* [9]. Данный вид Н.В. Севеджем и А.В. Юдиной описан из средне-франских отложений обнажения по р. Сывью из образца Syv96-22, который был отнесен к стандартной зоне *Early hassi*. Комплекс ТП-IV сопоставляется со стандартной зоной *punctata* и нижней частью зоны *Early hassi*.

Средняя часть доманикового горизонта (инт. 75,3-86,3 м) определяется по появлению в комплексе конодонтов *Palmatolepis spinata*, *Pa. bohémica*, *Pa. orbicularis*, *Pa. hassi*, *Pa. Ijaschenkoae*, *Ancyrognathus ancyrognathoideus*, *Polygnathus lodinensis*. Этот комплекс близок к комплексу ТП-V, относящемуся к нижней части местной конодонтовой зоны *Ag. ancyrognathoideus* – *Pa. orbicularis*. Данный комплекс характеризует среднюю пачку доманикового горизонта.

Верхняя часть доманикового горизонта содержит два комплекса конодонтов. Нижний комплекс (инт. 62,0-75,3 м) характеризуется появлением *Ozarkodina nonaginta*, наряду с этим видом продолжают существовать *Palmatolepis orbicularis*, *Pa. punctata*, *Pa. bogemica*, появившиеся во второй пачке доманикового горизонта. Этот комплекс по появлению *Oz.nonaginta* может быть сопоставлен с комплексом ТП-VI, относящимся к местной зоне *Ag. ancyrognathoideus* – *Pa. orbicularis*, характеризующим низы пачки 3 доманикового горизонта.

Верхний комплекс (инт. 52,2-62,0 м) отличается появлением *Palmatolepis proversa*, *Pa. domanicensis*, *Pa. plana*, *Pa. mucronata*, *Pa. kireevae*. Он близок к комплексу ТП-VIIa, отвечающему нижней части местной зоны *Pa. mucronata* – *Pa. amplificata*.

Ветласьянская свита (инт. 51,3-52,2 м) характеризуется появлением среди конодонтов *Palmatolepis ederi*, *Pa. amplificata*, *Pa. kozhimensis*, *Pa. elegantula*, *Pa. luscarenensis*. Продолжают существовать *Pa. hassi*, *Pa. orbicularis*, *Pa. proversa*, *Pa. kireevae*, *Pa. mucronata*, *Pa. Ijaschenkoae*, *Ozarkodina nonaginta*. Этот комплекс близок к комплексу ТП-VIIIb, относящемуся к верхней части местной конодонтовой зоны *Pa. mucronata* – *Pa. amplificata*.

Таким образом в скв. Коми-1 было установлено присутствие комплексов ТП-III, ТП-IV, ТП-V, ТП-VI, ТП-VIIa, ТП-VIIIb.

Остается открытым вопрос о соответствии конодонтовых комплексов выделенным пачкам доманиковой свиты. В разрезе скв. Коми 1 отсутствует нижний маркирующий глинистый пласт, разделяющий нижнюю и среднюю пачки доманиковой свиты, выделенные по находкам конодонтовых комплексов ТП-IV и ТП-V. Этот уровень устанавливается по сопоставлению со скв. Коми 3, где смене этих комплексов соответствует хорошо выраженный в разрезе глинистый пласт мощностью 0,8 м. Невыдержанность по простиранию нижнего глинистого пласта затрудняет выделение в разрезах двух нижних пачек. Верхний маркирующий глинистый пласт, разделяющий среднюю и верхнюю пачки, четко выделяется в разрезе скв. Коми 1 и имеет мощность 4 м. Однако, по результатам изучения конодонтов в описываемом разрезе, конодонтовый комплекс ТП-VI развит не только в нижней части верхней пачки, но и в верхней части средней пачки доманиковой свиты, то есть охватывает и сам маркирующий пласт. Конодонтовый комплекс ТП-VIIa приурочен к верхней части верхней пачки доманиковой свиты, как и было установлено ранее.

Предлагается деление доманиковой свиты скв. Коми 1 по другому принципу, основанному на выделении в нем седиментационных циклитов на основании детального литологического и геохимического изучения разреза и согласно каротажу, включающему спектральный ГК, который позволяет оценить содержание органического углерода и глинистой составляющей в разрезе. В основании каждого циклита наблюдается преобладание смешанных пород, увеличенное количество прослоев тентакулитовых известняков и радиоляритов, в верхней части циклитов преобладают углеродистые и высокоуглеродистые породы. В доманиковой свите выделяется пять седиментационных циклитов. Наибольшее число углеродистых пород соответствует второму циклиту соответствующему высокому стоянию уровня моря.

Наиболее неоднородным строением характеризуются IV и V седиментационные

циклиты. Они отличаются преобладанием углеродистых пород с содержанием органического вещества до 10%, многочисленными линзами и прослоями тентакулитовых и мелкозернистых известняков и радиоляритов. Мощность циклитов увеличивается, появляются прослои глинистых известняков и пачки темно-серых глин.

Увеличение карбонатности, глинистости и общей мощности отложений, очевидно, связано с повышением интенсивности поступления карбонатного и глинистого материала на стадиях низкого стояния уровня моря.

Верхняя часть разреза (пятый седиментационный циклит доманиковой свиты, граничащий с основанием ветласянской свиты) характеризуется полным отсутствием тентакулитовой и широким развитием радиоляриевой фауны.

Очень характерен тот факт, что в разрезах глубоких скважин Волго-Уральской НГП и Тимано-Печорской НГП выделяется также 5 седиментационных циклитов в доманиковом горизонте.

Литература

1. Тихонович Н.Н. К геологии Ухтинского нефтеносного района // Нефтяное хозяйство. - 1930. - № 8-9. - С. 6-25.
2. Меннер В.Вл., Архангельская А.Д., Кузьмин А.В., Москаленко М.Н., Обуховская Т.Г., Овнатанова Н.С., Юдина Ю.А., Шувалова Г.А., Яцков С.В. Сопоставление разнофациальных разрезов франского яруса на Южном Тимане // Бюлл. МОИП. Отд. геол. - 1992. - Т.67. - Вып. 6. - С. 64-82.
3. Овнатанова Н.С., Кузьмин А.В., Меннер В.Вл. Последовательность местных конодонтовых комплексов франского яруса в типовых разрезах на юге Тимано-Печорской провинции // Геология и минеральные ресурсы республики Коми. - 1999. - С. 282-284.
4. Ovnatanova N.S., Kuzmin A.V., Menner V.Vl. The Succession of Frasnian Conodont Assemblages in the type sections of the Southern Timan-Pechora Province (Russia) // Boll. Soc. Paleontol. Italiana. Modena. - 1999b. - 37 (2-3). - P. 349-360.
5. House M.R., Menner V.V., Becker R.T., Klapper G., Ovnatanova N.S., Kuzmin A.V. Reef episodes, anoxia and sea-level changes in the Frasnian of the southern Timan (NE Russian Platform) // Carbonate Platform systems: Components and Interactions. Geol. Soc. London. Spec. Publ. - 2000. - N 178. - P. 147-176.
6. Ovnatanova Nonna S., Kononova Luidmila I. Taxonomic problems of some zonal species of the genus *Palmatolepis* and the correlation of the Frasnian of the East European Platform with conodont zonations // Acta Geologica Polonica. - 2020. - Vol. 70. - No. 1. - P. 107-124.
7. Фортунатова Н.К., Швеиц-Тэнэнта-Гурий А.Г., Канев А.С., Баранова А.В., Асташкин Д.А., Дахнова М.В., Мирнов Р.В. Обоснование методики комплексного изучения отложений доманикового типа на примере анализа данных, полученных по новым скважинам Ухтинского района (Южный Тиман) // Геология нефти и газа. - 2020. - № 4. - С. 45-64.
8. Savage N.M., Yudina A.B. Late Devonian (Frasnian) conodonts from the Timan-Pechora Basin, Russia // J. Czech. Geol. Soc. - 2001. - 46. - P. 287-298.
9. Lane H.R., Muller K.J., Ziegler W. Devonian and Carboniferous conodonts from Perak, Malaysia // Geologica et Palaeontologica. - 1979. - 13. - P. 213-226.

МЕЖРЕГИОНАЛЬНАЯ КОРРЕЛЯЦИОННАЯ СТРАТИГРАФИЧЕСКАЯ СХЕМА ФАНЕРОЗОЙСКИХ ОТЛОЖЕНИЙ АРКТИЧЕСКИХ РЕГИОНОВ РОССИИ

О.Л. Коссовая, Д.И. Леонтьев, Л.А. Дараган-Суцова, М.А. Алексеев, В.Я. Вукс, Е.Л. Грундан, И.О. Евдокимова, В.Н. Зинченко, Г.С. Искюль, Т.Л. Модзалевская, А.А. Суяркова, Т.Ю. Толмачева, Е.Г. Раевская, В.А. Шамаков, О.В. Шурекова
ФГБУ «Всероссийский научно-исследовательский геологический институт им. А.П. Карпинского», г. Санкт-Петербург, olga_kossovaya@vsegei.ru

Для цитирования: Коссовая О.Л., Леонтьев Д.И., Дараган-Суцова Л.А., Алексеев М.А., Вукс В.Я., Грундан Е.Л., Евдокимова И.О., Зинченко В.Н., Искюль Г.С., Модзалевская Т.Л., Суяркова А.А., Толмачева Т.Ю., Раевская Е.Г., Шамаков В.А., Шурекова О.В. Межрегиональная корреляционная стратиграфическая схема фанерозойских отложений арктических регионов России // Совершенствование биостратиграфической основы нефтегазоносных комплексов России: материалы Всероссийского совещания (г. Санкт-Петербург, 21-23 мая 2024 г.). - 2024. - С.70-76. - <https://ngtp.ru/publication/sborniki/VNIGNI2024>

Создание корреляционной схемы, охватывающей огромную акваторию российской части Северного Ледовитого океана вместе с прилегающей континентальной и островной сушей, было обусловлено, с одной стороны, значительным объемом поступающей геологической и палеонтолого-стратиграфической информации благодаря проведенным за последнее десятилетие картосоставительским и геолого-съёмочным работам, активным тематическим исследованиям, а с другой – временными разрывами в изданиях стратиграфических схем, часть которых не обновлялась с 80-х гг., часть была утверждена в последние годы, а для некоторых территорий, прежде всего для арктических островов и архипелагов, региональные схемы отдельных систем отсутствовали или не были официально утверждены. По-прежнему актуальная фактологическая основа, включающая изданные и неизданные комплекты карт масштаба 1:200 000 первого поколения, была сформирована в соответствии с иными Требованиями и Общей стратиграфической шкалой, отвечающими своему времени. В последующие годы в результате бурения на акватории и исследований по островам и прибрежной части накопился огромный объем разрозненных новых данных. Таким образом потребовалось решение двух основных задач – создания проработанной актуальной на сегодняшний день стратиграфической схемы по островной и континентальной суше (в рамках выделенного региона) и корреляция этих данных с сейсмокомплексами акватории.

Работа по созданию межрегиональной стратиграфической схемы фанерозойских отложений выполнялась в рамках государственного задания по сводному и обзорному картографированию в 2021–2023 гг., при этом основной целью было обеспечение геолого-съёмочных работ масштаба 1:1 000 000 единой увязанной стратиграфической основой для территории арктических легенд серий листов ГК-1000 – Северо-Карско-Баренцевоморской, Южно-Карской, Лаптево-Сибироморской, Чукотской, Таймырско-Североземельской и Океанской. Межрегиональная стратиграфическая схема создавалась как база для схем межсерийной корреляции, призванных увязать между собой картируемые подразделения в вышеупомянутых легендах. Итоговая межрегиональная схема включает комплект схем по всем системам фанерозоя, при этом палеоген и неоген представлены в единой схеме кайнозойских отложений.

Созданная схема отвечает требованиям к Межрегиональным стратиграфическим схемам, которые также могут включать и акватории [1]. Основными отличиями от предложенной в Кодексе структуры схемы являются – А) для каждого региона, помимо региональной схемы, дается стратиграфическая характеристика всех выделяемых в его пределах элементов районирования, а не только разрезы, обосновывающие региональные стратотоны и Б) схемы дополнены сеймостратиграфическими подразделениями для акватории.

При характеристике акваториальной части одним из основных инструментов расчленения и корреляции осадочных толщ служит сейсмокомплекс – региональное подразделение, ограниченное сейсмогоризонтами [1]. Объем сейсмокомплексов обычно намного превышает объем подразделений, выделенных на суше – горизонтов и надгоризонтов, но, как показали проведенные исследования, сейсмогоризонты часто совпадают с уровнями смены обстановок осадконакопления – резкими колебаниями уровня моря, приводящими к смене типа пород, например, смене карбонатного осадконакопления на терригенное (или наоборот), что фиксируется и на территориях, прилегающих к акватории как в скважинах, так и в обнаженной части. Особое значение имеет интерпретация сейсмофаций, выделяемых на сеймопрофилях. По характерной смене сейсмофаций на разрезах можно судить о латеральных изменениях обстановок осадконакопления, что может использоваться как критерий при структурно-фациальном районировании. Наиболее очевидным примером является распознавание триады ундаформа-клиноформа-фондоформа в чехлах осадочных палеобассейнов, которая, в общем виде, отвечает фациям мелководья, склона и глубоководной зоны.

В качестве сеймостратиграфической основы использовались схемы расчленения осадочного чехла, разработанные с одной стороны для Баренцевоморского, Северо-Карского и Южно-Карского бассейнов [2-4], а с другой – для Евразийского и Американо-Северо-Западного, включая шельфы морей Лаптевых, Восточно-Сибирского и Чукотского [5]. Расчленение осадочных толщ и региональная корреляция в этих бассейнах основана на выделении и прослеживании по площади опорных отражающих горизонтов (ОГ). Возрастная привязка сеймотолщ в Баренцевом море основана на их привязке к глубоким скважинам на акватории и с небольшими дополнениями используется в данной работе. Привязка ОГ в Южно-Карском, и особенно, в Северо-Карском бассейнах – менее надежная и, главным образом, опирается на прослеживание сейсмических границ из смежных регионов – Баренцева моря и Западной Сибири. В Северо-Карском бассейне в последние годы проведены работы по малоглубинному бурению, и появляются новые данные для обоснования возраста сеймотолщ [6]. Для северо-восточных арктических морей ситуация с обоснованием возраста сейсмических комплексов гораздо хуже. Из скважинных данных использованы результаты бурения на хр. Ломоносова (проект АСЕХ) и на шельфе Аляски. Прослеживание стратиграфических уровней, установленных в этих скважинах, не является надежным, поскольку сопряжено с зонами потери корреляции между районами, где проводилось бурение, и большей частью Восточно-Арктического бассейна. Попытки обоснования стратиграфических уровней на основе косвенных тектоно-стратиграфических построений и увязки с разрезами на суше у разных авторов порождают отличающиеся друг от друга модели и являются предметом острых дискуссий. В настоящее время продолжаются работы по малоглубинному стратиграфическому бурению в акватории морей Лаптевых и Восточно-Сибирского [7, 8], что в перспективе позволит снять ряд имеющихся разногласий.

Одним из основополагающих разделов стратиграфической схемы является районирование. Схемы структурно-фациального районирования составлены по системам фанерозоя, за исключением нижнего палеозоя (кембрий, ордовик, силур) и кайнозоя, где в силу ограниченного распространения или недостаточной изученности отдельных интервалов разреза районирование дано на группу систем. За основу районирования приняты схемы, составленные для геологических карт масштаба 1:1 000 000 и региональных стратиграфических схем. При районировании широко использовались данные геологических карт различных масштабов (1:200 000, 1:500 000 и 1:1 000 000), а также сейморазведочные профили. Благодаря этим данным были определены и уточнены ареалы распространения стратонтов, что в комплексе с методами цифровой картографии позволило создать универсальный GIS-продукт, который может быть использован в комбинации с любыми другими геолого-картографическими материалами. Важным источником информации при определении единиц районирования являлись сеймофациальные построения и

палеогеографические карты, созданные в рамках того же объекта, что и межрегиональная схема. Единые палеогеографические карты для всей российской Арктики были составлены для всех отделов систем фанерозоя, начиная с триаса, а для Баренцевоморско-Карского региона – с девона. Палеогеографический анализ позволил выявить закономерности в распределении фациальных зон по площади и их эволюцию во времени, что было использовано при обосновании границ фациальных зон и областей при структурно-фациальном районировании.

В составленных стратиграфических схемах учтены все изменения в общей стратиграфической шкале 2019 [1] и закрепленные в Постановлениях МСК последних лет. Для ряда подразделений ОСШ учтены новейшие данные.

Для каменноугольной системы представлен обновленный зональный стандарт (с изменениями) по [9-11]. В ОСШ пермской системы уточнены биостратиграфические реперы ярусных границ по конодонтам. Основание ассельского яруса определяется появлением *Streptognathodus isolatus*, GSSP сакмарского яруса – первым появлением *Mesogondolella monstra* и одновременным появлением *Sweetognathus binodosus* [12]. Маркером границы артинского яруса утвержден *Streptognathodus asymmetricus* [13], кунгурского яруса – *Neostreptognathodus pnevi* [14]. Особое значение для корреляции северных территорий приобретает распределение аммоноидей, по которым выделяются таксоны-маркеры с высоким корреляционным потенциалом. Нижняя граница *казанского яруса* и, соответственно, биармийского отдела условно сопоставлена с границей роадского яруса МСШ на основании присутствия роадского комплекса аммоноидей, включающего *Sverdrupites harkeri*. Нижние границы ярусов среднего и верхнего отделов, начиная с уржумского, маркируются первым появлением видов неморских остракод в непрерывных филогенетических линиях [15].

Ряд изменений и предложений затрагивает региональные стратиграфические шкалы.

При составлении схемы девонских и каменноугольных отложений актуализированы датировки по комплексам фауны по морским скважинам Печорского моря, о-ва Колгуев, отложениям Архипелага Новая Земля [16-18 и др.], (В.Ф. Ильин, ПГО Севморгеология, 1990 г.).

В стратиграфической схеме девона Тимано-Печорской провинции (ТПП) положение границы нижнего и среднего отделов девонской системы приведено в соответствие со стратиграфической схемой Урала [19]. Граница фиксируется по появлению зонального вида-индекса конодонт *Polygnathus partitus* в верхней части бийского горизонта [20], а не в его подошве, как это было принято ранее [21]. В связи с изменением стратиграфического положения унифицированного пашийского горизонта девонской системы, сопоставляющегося с подошвой зоны *Ro. hermanni* – *Ro. cristatus* [22, 23], изменен на среднедевонский возраст соответствующих ему субрегиональных подразделений ТПП (яранского и джьерского горизонтов), а также стратиграфическая привязка ОГ Ш₂ в Баренцевоморском регионе. В схеме девонских отложений Новой Земли уточнен возраст вальневского, кабанинского и черногубского горизонтов. Подошва жандровского горизонта в Унифицированной стратиграфической схеме [19] коррелировалась с основанием пашийского горизонта. Этот уровень в настоящее время сопоставляется с основанием верхнеживетского подъяруса. В проекте стратиграфической схемы по Северной Земле предложена региональная стратиграфическая шкала, составленная с использованием фондовых материалов, но получившая современное обоснование. В региональной шкале Северо-Востока РФ положение нижних границ живетского яруса среднего отдела и франского яруса верхнего девона требуют актуализации данных по конодонтам и дальнейшего обоснования.

Для схемы каменноугольных отложений Новой Земли применены горизонты, установленные В.П. Матвеевым в 1998-2000 гг. Характеристика стратонев по ЗФИ дополнена палеонтологическими данными. Расчленение каменноугольно-пермских отложений по поднятию Федынского основано на реинтерпретации сейсмопрофилей, пройденных в его западной части [24]. Для восточной части Арктики была использована актуализированная

региональная схема Таймыра. Верхняя часть каменноугольных отложений острова Врангеля и Чукотки содержит существенно иную фауну, близкую к фауне поднятия Менделеева, Аляски, Пай-Хоя и Новой Земли, что привело к необходимости составить последовательность смены характерных комплексов фауны Чукотки – Врангеля [25-27]. Актуализирована схема острова Котельный, устья р. Лены и Северного Хараулаха с включением новых данных по конодонтам и брахиоподам [28-32] Для Американо-Азиатского бассейна использованы материалы по поднятию Менделеева [33, 34].

Межрегиональные корреляции триасовых отложений осуществляются с помощью биостратиграфических зон по аммоноидеям и конодонтам для Тетической области. Однако, отчетливая биогеографическая дифференциация морских фаун не позволяет проводить прямую зональную корреляцию разрезов Бореальной и Тетической биохорий. Сопоставление сибирской и тетической шкал осуществляется через экотонные разрезы триасовых отложений Канады, содержащие комплексы смешанной фауны из бореальных и тетических элементов. На территории России для расчленения и корреляции триасовых отложений используются провинциальные шкалы биостратиграфических зон по аммоноидеям, двустворчатым моллюскам, спорово-пыльцевым комплексам и диноцистам Бореальной области.

Изучение керна из скважины Штокмановской площади позволило выявить комплексы органических остатков и установить в ней юрские образования от тоара до титона и более детально датировать возраст сейсмокомплексов [35].

В предлагаемых региональных схемах для акватории Баренцева, Карского, Чукотского морей и моря Лаптевых использовались зональные схемы из прилегающих участков суши. Для слабо изученных территорий Евразийского и Американо-Азиатского регионов каких-либо утвержденных региональных схем меловых отложений не существует, и поэтому были созданы новые зональные схемы. Учитывая таксономический состав фауны и флоры из разрезов Земли Франца-Иосифа, резко отличающихся от палеонтологических комплексов из печорско-баренцевоморских разрезов для этой территории, в региональной части схемы использовались зональные подразделения по аммоноидеям, двустворчатым моллюскам на севере Сибири и по флоре для Верхояно-Чукотского региона. В качестве региональной шкалы Американо-Азиатского региона, где меловые породы прослеживаются только по геофизическим данным, были использованы событийные уровни абиотического характера, прослеживаемые по всей территории России, которым могут соответствовать резкие изменения в вещественном составе пород, фиксируемые на сейсмопрофилях.

Созданные схемы решают вопросы корреляции отложений на границах смежных листов и легенд, приведенные детальные характеристики стратонтов включают актуализированную информацию, все внесенные авторские изменения нашли отражение в соответствующих Объяснительных записках. Для дальнейшего развития стратиграфической основы арктических регионов можно определить несколько направлений. Во-первых, это продолжение работ по систематизации стратонтов, их валидации, актуализации имеющейся информации по поступающим новым данным. Во-вторых, размещение полученных результатов в информационных системах, доступных через интернет, например, в интернет-ресурсе «Единая Геологическая Картографическая модель» (ЕГКМ) РФ, разрабатываемом во ФГБУ «Всероссийский научно-исследовательский геологический институт им. А.П. Карпинского». Это позволит с одной стороны централизованно сохранить имеющуюся базу знаний и продолжить совершенствовать ее в режиме мониторинга, а с другой стороны осуществить доступ к этим данным широкому кругу пользователей.

Литература

1. Стратиграфический кодекс России. Издание третье, исправленное и дополненное. - СПб.: Издательство ВСЕГЕИ, 2019. - 96 с.
2. Баренцевская шельфовая плита; под ред. академика И.С. Грамберга // Труды ВНИИОкеангеология. - Т. 196. - Л.: Недра, 1988. - 264 с.

3. Дараган-Суцова Л.А., Петров О.В., Дараган-Суцов Ю.И., Васильев М.А. Строение Северо-Карского шельфа по результатам сейсмостратиграфического анализа // Геотектоника. - 2014. - № 2. - С. 61-74.
4. Дараган-Суцова Л.А., Петров О.В., Соболев Н.Н., Дараган-Суцов Ю.И. Сейсмогеологический анализ доюрских осадочных комплексов Южно-Карской синеклизы в связи с тектоническим районированием осадочного чехла // Геология и геофизика. - 2014. - №12. - С. 1787-1801.
5. Тектоностратиграфический атлас восточной Арктики / Отв. ред. О.В. Петров, М. Смеллор. - СПб.: Изд-во ВСЕГЕИ, 2020.
6. Малышев Н.А., Вержбицкий В.Е., Скарятин М.В., Балагуров М.Д., Илюшин Д.В., Колюбакин А.А., Губарева О.А., Гатовский Ю.А., Лакеев В.Г., Лукашев Р.В., Ступакова А.В., Суслова А.А., Обметко В.В., Комиссаров Д.К. Стратиграфическое бурение на севере Карского моря: первый опыт реализации проекта и предварительные результаты // Геология и геофизика. - 2023. - Т. 64. - № 3. - С. 311-326.
7. Петров О.В., Никишин А.М., Петров Е.И., Татаринов В.Ю., Кашубин С.Н., Прищепенко Д.В., Малышев Н.А., Данилкин С.М., Вержбицкий В.Е., Колюбакин А.А., Комиссаров Д.К., Ставицкая В.Н., Шурекова О.В., Разумкова Е.С., Толмачева Т.Ю., Леонтьев Д.И., Токарев М.Ю., Понимаскин А.И., Замотина З.С. Результаты стратиграфического бурения в Восточно-Сибирском море с целью геологического изучения зоны сочленения структур континентального шельфа и глубоководных акваторий Северного Ледовитого океана // Доклады Российской Академии наук. Науки о Земле. - 2023. - Т. 512. - № 2. - С. 261-271.
8. Malyshev N.A., Verzhbitsky V.E., Danilkin S.M. et al. Stratigraphic Drilling in the Northeastern Part of Laptev Sea: First Results // Doklady Earth Sciences. - 2024. - 10 p.
9. Атлас фораминифер и микрофаций верхнедевонских и нижнекаменноугольных отложений Северной Евразии. Фаменский и турнейский ярусы / Под ред. Е.И. Кулагиной, Т.И. Степановой. - Москва: Изд-во ПИН РАН, 2018. - 221 с.
10. Alekseev A.S., Nikolaeva S.V., Goreva N.V., Kossovaya O.L., Kulagina E.I., Kurilenko A.V., Kutygin R.V., Popeko L.I., Stepanova T.I. Russian regional Carboniferous stratigraphy // Geological Society, London, Special Publications. - 2022. - V. 512. - P. 49-117.
11. Nikolaeva S.V. Carboniferous ammonoid genozones // Geological Society, London, Special Publications. - 2022. - V. 512. - P. 633-669.
12. Chernykh V.V., Chuvashov B.I., Shen Shu-Zhong, Henderson Ch.M., Dong-Xun Yuan, Stephenson M.H. The Global Stratotype Section and Point (GSSP) for the base Sakmarian Stage (Cisuralian, Lower Permian) // Episodes. - 2020. - V. 43. - № 4. - P. 961-979.
13. Chernykh V.V., Henderson Ch.M., Kutygin R.V., Filimonova T.V., Sungatullina G.M., Afanasieva M.S., Isakova T.N., Sungatullin R.Kh., Stephenson M.H., Angiolini L., Chuvashov B.I. Global Stratotype Section and Point (GSSP) for the base-Artinskian Stage (Lower Permian) // Episodes. - 2023. - V. 46. - № 4. - P. 623-651.
14. Chernykh V.V., Kotlyar G.V., Chuvashov B.I., Kutygin R.V., Filimonova T.V., Sungatullina G.M., Mizens G.A., Sungatullin R.K., Isakova T.N., Boiko M.S., Ivanov A.O., Nurgalieva N. G., Balabanov V.Y.P., Mychko E.V., Garrev B.I., Batalin G.A. Multidisciplinary study of the Mechetlino Quarry section (southern Urals, Russia) – The GSSP candidate for the base of the Kungurian Stage (Lower Permian) // Palaeoworld. - 2020. - V. 29. - P. 325-352.
15. Molostovskaya I., Naumcheva M., Golubev V. 2018. Severodvinian and Vyatryan Ostracodes from the Suchona River Basin, Vologda Region, Russia // Proceedings of Kazan Golovkinsky Stratigraphic Meeting: Advances in Devonian, Carboniferous and Permian Research: Stratigraphy, Environments, Climate and Resources. Kazan, Russian Federation, 19-23 September 2017. - Filodiritto Editore. - 2017. - P. 179-187.
16. Киреев Г.И., Преображенская Э.Н., Соболев Н.Н., Зонн М.С., Меннер В.Вл., Шувалова Г.А., Абушик А.Ф., Евдокимова И.О., Модзалевская Т.Л., Юдина Ю.А.,

Москаленко М.Н., Вевель Я.А., Обуховская Т.Г., Обуховская В.Ю., Безносова Т.М., Столбова В.П. Стратиграфическая корреляция и литофации девонских отложений в транзитной зоне: суша-юг Печорского моря // Нефть и газ арктического шельфа - 2004: материалы международной конференции. - Мурманск: Издательский дом «Геликон», 2004. - <https://helion-ltd.ru/osobennosti-razrezov-nizhnepermских-otlozheniy>

17. Киреев П.И., Преображенская Э.Н., Зонн М.С., Вевель Я.А., Исакова Т.Н., Николаев А.И., Коссовая О.Л., Соболев Н.Н., Устрицкий В.И. Особенности разрезов каменноугольных и нижнепермских отложений по скважинам площади Медынь-море // Нефть и газ Арктического шельфа - 2004: материалы международной конференции. - Мурманск: Издательский дом «Геликон», 2004. - <https://helion-ltd.ru/osobennosti-razrezov-nizhnepermских-otlozheniy>

18. Sobolev N.N., Nakrem H.A. Middle Carboniferous - Lower Permian conodonts of Novaya Zemlya // Norsk Polarinstittutt Skrifter. - 1996. - № 199. - 128 p.

19. Стратиграфические схемы Урала (докембрий, палеозой). - Екатеринбург, 1993.

20. Abramova A.N., Artyushkova O.V. The Frasnian - Famennian Boundary in the South Urals // Geological Quarterly. - 2004. - Vol. 48. - № 3. - P. 217-232.

21. Решение межведомственного регионального стратиграфического совещания по среднему и верхнему палеозою Русской платформы с региональными стратиграфическими схемами / Ред.: М.А. Ржонсницкая, В.Ф. Куликова. - Л.: ВСЕГЕИ, 1990. - С. 1-60.

22. Унифицированная субрегиональная стратиграфическая схема верхнедевонских отложений Волго-Уральского субрегиона. Объяснительная записка / Н.К. Фортунатова, Е.Л. Зайцева, М.А. Бушуева, А.Г. Швец-Тэнэта-Гурий, А.В. Баранова, Л.И. Кононова, Е.В. Рахимова, А.И. Михеева, Н.В. Оленева, А.А. Авдеева - М.: ФГБУ «ВНИГНИ», 2018. - 64 с.

23. Постановления МСК и его постоянных комиссий / Ред. А.И. Жамойда. - СПб: ВСЕГЕИ, 2018. - Вып. 45. - С. 29-30.

24. Hassaan M., Faleidea J.I., Gabrielsen R.H., Tsikalas F. Carboniferous graben structures, evaporite accumulations and tectonic inversion in the southeastern Norwegian Barents Sea // Marine and Petroleum Geology. - 2020. - V. 112. DOI: [10.1016/j.marpetgeo](https://doi.org/10.1016/j.marpetgeo)

25. Решения Третьего межведомственного регионального стратиграфического совещания по докембрию, палеозою и мезозою Северо-Востока России / Под ред. Т.Н. Корень, Г.В. Котляр. - Санкт-Петербург: Изд-во ВСЕГЕИ, 2009. - 266 с.

26. Ганелин В.Г. Верхояно-Чукотский рифтогенез и позднепалеозойские экосистемы Северо-Востока Азии // Стратиграфия. Геол. корреляция. - 2022. - Т. 30. - № 5. - С. 3-45.

27. Tuchkova M.I., Sokolov S.D., Isakova T.N., Kossovaya O.L., Filimonova T.V., Verzhbitsky V.E., Pokrovsky V.G., Vatrushkina E.V. Carboniferous carbonates rocks of the Chukotka fold belt: lithology, geochemical and isotopic data // Journal of Geodynamics. - 2018. - V. 120. - P. 77-107.

28. Макошин В. Брахиоподы кубалахской свиты низовья Р. Лены (Кубалахский разрез) // Геология и минерально-сырьевые ресурсы Северо-Востока России: материалы XI Всероссийской научно-практической конференции (5-7 апреля 2021 г.). - Якутск: Издательский дом СВФУ, 2021. - С. 78-81.

29. Кутыгин Р.В. Нижний карбон Восточной Сибири и Верхоянья // Отечественная геология. - 2009. - № 5. - С. 66-74.

30. Кутыгин Р.В., Будников И.В., Сивчиков В.Е. Основные черты стратиграфии касимовско-гжельских и пермских отложений Сибирской платформы и ее складчатого обрамления // Природные ресурсы Арктики и Субарктики. - 2020. - Т. 25. - № 4. - С. 5-28.

31. Danukalova M.K., Kuzmichev A.B., Ganelin V.G., Gatovsky Yu.A., Kossovaya O.L., Isakova T.N., Weyer D., Astashkin N.G., Eriklintsev V.V. The Key Section for the Upper Palaeozoic of the New Siberian Islands (Tas-Ary Peninsula, Kotel'ny Island) // Stratigraphy and Geological Correlation. - 2019. - V. 27. - № 7. - P. 729-782.

32. Izokh N., Yazikov A. Discovery of Early Carboniferous conodonts in Northern Kharaulakh Ranges (lower reaches of the Lena River, northeastern Siberia, Arctic Russia) // *Revue de Micropaléontologie*. - 2017. - V. 60. - P. 213-232.

33. Kossovaya O.L., Tolmacheva T.Yu., Petrov O.V., Isakova T.N., Ivanova R.M., Miroyubova E.S., Rekant P.V., Gusev E.A. Palaeozoic carbonates and fossils of the Mendeleev Rise (eastern Arctic): a study of dredget seafloor material // *Journal of Geodynamics*. - 2018. - V. 120. - P. 23-44.

34. Skolotnev S., Aleksandrova G., Isakova T., Tolmacheva T., Kurilenko A., Raevskaya E., Rozhnov S., Petrov E., Korniyuchuk A. Fossils from seabed bedrocks: implications for the nature of the acoustic basement of the Mendeleev Rise (Arctic Ocean) // *Marine Geology*. - 2019. - V. 407. - P. 148-163.

35. Устинов Н.В., Басов В.А., Куприянова Н.В., Куликова Н.К., Шурекова О.В. Лито- и биостратиграфия юрских и нижнемеловых (рязанских) отложений Штокмановской площади в Баренцевом море // *Материалы по биостратиграфии, фауне и флоре фанерозоя России, Атлантики и Антарктиды. 65-летию НИИГА-ВНИИОкеангеология посвящается. Труды НИИГА-ВНИИОкеангеология*. - СПб, 2013. - Т. 226. - С.102-119.

СТРАТИГРАФИЯ ДЕВОНСКИХ ОТЛОЖЕНИЙ КАЛИНОВОЙ–СЕВЕРО-КАЛИНОВОЙ
ЗОНЫ НЕФТЕГАЗОНАКОПЛЕНИЯ (НЮРОЛЬСКАЯ ВПАДИНА, ЗАПАДНАЯ СИБИРЬ)

С.Н. Макаренко, С.А. Родыгин, Н.И. Савина
Томский государственный университет, г. Томск, rodygin@mail.tsu.ru

Для цитирования: Макаренко С.Н., Родыгин С.А., Савина Н.И. Стратиграфия девонских отложений Калиновой-Северо-Калиновой зоны нефтегазонакопления (Нюрольская впадина, Западная Сибирь) // Совершенствование биостратиграфической основы нефтегазоносных комплексов России: материалы Всероссийского совещания (г. Санкт-Петербург, 21-23 мая 2024 г.). - 2024. - С.77-81. - <https://ngtp.ru/publication/sborniki/VNIGNI2024>

Калиновая-Северо-Калиновая зона нефтегазонакопления расположена в центральной части Нюрольской впадины - стратотипическом районе для установления местных стратиграфических подразделений палеозоя [1] (рис. 1).

Гетерогенность и дислоцированность образований палеозойского фундамента, а также часто визуальное однообразие литологического состава и отсутствие базовых стратиграфических и фациальных реперов значительно затрудняют расчленение и корреляцию разрезов обычными для мезозойско-кайнозойского чехла методами: литологическим и геофизическим. Единственным надежным инструментом для работы с палеозойскими разрезами скважин Западной Сибири является биостратиграфический метод.



Рис. 1. Схема расположения Калиновой-Северо-Калиновой зоны нефтегазонакопления

Значение биостратиграфических исследований в полной мере выявлено при изучении литологически однотипных разрезов скважин в пределах Калиновой (К) - Северо-Калиновой (С-К) зон нефтегазонакопления. Палеонтологически установлены девонские (рис. 2) и каменноугольные отложения.

Наиболее древними являются глинисто-карбонатные, битуминозные отложения *мирной толщи* эмского яруса нижнего девона [1-3]. В стратотипе (скв. **К-14**), в интервале 3111-3155 м определен комплекс тентакулитов: *Styliolina kireevae* G. Ljasch., *Nowakia proninae* G. Ljasch., *N. ex gr. bella* Logv., *Viriatellina pseudogeinitziana* Bouč., *V. galinae* Bouč. и комплекс конодонтов зон *inversus* и *serotinus*. Нижняя граница толщи в стратотипе не установлена, но находки *Pandorinellina miae* Bult., *Ozarkodina aff. typica denckmanni* Zieg., *Panderodus unicostatus* Bran. et Mehl показывают, что мирная толща сопоставляется с эмским ярусом, что подтверждается находками тентакулитов. Отложения зон *inversus* и *serotinus* пройдены скв. **С-К-31** в интервале 3040-3106 м. Внизу разреза определены тентакулиты: *Nowakia praecursor* Bouč., *Viriatellina faceta* Miretzk., *Styliolina philippovae* Ljasch. [2]. Конодонтовая зона *inversus* диагностируется по находке *Polygnathus linguiformis* Hinde, *P. inversus* Klapp. et John., *Pandorinellina* sp. (инт. 3097,1-3100,1 м), а в интервале 3072,1-3076,1 м определен комплекс конодонтов зоны *serotinus*.

Стратотип *чужикской* свиты с двумя подсвитами (нижней и верхней) установлен в тартасской серии по разрезу скв. **К-13** в интервале 3480-4432 м [4]. Нижняя граница чужикской свиты прослежена только по керну скв. **К-14**, где она на глубине 3135 м со скрытым несогласием (выпадение 3-х конодонтовых зон *patulus*, *partitus*, *costatus*), перекрывает мирную толщу. Глинистые известняки *нижней подсвиты чужикской свиты* в стратотипе содержат редкие однокамерные фораминиферы. Возраст отложений датируется эйфелем – ранним-средним живетом. В скв. **К-14** на глубине 3044 м выявлены конодонты *Polygnathus linguiformis* Hinde, *P. angusticostatus* Witt., *Tortodus kockelianus australis* (Jack.). Вид *Ozarkodina brevis* (Bisch. et Zieg.), характерный для нижнего живета, установлен в интервале 2946,3-2956,6 м скв. **К-7**.

Верхняя подсвита чужикской свиты в стратотипическом разрезе скв. **К-13** (инт. 3480-4040 м) характеризуется чередованием серых аргиллитов, мергелей, алевролитов с единичными тентакулитами. В интервале 4000-4001 м обнаружены единичные тентакулиты *Styliolina nucleata* Karp., выше по разрезу – *Homotenus infradomanicus* G. Ljash., позволяющий сопоставить данную часть разреза с уровнем инфрадоманика Русской платформы. Скв. **К-15** пройдены глинистые известняки, мергели с тонкими прослойками водорослевых известняков. Из инт. 3224–3228 м определены *Polygnathus xylus ensensis* Ziegl., Klapp., Johns., *P. varcus* Stauff., *Icriodus obliquimarginatus* Bisch. et Zieg., указывающие на зону *varcus*, а *Icriodus obliquimarginatus* Bisch. et Zieg. – на близость к границе живетского и эйфельского ярусов. Скважиной пройдена часть нижнечужикской подсвиты и верхняя подсвита чужикской свиты в полном объеме, так как в верхней части разреза найдены тентакулиты и конодонты, характерные для нижнего франа: *Icriodus alternatus* Bran. et Mehl, *Polygnathus decorosus* Stauff. В прикровельной части разреза скважины прослежена тентакулитовая пачка нижней подсвиты чагинской свиты.

Отложения карбонатной платформы эйфеля-живета объединены в *герасимовскую свиту*. Средняя подсвита представлена биокластическими известняками. В разрезе скв. **С-К-24** встречены многочисленные остатки брахиопод. Конодонты *Ozarkodina raachi* Klapp. et Barr. и *Pandorinellina viki* Aks. (инт. 3096,4-3121,3 м) сопоставляют основание разреза со стандартной конодонтовой зоной *varcus*. Известняки скв. **С-К-25** - биокластические с брахиоподами, гастроподами, строматолитовые с желваками водорослей *Solenopora*, *Girvanella*, и *Rotpletzella*. Живетский возраст пород подтверждают конодонты из инт. 3071,9-3094,3 м: *Ozarkodina raachi* Klapp. et Barr., *Pandorinellina viki* Aks., *Trichonodella* sp., *Hindeodella* sp. Скв. **С-К-28** вскрыты строматолитовые с редкими прослоями битуминозных известняки. В интервале 3105,6-3107,6 м обнаружены конодонты зоны *varcus*: *Polygnathus ex gr. varcus* Stauff., *Icriodus cf. alternatus* Brans. et Mehl, *Hindeodella* sp., *Plectosphatognathodus* sp., *Neoprioniodus* sp. Скв. **С-К-29** пройдены строматопорово-коралловые известняки с *Actinostroma mamontovi* Yav., *A. crassum* Bog., *A. densatum* Lec., *A. clathratum* Nich., *Amphipora ramosa* (Phil.) [5] и кораллами живета *Thamnopora polyforata* (Schl.), *Scoliopora novosibirica*

lucunda Isaev [6]. Разрез скв. **К-17** представлен «амфипоровыми», стустково-пелоидными известняками. Строматопороидеи *Actinostroma verrucosum* (Goldf.), *Tienodictyon rarum* Bog., *Stromatopora sternuntura* Yav., *Stictostroma loutuigini* Yav., *Stachyodes costulata* Lec., *Stellopora kalinovaja* Mak., *S. actinostromoides* Mak. позволяют сопоставить вмещающие отложения с нижним живетом Общей стратиграфической шкалы. В разрезе скв. **К-16** на глубине 4260 м определен *Icriodus symmetricus* Bran. et Mehl, указывающий на основание франского яруса.

Глинисто-кремнистые и битуминозные породы **чагинской свиты** тартасской серии охарактеризованы тентакулитами и ядрами радиолярий. В **нижней подсвите чагинской свиты** (скв. **К-13**) в интервале 3340-3417 м определены тентакулиты доманикового уровня [1, 3]. Ниже по разрезу определены *Icriodus alternatus* Bran. et Mehl, *Polygnathus decorosus* Stauff., *P. xylus xylus* Stauff. В отложениях скв. **К-15** определены тентакулиты и конодонты раннего франа: *Icriodus alternatus* Bran. et Mehl, *Polygnathus decorosus* Stauff. Франские комплексы тентакулитов и конодонтов: *Homoctenus acutus* Ljasch., *H. tokmovensis* Ljasch., *H. samaricus* Ljasch., *Styliolina domanicense* Ljasch., *Icriodus alternatus* Bran. et Mehl, *I. brevis* Stauff., *Hindeodella subtilis* Ulr. et Bassl., *Neoprionidus* sp., *Ozarkodina macra* Bran. et Mehl, *Polygnathus decorosus* Stauff. описаны из отложений скв. **К-16** [2]. В скв. **К-18** глинисто-кремнистые породы содержат обильные остатки ядер радиолярий и франский комплекс с *Palmatolepis* cf. *hassi* Müller et Müller, *Polygnathus* sp., *Spatognathodus* sp. (инт. 3073-3076,3 м). Совместное нахождение тентакулитов и сферических ядер радиолярий в скв. **К-19** указывает на принадлежность разреза к нижнечагинской подсвите. Литологически близкий разрез пройден скв. **С-К-23**. В скв. **К-20** разрез представлен доманикоидными породами с радиоляриями, тентакулитами, фораминиферами. На гл. 3013 м встречены конодонты франа *Polygnathus decorosus* Stauff., *Icriodus alternatus* Bran. et Mehl, а на гл. 3179,1 м определены: *Crassilina timanica* Ljasch., *Homoctenus acutus* Ljasch. Предположительно нижнечагинская подсвита прослежена в скв. **С-К-35**, где из инт. 3148,6-3153,0 м определены конодонты *Hindiodella alternatus* Ulrich et Bass. (ранний фран).

Верхнечагинская подсвита кремнеаргиллитов, кремнеизвестняков с многочисленными ядрами радиолярий пройдена в стратотипе скв. **К-13**. На глубине 3179,1 м обнаружен фрагмент раковинки многокамерной фораминиферы рода *Multiseptida*. Выше по разрезу – неопределимые ядра радиолярий. Скв. **К-6** вскрыла, предположительно, разрез чагинской свиты. Разрез скв. **К-9** включает ядра радиолярий, редкие тентакулиты и фораминиферы *Archaeosphaera minima* Sul., *Parathurammia tuberculata* Lip., *P. paulis* E. Вук., *Cribrosphaeroides simplex* (Reitl.), *Baituganella* sp. В разрезе скв. **К-10** определены радиолярии позднего франа (гл. 3024 м) *Entactinia dimidita* Naz., *Entactinia* aff. *divepsita* Naz., *Entactinosphaera* sp. [2].

В скв. **К-11** определены фаменские фораминиферы *Parathurammia dagmarae* Sul., *P. shishkatica* Sab., *Tubeporina gloriosa* Pron., *Quasiirregularina primula* Sab. (верхняя подсвита чагинской свиты). В разрезе скв. **К-12** обильны ядра радиолярий, тентакулиты отсутствуют, что характерно для фамена. Из призабойной части скв. **С-К-21** описаны *Palmatolepis gigas gigas* Mill. et Young., *Pa. punctata* (Hinde), *Pa. provarsa* Ziegl., *Pa. subrecta* Mill. et Young., *Nothognathella brevidonta* Young., *Polygnathus decorosus* Stauff., *P. normalis* Mill. et Young. стандартных зон rhenana, linguiformis франского яруса [7], а выше – фораминиферы фамена с *Septoglomospiranella nana* (Reitl.). Глинисто-кремнистые породы содержат радиолярии: *Entactinia dimidiata* Naz., *Entactinosphaera* cf. *echinata* (Hinde), *Polyentactinia* sp., что подтверждает позднефаменский возраст пород. Скв. **К-25** пройдена верхнечагинская подсвита с радиоляриями *Tetrentactinia* cf. *barysphaera* Forem., *Spongentactinella* sp., *Entactinosphaera* ex gr. *grandis* Naz. [2].

Верхняя граница чагинской свиты не прослежена, так как в зоне контакта отложения эродированы.

Таким образом, результаты биостратиграфического изучения разрезов скважин позволили выявить сложное геологическое строение Калиновой–Северо-Калиновой зоны нефтегазоаккумуляции, что использовано при построении ее геологической модели.

Литература

1. Решения межведомственного совещания по рассмотрению и принятию региональной стратиграфической схемы палеозойских образований Западно-Сибирской равнины. - Новосибирск: СНИИГГИМС, 1999. - 80 с.
2. Стратиграфия палеозойских отложений юго-востока Западно-Сибирской плиты / Под ред. Ю.И. Тесакова. - Новосибирск: Наука, 1990. - 216 с.
3. Макаренко С.Н., Родыгин С.А., Савина Н.И. Девон Западно-Сибирской нефтегазоносной провинции: проблема границ и объёмов ярусов // Геология и минерально-сырьевые ресурсы Сибири. – 2014. – № 2 (18). – С. 3–15.
4. Степанов С.А., Краснов В.И., Ратанов Л.С., Исаев Г.Д., Сердюк З.Я., Запивалов Н.П., Биджаков В.И. Литостратиграфические подразделения среднего палеозоя юго-востока Западно-Сибирской низменности // Стратиграфия и палеонтология докембрия и фанерозоя Сибири. - Новосибирск: СНИИГГИМС, 1985. - С. 72-83.
5. Макаренко С.Н. Строматопораты и биостратиграфия девона юго-восточной части Западно-Сибирской плиты // Автореферат дисс. на соискание уч. степени канд. геол.-мин. наук. - Новосибирск, 1991. - 16 с.
6. Исаев Г.Д. Кораллы, биостратиграфия и геологические модели палеозоя Западной Сибири. – Новосибирск: Изд-во «ГЕО», 2007. - 245 с.
7. Родыгин С.А. О находках конодонтов в верхнедевонских отложениях юго-востока Западно-Сибирской плиты // Проблемы геологии Сибири. Т.1: тезисы докладов научных чтений (30 марта - 1 апреля 1994 г.). - Томск: Изд-во ТГУ, 1994. - С.80.

ГИПОСТРАТОТИПЫ БЕРРИАС-СЕНОМАНСКИХ СВИТ СЕВЕРО-ВОСТОКА ЗАПАДНОЙ СИБИРИ (СКВАЖИНА СУЗУНСКАЯ-4)

Л.Ф. Найденов

Новосибирский филиал ФГБУ «ВНИГНИ», г. Новосибирск

Для цитирования: Найденов Л.Ф. Гипостратотипы берриас-сеноманских свит Северо-Востока Западной Сибири (скважина Сузунская-4) // Совершенствование биостратиграфической основы нефтегазоносных комплексов России: материалы Всероссийского совещания (г. Санкт-Петербург, 21-23 мая 2024 г.). - 2024. - С.82-84. - <https://ngtp.ru/publication/sborniki/VNIGNI2024>

История планомерного изучения территории Северо-Востока Западной Сибири геологическими работами берет начало в 1930-х гг., когда управление «Главсевморпуть» выполнило геологические исследования бухты Нордвик, где в дальнейшем были открыты битумопроявления на поверхности и залежи нефти в пермских отложениях.

В 1957 г. была опубликована фундаментальная стратиграфическая работа В.Н. Сакса и З.З. Ронкиной «Юрские и меловые отложения Усть-Енисейской впадины» [1]. В данной книге приведены первые стратотипические разрезы юрских и меловых свит региона.

Региональные стратиграфические схемы берриас-сеноманских отложений изучаемой территории включают берриас-аптскую (Малохетский фациальный подрайон Енисей-Хатангского района) и апт-альб-сеноманскую часть разреза (Усть-Енисейский район) [2], рис. 1.

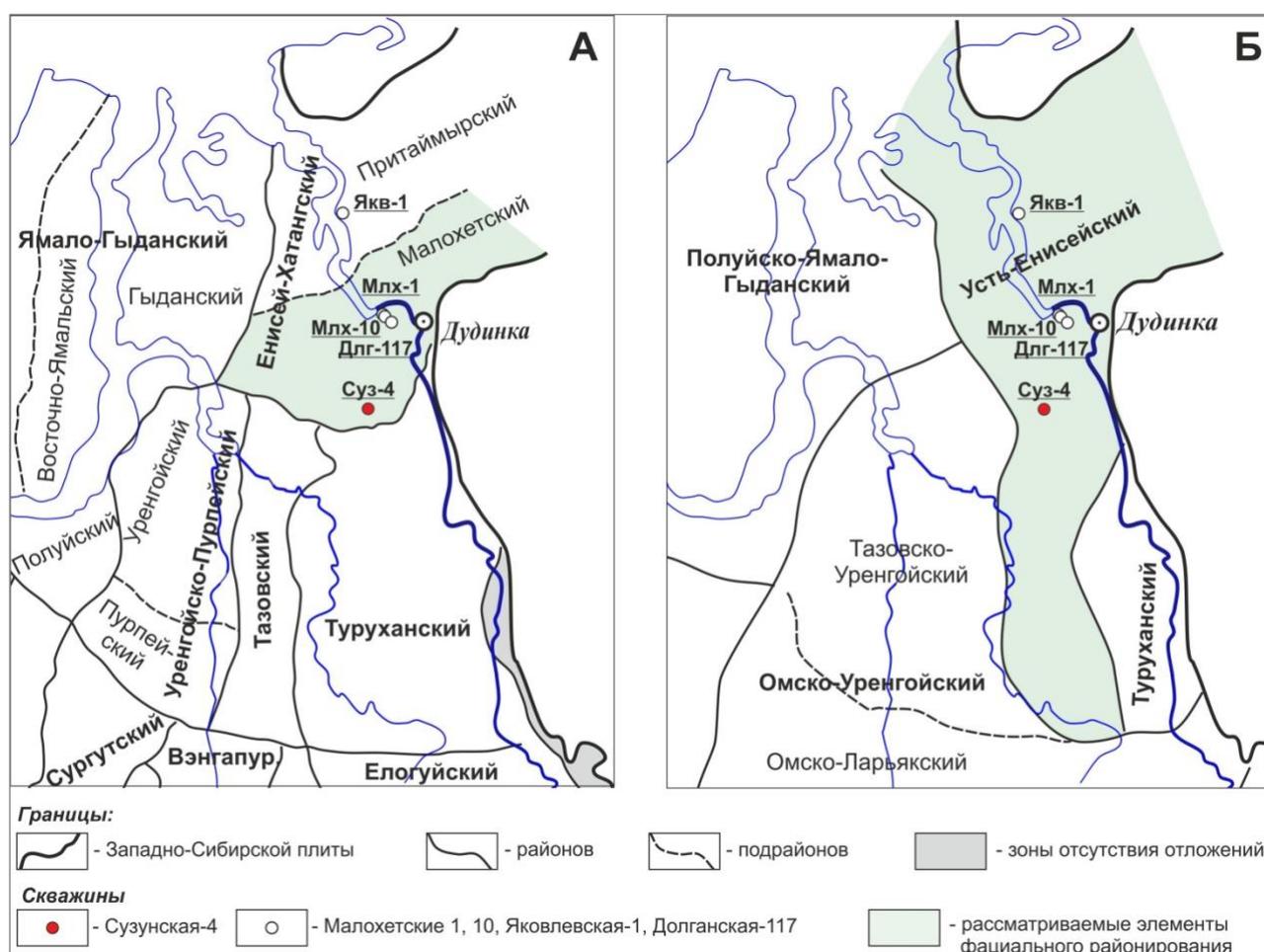


Рис. 1. Схемы районирования берриас-аптских (А) и апт-альб-сеноманских (Б) отложений севера Западно-Сибирской равнины [2]

Берриас-аптские отложения Малохетского подрайона представлены нижнехетской (берриас – низы валанжина), суходудинской (низы валанжина – верхи нижнего готерива) и малохетской (готерив – апт) свитами. Стратотипы нижнехетской и суходудинской свит выделены в скв. 10 Малохетской площади [3], малохетской свиты – в скв. Малохетская-1 [1] (рис. 1).

Апт-альб-сеноманские отложения Усть-Енисейского района содержат две свиты: яковлевскую (средний апт – средний альб, стратотип выделен в скв. Яковлевская-1) и долганскую (средний альб – средний сеноман, стратотип находится в скв. Долганская- 117) [1] (рис. 1).

С момента идентификации стратотипов свит в северо-восточных районах Западной Сибири прошло более 50 лет, за это время на рассматриваемой территории были проведены значительные объемы геологоразведочных работ: пробурены сотни скважин, выполнены десятки тысяч погонных километров сейсморазведочных работ МОГТ 2D и тысячи квадратных километров МОГТ 3D. Результаты исследований были опубликованы в многочисленных отчетах и научных публикациях. На территории Северо-Востока Западной Сибири были открыты десятки месторождений углеводородов, часть из которых относится уникальным и крупным (Ванкорское, Тагульское, Сузунское, Лодочное, Пяяхинское, Пайяхское, Западно-Иркинское, Западно- и Восточно-Мессояхское, им. Е. Зиничева и др.). Многие месторождения в настоящее время активно разрабатываются и являются значимым элементом нефтегазового комплекса РФ.

Стратиграфия, корреляция, литология и палеогеография мезозойских отложений северных районов Западной Сибири рассматривались в трудах С.Е. Агалакова, Н.И. Байбародских, В.Н. Бородкина, В.С. Бочкарева, Ю.В. Брадучана, А.М. Брехунцова, Е.Г. Бро, А.А. Булытниковой, Н.А. Гедройца, В.П. Девятова, С.В. Ершова, С.А. Измайловой, Г.Н. Карцевой, В.И. Кислухина, И.В. Кислухина, А.А. Конторовича, А.Э. Конторовича, В.А. Конторовича, Л.Л. Кузнецова, Н.Х. Кулахметова, Д.П. Куликова, М.И. Мишульского, И.И. Нестерова мл., З.З. Ронкиной, А.Н. Резапова, Г.Л. Розбаевой, В.В. Рысева, В.Н. Сакса, В.В. Сапьяника, А.В. Ступаковой, Н.В. Танинской, В.В. Шиманского, Н.И. Шульгиной, Шурыгина Б.Н. и др.

Стратотипические разрезы нижнехетской, суходудинской, малохетской и долганской свит расположены на территории высокоамплитудной структуры, сформировавшейся в юрский период, – Малохетского вала, осложняющего Мессояхский пояс мегавалов [4], соответственно объем стратотипов в данных тектонических условиях является сокращенным. Например, толщина суходудинской свиты в стратотипе составляет 301 м [3], в скв. Восточно-Пендомаяхская-1 (северный борт Большехетской впадины) 660 м, малохетской свиты - в стратотипе 315 м, в скв. Восточно-Пендомаяхская-1 - 482 м, скв. Сузунская-4 - 371 м и т.д. Выбор стратотипов во многом был обусловлен низкой изученностью территории, слабой транспортной доступностью, тем не менее, решение по принятию именно этих стратотипических разрезов было блестящим, что послужило надежной стратиграфической основой на долгие годы.

Разрез меловых отложений на каротажных диаграммах скважин Сузунской площади четко дифференцируется на свиты и хорошо коррелируется со стратотипами, обладая при этом более полным объемом. На соседних Ванкорской, Лодочной, Тагульской и других площадях разрез меловых отложений в интервале малохетской и суходудинской свит более песчаный и слабодифференцированный, на Тайкинской площади в низах (нижнехетская свита) происходит практически полная глинизация. На нефтегазопроисловых площадях Енисей-Хатангского желоба берриас-сеноманские отложения (Малохетский подрайон и Усть-Енисейский район), изученные в скважинах, в целом близки к стратотипическим разрезам и в дополнительной характеристике в настоящее время не нуждаются.

В результате проведенных исследований стратиграфии и корреляции меловых разрезов Северо-Востока Западной Сибири с использованием керн и каротажных диаграмм скважин,

фондовой литературы и новых материалов по биостратиграфии нижнего мела [5, 6] предлагается утвердить гипостратотипы [7] нижнехетской, суходудинской, малохетской, яковлевской и долганской свит (табл. 1) в поисковой скв. 4 Сузунской площади (фактическая глубина - 4208 м, вскрытый горизонт - лайдинская свита, аален) (рис. 1).

Таблица 1

Гипостратотипический разрез берриас-сеноманских отложений в скважине Сузунская-4

№	Свита	Интервал залегания, м		Толщина, м
		Кровля	Подшва	
1	Долганская	921	1249	328
2	Яковлевская	1249	1647	398
3	Малохетская	1647	2018	371
4	Суходудинская	2018	2635	617
5	Нижнехетская	2635	2885	250

Гипостратотипы берриас-сеноманских свит в скв. Сузунская-4 позволят повысить однозначность стратификации и надежность корреляции при выполнении региональных и площадных геолого-геофизических исследований на территории Северо-Востока Западной Сибири и, соответственно, качество геологических моделей, эффективность прогноза нефтегазоносности.

Литература

1. Сакс В.Н., Ронкина З.З. Юрские и меловые отложения Усть-Енисейской впадины. Труды НИИГА. - М.: Госгеолтехиздат, 1957. - Т. 90. - 231 с.
2. Решение 6-го Межведомственного стратиграфического совещания по рассмотрению и принятию уточненных стратиграфических схем мезозойских отложений Западной Сибири, Новосибирск, 2003 г. - Новосибирск: СНИИГГиМС, 2004. - 114 с.
3. Булынникова А.А., Карцева Г.Н., Байбародских Н.И., Ронкина З.З., Вахитов Ф.Ф., Горовцова Н.И. К стратиграфии юрских и нижнемеловых отложений северо-восточных районов Западно-Сибирской низменности // Геология и геофизика. - 1970. - № 5. - С. 37-47.
4. Тектоническая карта мезозойско-кайнозойского ортоплатформенного чехла Западно-Сибирской геосинеклизы / В.С. Бочкарев, Г.К. Боярских. - Тюмень, 1990.
5. Найденов Л.Ф. Репин Ю.С., Колпенская Н.Н., Куликова Н.К., Савельева Ю.Н., Федорова А.А., Шурекова О.В. Новые материалы по биостратиграфии верхней юры и нижнего мела Севера Западной Сибири // Юрская система России: проблемы стратиграфии и палеогеографии: научные материалы 4-го Всероссийского совещания. - Тюмень: ООО «Издательский дом «ИздатНаукаСервис», 2013. - С. 152-156.
6. Розбаева Г.Л., Агалаков С.Е., Маринов В.А., Дубровина Л.А., Лошаченко Ю.В., Смирнова Е.В., Малышев Н.А., Комиссаров Д.К., Игольников А.Е. Новая стратиграфическая схема рязанско-аптских отложений Пайяхской зоны нефтегазоаккумуляции // Нефтегазовая геология. Теория и практика. - 2023. - Т.18. - №1. - http://www.ngtp.ru/rub/2023/3_2023.html
7. Стратиграфический кодекс России. Издание третье, исправленное и дополненное. - СПб: Издательство ВСЕГЕИ, 2019. - 96 с.

АКТУАЛЬНЫЕ ПРОБЛЕМЫ СТРАТИГРАФИИ НЕФТЕГАЗОНОСНЫХ ОТЛОЖЕНИЙ ЗАПАДНОЙ СИБИРИ И ПУТИ ИХ РЕШЕНИЯ

А.А. Нежданов¹, В.В. Огибенин¹, В.Ф. Гришкевич^{1,2}, А.В. Тригуб¹, О.А. Важенина¹

¹ФАУ «ЗапСибНИИГГ», г. Тюмень, nezhdanovaa@zsnigg.ru

²ФГБОУ ВО Тюменский Индустриальный Университет, г. Тюмень

Для цитирования: Нежданов А.А., Огибенин В.В., Гришкевич В.Ф., Тригуб А.В., Важенина О.А. Актуальные проблемы стратиграфии нефтегазоносных отложений Западной Сибири и пути их решения // Совершенствование биостратиграфической основы нефтегазоносных комплексов России: материалы Всероссийского совещания (г. Санкт-Петербург, 21-23 мая 2024 г.). - 2024. - С.85-89. - <https://ngtp.ru/publication/sborniki/VNIGNI2024>

Официально региональная стратиграфия мезозойско-кайнозойских отложений Западной Сибири прекратила развитие в самом начале XXI века, поскольку мы до сих пор пользуемся Региональными стратиграфическими схемами (РСС), утвержденными межведомственным стратиграфическим комитетом (МСК) в 2004 г. К тому же эти схемы не имеют принципиальных отличий от РСС, подготовленных по материалам регионального стратиграфического совещания, проведенного в г. Тюмени в 1990 г. По нашему мнению, основные проблемы региональной стратиграфии Западной Сибири следующие:

- существование многочисленных стратонов, выделение и распространение которых не объяснимо с точки зрения современного стратиграфического кодекса РФ и здравого смысла;
- недостаточная детальность стратиграфического расчленения юрско-меловых отложений (закрепленного в РСС) для корреляции и индексации продуктивных пластов и других нефтегазогеологических построений;
- лишь частичное отражение клиноформной модели неокома в РСС нижнемеловых отложений;
- неопределенность положения границы триас-юра, принимаемого разными исследователями с разницей ± 500 м;
- неоднозначность ряда положений теоретической стратиграфии, лежащих в основе СК РФ;
- наличие слабо изученных, но широко распространенных явлений, осложняющих стратификацию разрезов (морены, размывы, олистостромы) и не учитываемых в РСС.

Попытки ревизии существующих РСС с выделением новых стратонов вместо ряда существующих свит (самым молодым из которых не менее 30 лет, а большей части – 60-70 лет) вряд ли могут быть успешными, поскольку это неизбежно вызовет проблемы в адаптации результатов одновременных стратиграфических построений. Попросту говоря, мы можем потерять тот общий язык, который сейчас понятен большинству членов геологического сообщества.

Хотя ревизия РСС необходима, она должна выполняться обосновано и вдумчиво, с широким обсуждением предложений, чтобы не тиражировать те недостатки, которые закреплены в ныне существующих РСС (например, скважина-стратиотип даниловской свиты расположена в поле распространения мулымьинской свиты). Вообще, Приуральская НГО, в которой основа стратиграфии была сформирована в 50-х гг. прошлого века, с «жесткой» одновозрастностью выделяемых стратонов, является средоточием многочисленных стратиграфических нелепостей. Их устранение возможно только путем сокращения числа выделяемых стратонов (свит).

«Каждому геологу – свою свиту!» Этот лозунг, придуманный остряками исходя из обилия свит в РСС, в частности, и западно-сибирских, верно отражает сложившуюся стратиграфическую ситуацию. Поскольку требование изохронности границ свит на всей территории их распространения давно отсутствует в СК РФ, а многие свиты были выделены именно из-за изменения возраста на отдельной части площади развития, они могут быть

аннулированы. В первую очередь, это ряд неокомских свит, например, ереямская и запольная, которые и были выделены только по вышеупомянутой причине.

Опыт исследований в Западной Сибири свидетельствует о необходимости интеграции разнородной стратиграфической информации, поскольку палеонтологические данные в отдельных частях разреза ограничены или вообще отсутствуют. Расширение методологической базы стратиграфии с использованием сейсмо-, хемо-, сиквенс-, цикло- и др. методов стратиграфических исследований приводит не к появлению множества стратиграфий и стратиграфических границ с разным обоснованием, а лишь расширяет наши представления о строении изучаемых толщ и дает дополнительные критерии для их стратификации. Даже для интервалов разреза, насыщенных находками «архистратиграфических» фаун, разрешающая способность биостратиграфического метода может быть недостаточной для уточнения возраста вмещающих отложений.

Яркий пример этому – «официальная» стратификация неокомских отложений, которая уже более полувека находится в противоречии с их клиноформной моделью, широко используемой в практике геологоразведочных работ. В РСС нижнего мела возрастной диапазон ачимовских отложений изменяется только в диапазоне берриас-валанжин (готеривская новопортовская толща по положению в разрезе к ачимовским отложениям не отнесена). Согласно клиноформной модели, в западной половине бассейна должна выделяться и готеривская (Приобская месторождение и западнее) и, вероятно, готерив-барремская (Заозерное месторождение) ачимовская толща. Однако на Приобском месторождении в «ачимовском» интервале установлены берриасские аммониты, а на Заозерном (в параметрической скв. 1) – валанжинские (ранее на Заозерном месторождении в ачимовских отложениях был определен готеривский аммонит).

Более древний возраст глубоководных (ачимовских) отложений относительно шельфовых на Приобском месторождении мы объясняли перемывом и переотложением подстилающих отложений [1], но на Заозерном месторождении, где «валанжинский» (по находкам аммонитов) интервал имеет значительную мощность, такое предположение, увы, не приемлемо. Имеющиеся данные заставляют задуматься о том, что темпы эволюции аммонитов на шельфе и в глубоководных условиях могли быть различными. Вероятно, ответить на этот вопрос должны детальное изучение морфологических особенностей аммонитов и тщательная реконструкция раннемеловой седиментации. Пока же можно констатировать, что новая палеонтологическая информация, полученная в скв. 1, не приблизила нас к уточнению стратиграфии неокома.

На протяжении многих десятилетий остается дискуссионным положение границы триас-юра в Тюменской и Енъяхинской сверхглубоких скважинах СГ-6 и СГ-7, которая различными группами исследователей принята с разницей около 500 м. Из-за разных принципов датировки возраста споро-пыльцевых комплексов, использованных тюменскими (С.И. Пуртова, Н.К. Глушко) и новосибирскими (В.И. Ильина и др.) палинологами, нижняя часть осадочного разреза параметрической скв. Нерохская 11201, расположенной в Ляпинском грабен-рифте, датируется либо триасом, либо лейасом. По нашему мнению, необходима полная ревизия существующей РСС нижней-средней юры Западной Сибири с уточнением стратиграфических разбивок по всем пробуренным глубоким скважинам. По этой же причине (разные подходы к датировке возраста споро-пыльцевых комплексов) ранее отнесенные Л.В. Ровниной к триасу угленосные и бассейновые терригенные отложения на восточном склоне Приполярного Урала (ятринская, семьинская, саранпаульская свиты) следует считать раннеюрскими. Вообще стратификация триаса, которая на протяжении десятилетий выполнялась В.С. Бочкаревым исходя из предположения об отсутствии рифтов триасового заложения в центральных и северных районах бассейна, нуждается в серьезном переосмыслении, с критическим анализом обоснованности и целесообразности выделения многочисленных (около 30) свит и серий.

В отличие от прежних вариантов СК, в современном СК РФ не закреплено требование изохронности выделяемых свит, хотя сама конструкция РСС построена на строгой

изохронности выделенных стратонов, как местных, так и региональных. Соответственно, изохронными считаются и подтверждающие их возраст биогоризонты, причем эту изохронность было предложено принимать «презумптивной» [2]. Очень жаль, что биостратиграфы нового поколения наследуют воззрения своих предшественников и так же декларируют лозунги в духе сталинского прокурора А.Я. Вышинского, который понимал презумпцию невиновности следующим образом: не виновен – докажи!

Очевидно, что при циклической (трансгрессивно-регрессивной) седиментации (а цикличность – это атрибут осадочного процесса), наступление моря на континент, имеющий даже равнинный, но все-таки расчлененный рельеф с перепадом отметок до 200 м, будет происходить постепенно и он полностью будет затоплен с разницей во времени, достигающей несколько миллионов лет. Это соизмеримо с продолжительностью многих веков международной стратиграфической шкалы (МСШ): например, длительность батского века 3,0 млн. лет, келловейского – 3,5 млн. лет, готеривского – 3,9 млн. лет, коньякского и сантонского – 2,3 и 2,8 млн. лет, соответственно. По-видимому, такая точность – \pm несколько миллионов лет и является (лучшем случае) максимальной разрешающей способностью биостратиграфии. Однако для практических целей она недостаточна, т.к. в том же готериве на севере Западной Сибири выделено не менее 7 ачимовских комплексов, а общее их количество достигает 107, т.е. время формирования каждого неокомского обособленного песчаного тела не превышает в среднем 190 тыс. лет. Выполнить их идентификацию и прослеживание можно только по комплексу стратиграфических методов.

Диахронность осадочных тел, в том числе и трансгрессивных маркирующих горизонтов вытекает из правила Головкинского (Головкинского-Вальтера, или Уиллера-Бисли), которое считается одним из важнейших в стратиграфии [3, 4], но игнорируется как в СК РФ, так и в существующих РСС, а также не признавалось (или недооценивалось) многими корифеями стратиграфии (В.В. Меннер, С.В. Мейен, А.И. Жамойда и др.). Однако это очевидная особенность осадочных толщ, которая должна учитываться и в теории стратиграфии. Также давно пора поставить с головы на ноги правило (закон, принцип, концепцию, постулат – категория не важна) Т. Гексли (правильнее, Хаксли), которое в первоисточнике гласит, что одна и та же последовательность органических остатков, установленная в удаленных разрезах, может не быть одновозрастной [5] (т.е. это ограничение принципа Смита, гласящего обратное, но справедливое лишь для ограниченных территорий). Дальнейшее развитие отечественной стратиграфии без учета этих правил (принципов, законов) представляется затруднительным.

В качестве факторов, осложняющих стратификацию разрезов и требующих отражения в РСС, мы отметили морены, размывы (точнее, «врезанные» речные долины) и олисторомы. Хотя морены в Западной Сибири распространены только в четвертичных отложениях и практически не затрагивают нижележащие, но, как известно, в геологии все взаимосвязано и четвертичные морены сказались и на подстилающие – палеогеновые отложения. В них была упразднена регионально развитая люлинворская свита, а вместо нее показаны ранее ограниченные Зауральем серовская и ивдельская свиты. Основанием для их распространения на всю Западную Сибирь, вместо люлинворской свиты, послужило выделение этих свит в моренных отложениях в бассейне р. Пур. П.П. Генералов и Л.А. Меньяло были высококвалифицированными геологами, но четвертичных оледенений они не признавали. Поэтому, сумев опознать хорошо известные им уральские свиты в центре Западной Сибири, в моренах, формирующих параллельно-грядовый рельеф у р. Апакапур, они не сомневались в коренном их залегании. Фактически и под этими моренами, и на возвышенности Люлинвор в бассейне Северной Сосьвы, где впервые была описана люлинворская свита, также залегающая там в морене, палеогеновые отложения (в т.ч. и люлинворская свита) залегают субгоризонтально. Этот курьез в полной мере отражает современное («постгеологическое») состояние стратиграфии Западной Сибири.

Рост изученности территории Западной Сибири, в том числе и окраинных ее районов современной сейсморазведкой и бурением преподнес нам ряд сюрпризов, в части

стратиграфической – это обнаружение значительных по площади распространения врезанных речных долин в отложениях разного возраста, в том числе и в поздне меловых, что, учитывая их сравнительно глубоководное происхождение (по существующим оценкам они сформировались на глубинах не менее 200 м), довольно странно. Они обнаружены в западной, северо-восточной, южной частях бассейна, преимущественно локализуясь вдоль магистральных рек (Обь в меридиональном и частично в широтном течении, Северная Сосьва, Ляпин, Казым, Пелым, Тавда, Тобол, Иртыш, Ишим, Вагай, Пур, Таз и др.). Врезы захватывают отложения сеномана, турона-кампана, выделяется несколько уровней формирования врезанных долин, ширина которых под Обью превышает 100 км, под менее крупными реками сокращаясь до первых десятков километров. Наряду с врезами зафиксированы и этапы поднятия уровня моря, которые фиксируются косослоистой сейсмофацией.

Если в юрских и раннемеловых отложениях врезанные речные долины были известны и раньше (правда, в значительно меньших масштабах), то в верхнем мелу это явление с широким переотложением осадков следует рассматривать как фактор, существенно осложняющий стратификацию этих отложений. Вероятно, ранее мы в должной мере не оценивали проявлений глобальных колебаний уровня в мезозое Западной Сибири в сочетании с локальными тектоническими движениями. Несомненно, что установленное явление требует дальнейшего целенаправленного и разностороннего изучения, с отражением в РСС.

В отличие от врезанных речных долин, которые еще предстоит изучить, «аномальные» разрезы баженовской свиты известны в Западной Сибири уже более 50 лет [6]. Хотя они достаточно хорошо изучены и несомненно, могут рассматриваться как олистостромы, которые могут находить отражение в РСС, их отсутствие там дает отрицательный эффект – неверную интерпретацию особенностей строения разрезов, ошибки в стратификации и индексации продуктивных пластов, связанных с аномальными разрезами. Дополнение РСС нижнего мела и верхней юры аномальными разрезами – олистостромами давно является важной и необходимой задачей.

Развитие региональной стратиграфии Западной Сибири и уточнение существующих РСС нефтегазоносных отложений мезозоя требует не только совершенствования зональных биостратиграфических шкал, но и интеграции всех существующих методов стратиграфии с выполнением большого объема практических стратиграфических исследований, как полевых – бурения специальных, «стратиграфических» скважин, так и камеральных – выбора и изучения пара- и гипостратотипов, составления схем корреляции, графиков и карт, отражающих закономерности строения и распространения выделенных стратонов, оценки их соотношения с подразделениями МСШ.

Литература

1. Нежданов А.А., Кулагина С.Ф., Корнев В.А., Хафизов Ф.З. Аномальные разрезы баженовской свиты: взгляд через полвека после обнаружения // Известия высших учебных заведений. Нефть и газ. 2017. - №6. - С. 34-42.
2. Гуляев Д.Б., Рогов М.А. О введении понятия «биогоризонт» в систему официальной отечественной стратиграфии. Общая стратиграфическая шкала и методические проблемы разработки региональных стратиграфических шкал России. - СПб: ВСЕГЕИ, 2016. - С. 56-58.
3. Степанов Д.Л., Месежников М.С. Общая стратиграфия: (Принципы и методы стратигр. исслед.). - Л.: Недра, 1979. - 423 с.
4. Зорина С.О., Алексеев В.П., Амон Э.О., Хасанова К.А. Возрастное скольжение слоев: факты и геологические следствия (к 150-летию фундаментальной работы Н.А. Головкинского) // Георесурсы. - 2018. - 20(4). - Ч.1. - С. 278-289. DOI: [10.18599/grs.2018.4.278-289](https://doi.org/10.18599/grs.2018.4.278-289)
5. Huxley T. Geological contemporaneity and persistent types of life. The Anniversary Address to the Geological Society for 1862. // Quart. J. Geol. Soc. London. - 1862. - Vol. 18. - P. XL-LIV.

6. Нежданов А.А., Кулагина С.Ф., Герасимова Е.В. Влияние позднекиммерийской складчатости на стратификацию раннеокомских отложений Западной Сибири // Экспозиция нефть и газ. - 2017. - № 7 (60). - С. 18-22.

БИОСТРАТИГРАФИЯ И ФОРАМИНИФЕРЫ ПОКУРСКОГО НАДГОРИЗОНТА ЗАПАДНОЙ СИБИРИ

В.М. Подобина

ФГАОУ ВО «Национальный исследовательский Томский государственный университет»,
г. Томск, podobina@mail.ru

Для цитирования: Подобина В.М. Биостратиграфия и фораминиферы покурского надгоризонта Западной Сибири // Совершенствование биостратиграфической основы нефтегазоносных комплексов России: материалы Всероссийского совещания (г. Санкт-Петербург, 21-23 мая 2024 г.). - 2024. - С.90-94. - <https://ngtp.ru/publication/sborniki/VNIGNI2024>

К покурскому надгоризонту автором отнесены три горизонта (снизу вверх): викуловский, ханты-мансийский и уватский. Преимущественно алеврито-песчаный состав пород этих горизонтов и надгоризонта в целом создал из этих стратонах прекрасные коллектора, вмещающие промышленные углеводороды. На большей территории Западной Сибири в этих горизонтах отмечаются континентальные фации, содержащие спорово-пыльцевые комплексы и отпечатки растений.

С 60-х гг. прошлого столетия по этим остаткам установлен возраст этих горизонтов [1]. В Зауралье (западный палеобиогеографический район) и в северном районе эти горизонты включают морские фации, содержащие фораминиферы и формы, похожие на створки остракод [2-6]. По разрезам скважин Зауралья исследован альбский ярус В.А. Захаровым, В.А. Мариновым, С.Е. Агалаковым [7].

Исследование фораминифер из морских фаций трех горизонтов и вышележащего кузнецовского горизонта многих разрезов скважин северного района дало возможность установить возраст четырех горизонтов. Так, викуловский горизонт - аптский, ханты-мансийский - альбский, уватский - сеноманский, входящих, как указывалось, в состав покурского надгоризонта. Возраст вышележащего кузнецовского горизонта - туронский. В основном по сходству систематического состава фораминифер покурский надгоризонт совместно с вышележащим кузнецовским выделены автором как средний отдел меловой системы.

Аптские комплексы фораминифер впервые обнаружены в северном районе в разрезах скважин Южно-Русской площади, а также в ряде разрезов площадей п-ова Ямал [4-6]. Аптские фораминиферы отличаются недостаточной сохранностью и менее разнообразным систематическим составом. Однако, как и вышележащие, включают характерные виды, по которым отличаются комплексы фораминифер этого яруса. Южная граница распространения морских аптских отложений, включающих микрофауну, проведена по широте Южно-Русской площади. В разрезах этой площади по комплексам фораминифер условно установлено три подъяруса апта. Альбские фораминиферы распространены более широко и известны вплоть до широтного течения р. Оби. Здесь впервые альбские таксоны изучены в более разнообразном систематическом составе, по которому установлены три подъяруса и зональные подразделения. Впервые эти подъяруса и основные зональные подразделения установлены З.И. Булатовой в Зауралье [2].

В северном районе альбские комплексы фораминифер впервые обнаружены в 10 разрезах скважин Самотлорской площади, расположенной в широтном течении р. Обь, а позднее в разрезе скважины Северной площади по широтному течению р. Вах. В разрезах скважин этих площадей обнаружены только средне- и позднеальбские комплексы фораминифер, что дает основание судить о распространении бореальной трансгрессии до этих широт [3, 8]. Раннеальбская трансгрессия также с севера достигла только широты Южно-Русской площади.

В разрезах скважин всех указанных площадей обнаружены агглютинированные кварцево-кремнистые, средне- и грубозернистые раковины фораминифер. В отличие от этих разрезов, на площадях п-ова Ямал в комплексах, кроме агглютинированных, присутствуют секреторно-известковые формы. В трех подъярусах альба установлены 4 комплекса фораминифер (1 - раннеальбский, 2 - среднеальбский, 3 - два позднеальбских). Как и в аптском веке среднеальбские комплексы наиболее устойчивы по систематическому составу и распространены широко по сравнению с ранне- и позднеальбскими таксонами. Во всех аптских и альбских комплексах установлены характерные виды, в том числе и виды-индексы, определяющие название комплексов фораминифер.

Необходимо отметить первую схему биостратиграфии апта и альба [2], уточненную автором с добавлением видов-индексов для апта, а также среднего и верхнего альба [3-6]. Принятая региональная стратиграфическая схема в 2005 г. практически не может быть использована, т.к. имеет ряд погрешностей и неточностей, особенно в отношении микропалеонтологических определений.

В разрезах скважин ряда площадей северного района в покурском надгоризонте определены комплексы каждого из подъярусов условно апта, альба, сеномана. Уточнены их виды-индексы и характерные таксоны. Сеноманские морские фации с комплексами фораминифер впервые обнаружены автором в разрезах скважин Пурпейской и Тазовской площадей [9]. При изучении разрезов Ван-Еганской площади автором уточнен возраст и виды-индексы двух позднесеноманских комплексов фораминифер [10, 11]. В этом же северном районе условно ранне- и среднесеноманские фораминиферы найдены в нижних и средних слоях уватского горизонта.

На основании находок фораминифер в северном районе предполагается продвижение сеноманской бореальной трансгрессии с начала этого века. Поэтому южная граница распространения сеноманской трансгрессии в этом районе проведена по широте расположения Ван-Еганской площади. Как здесь, так и в Зауралье единичные фораминиферы семейств *Narphragmoididae* и *Trochamminidae* известны в нижних и средних слоях уватского горизонта. На юго-востоке Западно-Сибирской провинции в морских фациях сеномана обнаружены характерные для этого времени фораминиферы. Сведения по распространению сеноманских фораминифер на юго-востоке дали возможность предположить существование Приенисейского залива, образованного сеноманской бореальной трансгрессией, а в прилегающих центральном и южном районах известны континентальные фации [12, 13].

Туронский ярус, в состав кузнецовского горизонта которого входит широко распространенная одноименная свита морского генезиса, включает разнообразные и хорошей сохранности фораминиферы. В двух туронских комплексах установлены виды-индексы: *Gaudryinopsis angustus* (нижний) и *Pseudoclavulina hastata* (верхний). В мелководных фациях окраинных районах наряду с преобладанием агглютинированных кварцево-кремнистых фораминифер появляются единичные секреторно-известковые раковины. В последние годы в северном районе исследованы туронские комплексы фораминифер в разрезах скважин: Ван-Еганской, Южно-Русской, Парусовой, Вынгапуровской и площадей п-ова Ямал (табл. 1).

В Северном Зауралье (Западный район) в темно-серых плотных плитчатых глинах скв. 23 (гл. 219,0-207,0 м), выделенных в самых низах кузнецовской свиты, обнаружен комплекс фораминифер, в котором встречены планктонные формы. По находкам последних В.М. Подобиной [16, 17] установлен комплекс с *Hedbergella loetterlei*. Выше по разрезу (скв. 23) в серых глинах из интервала глубин 199,0-181,0 м определены фораминиферы другого видового состава, образующего основу известного комплекса нижнетуронской зоны - *Gaudryinopsis angustus*. Подобные раннетуронские планктонные и бентосные формы встречены в северном районе в разрезе скважины Ван-Еганской площади (скв. 1002, инт. гл. 942,0-938,05 м).

Возраст отложений с годриинописовым комплексом датируется ранним туроном на основании сопоставления с таковым Тазовской площади (скв. 3-р), где совместно с

Gaudryinopsis angustus Podobina встречен *Inoceramus labiatus* (Schlotheim) (определение М.Л. Поплавской). Псевдоклавулиновым слоям, вероятно, соответствует находка в пос. Уват позднеурунского *Vaculites romanowskii* Archangelsky.

Таблица 1

Схема биостратиграфии среднего мела Западной Сибири (северный палеобиогеографический район)

Отдел	Ярус	Подъярус	Надгоризонт	Горизонт	Фораминиферовые зоны и слои	Характерные комплексы фораминифер
Средний мел	туронский	верхний	-	кузнецовский	Pseudoclavulina hastata	<i>Reophax inordinatus</i> Young, <i>Haplophragmoides rota</i> Nauss <i>sibiricus</i> Zaspelova, <i>Spiroplectammia anceps</i> (Reuss), <i>Ammoscalaria antis</i> Podobina, <i>Pseudoclavulina hastata</i> (Cushman), <i>Trochammina arguta</i> Podobina, <i>Cibicides westsibiricus</i> (Balakhmatova)
		нижний			<i>Gaudryinopsis angustus</i>	<i>Labrospira collyra</i> (Nauss), <i>Haplophragmoides rota</i> Nauss <i>sibiricus</i> Zaspelova, <i>H. crickmayi</i> Stelck et Wall, <i>Ammomarginulina haplophragmoidaeformis</i> (Balakhmanova), <i>Haplophragmium incomprehens</i> (Ehremeeva), <i>Miliammina manitobensis</i> Wickenden, <i>Trochammina wetteri</i> Stelck et Wall
	сеноманский	верхний	увацкий	увацкий	1) <i>Trochammina wetteri tumida</i> , <i>Verneuilinoides kansasensis</i> 2) <i>Saccammina micra</i> , <i>Ammomarginulina sibirica</i>	<i>Haplophragmoides variabilis</i> Podobina, <i>Ammobaculites wenonahae</i> Tappan, <i>Trochammina wetteri</i> Stelck et Wall <i>tumida</i> Podobina, <i>Verneuilinoides kansasensis</i> Loeblich et Tappan <i>Saccammina micra</i> Bulatova, <i>Ammomarginulina sibirica</i> Podobina, <i>Flabellammia acuminata</i> Podobina
		средний			Слой с <i>Labrospira</i> , <i>Haplophragmoides</i> , <i>Trochammina</i>	<i>Labrospira</i> sp. indet, <i>Haplophragmoides volubilis</i> Podobina, <i>Trochammina</i> cf. <i>subbotinae</i> Zaspelova <i>mutabilis</i> Podobina
		нижний			Слой с <i>Haplophragmoides</i> , <i>Trochammina</i>	<i>Haplophragmoides</i> sp. indet., <i>Trochammina</i> sp. indet.
	альбский	верхний	увацкий	ханты-мансийский	Слой с <i>Miliammina ischnia</i> <i>Ammotium braunsteini</i> , <i>Verneuilinoides borealis assanoviensis</i>	<i>Ammobaculites</i> sp., <i>Trochammina umiatensis</i> Tappan, <i>Miliammina ischnia</i> Tappan <i>Ammotium braunsteini</i> (Cushman et Applin), <i>Verneuilinoides borealis</i> Tappan <i>assanoviensis</i> (Zaspelova), <i>Haplophragmoides topagorukensis</i> Tappan
		средний			<i>Ammobaculites fragmentarius</i> , <i>Gaudryinopsis filiformis</i>	<i>Labrospira rotunda</i> Podobina, <i>Haplophragmoides topagorukensis</i> Tappan, <i>Ammomarginulina obscura</i> (Loeblich), <i>Ammobaculites fragmentarius</i> Cushman, <i>Gaudryinopsis filiformis</i> (Berthelin), <i>Pseudoverneuilina albica</i> Podobina, <i>Trochammina reinwateri</i> Cushman
		нижний			<i>Gaudryinopsis tailleuri</i>	<i>Labrospira rotunda</i> Podobina, <i>Haplophragmoides topagorukensis</i> Tappan, <i>Ammomarginulina obscura</i> (Loeblich), <i>Pseudoverneuilina albica</i> Podobina, <i>Gaudryinopsis tailleuri</i> (Tappan), <i>Trochammina eilete</i> Tappan
	аптский	верхний	позднечетанский	викуловский	Слой с <i>Ammomarginulina</i> , <i>Trochammina</i>	<i>Ammomarginulina</i> cf. <i>obscura</i> (Loeblich), <i>Haplophragmoides topagorukensis</i> Tappan, <i>Trochammina</i> cf. <i>umiatensis</i> Tappan
		средний			Слой с <i>Ammomarginulina obscura</i> , <i>Pseudoverneuilina aptica</i>	<i>Trochamminoides</i> cf. <i>ivanetzi</i> Podobina, <i>Labrospira rotunda</i> Podobina, <i>Haplophragmoides topagorukensis</i> Tappan, <i>Ammomarginulina</i> cf. <i>obscura</i> (Loeblich), <i>Trochammina umiatensis</i> Tappan, <i>Pseudoverneuilina aptica</i> Podobina, <i>Siphogaudryina rayi</i> (Tappan)
		нижний			Слой с <i>Gaudryinopsis sibiricus</i> , <i>Trochammina reinwateri</i>	<i>Haplophragmoides topagorukensis</i> Tappan, <i>Gaudryinopsis sibiricus</i> Podobina sp. nov., <i>Trochammina</i> aff. <i>reinwateri</i> Cushman et Applin

Примечание. Границы ярусов и подъярусов проведены условно.

По данным исследования моллюсков верхняя половина кузнецовской свиты (зона *Pseudoclavulina hastata*) датирована в основном средним и, возможно, верхним подъярусами туронского яруса [18].

В заключение следует отметить, что фораминиферы покурского надгоризонта и присоединенного выше кузнецовского горизонта имеют некоторое сходство в систематическом составе с апт – сеноманскими Сев. Аляски [14] и Канады [15]. На этом основании можно предположить, что Западно-Сибирская провинция через Арктику соединялась с Канадской провинцией, относимых к Арктической палеобиогеографической области одноименного циркумполярного пояса.

Литература

1. Стратиграфический словарь мезозойских и кайнозойских отложений Западно-Сибирской низменности; под ред. Н.Н. Ростовцева. - Л.: Недра, 1978. - 159 с.
2. Булатова З.И. Стратиграфия апт-альбских нефтегазоносных отложений Западно-Сибирской равнины по фораминиферам. - М.: Недра, 1976. - 152 с.
3. Подобина В.М. Биостратиграфия альба Самотлорской площади Западной Сибири (по данным фораминифер) // Вестник ТГУ. - 2013. - № 374. - С. 188-198.
4. Подобина В.М. Фораминиферы и биостратиграфии апта северного палеобиогеографического района Западной Сибири (по данным фораминифер) // Геология и минерально-сырьевые ресурсы Сибири // Геосферные исследования. - 2017. - № 3. - С. 61-72.
5. Подобина В.М. Фораминиферы и биостратиграфия среднего мела Западной Сибири. - Томск: Изд. дом ТГУ, 2018. - 137 с.
6. Подобина В.М. Биостратиграфия и фораминиферы среднего мела Западной Сибири. - Томск: Изд. Дом ТГУ, 2022. - 223 с.
7. Захаров В.А., Маринов В.А., Агалаков С.Е. Альбский ярус Западной Сибири // Геология и геофизика. - 2000. - Т. 41. - № 6. - С. 769-791.
8. Подобина В.М., Татьяна Г.М. Новые данные по биостратиграфии альба Западной Сибири (по фораминиферам) // Меловая система России и ближнего зарубежья: проблемы стратиграфии и палеогеографии: мат-лы VII Всероссийского совещания с международным участием. - Владивосток: Дальнаука, 2014. - С. 256-259.
9. Подобина В.М., Таначева М.И. Стратиграфия газоносных верхнемеловых отложений северо-восточных районов Западно-Сибирской низменности // Новые данные по геологии и полезным ископаемым Западной Сибири. - Томск: Изд-во ТГУ, 1967. - Вып. 2. - С. 89-99.
10. Подобина В.М. Новые сведения по фораминиферам и биостратиграфии верхнего сеномана северного района Западной Сибири // Вестник ТГУ. - 2012. - № 361. - С. 182-187.
11. Подобина В.М. Фораминиферы и биостратиграфия верхнего сеномана северного района Западной Сибири // Вестник ТГУ - 2012. - № 362. - С. 189-193.
12. Подобина В.М. Палеозоогеография и фораминиферы позднего сеномана Западной Сибири // Геосферные исследования. - 2016. - № 1. - С. 16-23.
13. Podobina V.M. Paleozoogeographic regionalization of Northern Hemisphere Late Cretaceous basin based on Foraminifera // Proc. 4th Int. Workshop on Agglutinated Foraminifera. - Spec. Publ. - 1995. - № 3. - P. 233-247.
14. Tappan H. Foraminifera from the Arctic slope of Alaska. Pt. 3: Cretaceous Foraminifera // U.S. Geol. Survey Prof. Paper. - 1962. - № 236. - P. 91-209.
15. Wall J. Cretaceous Foraminifera of the Rocky Mountain Foothills, Alberta // Res. Council Alberta. - 1967. - Bull. 20. - 185 p.
16. Подобина В.М. Фораминиферы и биостратиграфия верхнего мела Западной Сибири. - Томск: Изд-во НТЛ, 2000. - 388 с.
17. Подобина В.М. Фораминиферы, биостратиграфия верхнего мела и палеогена Западной Сибири. - Томск: Изд-во Том. ун-та, 2009. - 430 с.

18. Маринов В.А. Агалаков С.Е., Косенко И.Н., Урман О.С., Потапова Е.А., Розбаева Г.Л. Стратиграфия нижнего и среднего турона (верхний мел) Приенисейской (левобережной) части Западной Сибири по иноцерамам и фораминиферам // Стратиграфия. Геол. корреляция. - 2019. - Т. 27. - № 4. - С. 40-58.

БИОСТРАТИГРАФИЯ СРЕДНЕГО МЕЛА ЗАПАДНОЙ СИБИРИ
(НА ОСНОВАНИИ ИЗУЧЕНИЯ ФОРАМИНИФЕР)

В.М. Подобина, Г.М. Татьяна

Национальный исследовательский Томский государственный университет, г. Томск,
podobina@mail.ru

Для цитирования: Подобина В.М., Татьяна Г.М. Биостратиграфия среднего мела Западной Сибири (на основании изучения фораминифер) // Совершенствование биостратиграфической основы нефтегазоносных комплексов России: материалы Всероссийского совещания (г. Санкт-Петербург, 21-23 мая 2024 г.). - 2024. - С.95-99. - <https://ngtp.ru/publication/sborniki/VNIGNI2024>

Новые сведения по биостратиграфии и фораминиферам средней части меловой системы получены при исследовании разрезов скважин нескольких площадей северного палеобиогеографического района Западно-Сибирской провинции. В результате исследования фораминифер из данных разрезов уточнен возраст вмещающих отложений в пределах апта – турона. Обнаружено сходство в систематическом составе фораминифер этих четырех ярусов, что, с учетом литологии вмещающих пород, послужило основанием для установления среднего отдела меловой системы [1, 2].

Морские стратоны апта установлены в северном палеобиогеографическом районе впервые. Они выделены по своеобразным по систематическому составу комплексам агглютинированных кварцево-кремнистых средне- и грубозернистых фораминифер. Подобный состав и облик раковин указывает на мелководную среду обитания в морском бассейне, непосредственно связанном с Арктикой. Нужно отметить, что обнаруженные аптские агглютинированные фораминиферы недостаточной сохранности. По ним определены условно три подъяруса апта, из которых более устойчивым в разрезах является среднеаптский комплекс фораминифер с *Ammotarginulina obscura*, *Pseudoverneuilina aptica*. В составе условно выделенного среднеаптского комплекса наиболее характерен вид *Pseudoverneuilina aptica* Podobina, являющийся одним из видов-индексов [3]. Фораминиферы апта во всех изученных разрезах скважин немногочисленные, примерно одинакового и малоразнообразного систематического состава. Ранее приводился фактический материал по нескольким площадям (Южно-Русская и площади п-ова Ямал) о систематическом составе аптских комплексов фораминифер, а также их положении в разрезе викуловского горизонта [1-3]. Фораминиферы по составу некоторых таксонов сходны с таковыми из формации Tokok Северной Аляски [4].

В последнее время изучен разрез скв. 135 Харасавейской площади (п-ов Ямал), где условно намечены три подъяруса апта. Возраст викуловского горизонта, вмещающего исследованные фораминиферы, установлен аптским по спорово-пыльцевым комплексам и отпечаткам растений [5]. Викуловский горизонт, по мнению авторов, составляет нижнюю часть покурского надгоризонта.

Появились новые данные по комплексам альбских фораминифер из ханты-мансийского горизонта в ряде разрезов скважин Самотлорской, Северной, Южно-Русской, Харвутинской, а также п-ова Ямал. При исследовании комплексов фораминифер из разрезов скважин 52, 53, 54, 55 Южно-Русской площади появилась возможность установить в ханты-мансийском горизонте четыре фораминиферовых комплекса, соответствующих трем альбским подъярусам: раннеальбский комплекс с *Gaudryinopsis toileuri*; среднеальбский – с *Ammobaculites fragmentarius*, *Gaudryinopsis filiformis*; верхнеальбские – с *Ammotium braunsteini*, *Verneuilinoidea borealis assanoviensis* и *Miliammina ischnia*. По сравнению с зауральскими эти комплексы систематически менее разнообразны, однако отдельные таксоны насчитываются в образце в количестве до 20 экземпляров на 100 г породы. Наиболее характерны представители семейств Naplophragmoididae, Naplophragmiidae и

Атахорфрамииды. Некоторые таксоны из этих семейств являются видами-индексами или характерными видами. Относительно средне- и грубозернистая агглютинированная кварцево-кремнистая стенка раковин указывает на их обитание в мелководной среде относительно холодноводного Западно-Сибирского бассейна, связанного с Арктикой.

Альбская трансгрессия распространилась с севера и покрыла Зауралье (западный район), как углубленную территорию Западной Сибири. В северном районе на Сомотлорской площади (широтное течение р. Оби), по комплексам фораминифер из 10 разрезов скважин и одного разреза Северной площади (р. Вах) выделены только средне- и верхнеальбский подъярусы. Видимо, нижнеальбские отложения здесь представлены континентальными фациями, как и на остальной территории Западно-Сибирской провинции [6, 7].

В северном направлении (южнее верховьев рр. Пур и Таз), на территории Южно-Русской площади, существовал более углубленный альбский бассейн. В морских фациях ханты-мансийского горизонта по комплексам фораминифер здесь установлены, как и в Зауралье, три зоны фораминифер, соответствующие примерно трем подъярусам альба. Разнообразнее альбские виды фораминифер в разрезах п-ова Ямал (рис. 1). Отдельные их таксоны (роды, виды) из ханты-мансийского горизонта сходны с таковыми формации Torok и Toragoruk Северной Аляски [4].



Рис. 1. Комплекс фораминифер с *Ammobaculites fragmentarius*, *Gaudryinopsis filiformis*

Западная Сибирь, п-ов Ямал, Малыгинская площадь, скв. 50, гл. 1675,60 м; ханты-мансийский горизонт, альбский ярус, средний подъярус.

1 - *Psammosphaera laevigata* White; 2-3 - *Labrospira* aff. *rotunda* Podobina; 4-22 - *Haplophragmoides topagorukensis* Tappan; 23-25 - *Recurvoides* aff. *leushiensis* Bulatova; 26-29 - *Ammobaculites fragmentarius* Cushman; 30-31 - *Pseudobolivina contorta* Bulatova; 32-35 - *Gaudryinopsis filiformis* (Berthelin); 36-40 - *Miliammina manitobensis* Wickenden; 41-43 - *Lenticulina topagorukensis* Tappan; 44-45 - *Saracenaria solita* Bulatova; 46-49 - *Gavelinella* aff. *stictata* (Tappan); 50-51 - раковины отряда Rotaliida.

Авторами некоторых альбских видов Западно-Сибирской провинции считаются американские исследователи. Кроме сходных видов определены как подвиды и викарианты – морфологически несколько отличающиеся таксоны. Например, один из зональных видов-индексов *Verneuilinoidea borealis* Tappan *assanoviensis* (Zaspelova) в Западно-Сибирской провинции определен как географический подвид альбского вида, обнаруженного на Сев. Аляске.

Необходимо отметить, что к ханты-мансийскому горизонту альбского возраста отнесены не только одноименная свита, но ряд других свит, в том числе средняя часть покурской свиты [5].

Обобщены новые сведения по фораминиферам из уватского горизонта в северном районе. На их основании определен позднесеноманский возраст верхних слоев этого горизонта. Установлено, что фораминиферы сеномана Западно-Сибирской провинции, также как и апт-альбские, обладают в основном агглютинированной кварцево-кремнистой стенкой и имеют сходство с подобными сеноманскими видами Канадской провинции: Сев. Аляска, Канада [4, 8]. Наиболее значительные сведения по фораминиферам получены из семи разрезов скважин Ван-Еганской площади, расположенной северо-восточнее от Самотлора. В разрезах верхних слоев уватского горизонта Ван-Еганской площади установлены две позднесеноманские зоны фораминифер: верхняя – *Trochammina wetteri tumida*, *Verneuilinoides kansasensis* и нижняя – *Saccamina micra*, *Ammomarginulina sibirica*. В нижней части верхней зоны выделены слои с *Gaudryinopsis nanushukensis elongatus* [9, 10].

В нижних и средних слоях уватского горизонта Ван-Еганской площади известны единичные недостаточно хорошей сохранности фораминиферы родов *Labrospira*, *Haplophragmoides*, *Ammomarginulina*, *Trochammina* и др. Такие же сведения, но более краткие, получены при изучении большинства разрезов скважин уватского горизонта Парусовой площади и площадей п-ова Ямал. Эта часть разреза уватского горизонта условно относится к нижнему и среднему подъярусам сеномана [1]. Сходство в видовом составе сеноманских фораминифер Западно-Сибирской и Канадской провинций дает возможность установить непосредственную связь этих организмов через Арктику и отнести данные провинции в сеномане, как и апт-альбские, к единой Арктической палеобиогеографической области.

Ранее было отмечено [5], что к уватскому горизонту относятся верхние слои покурской свиты, распространенной в основном в северном районе. Породы трех горизонтов – викуловский, ханты-мансийский и уватский состоят преимущественно из алевроито-песчаных пород, отнесенных к покурскому надгоризонту. Породы последнего представляют хорошие коллектора для насыщения промышленными углеводородами.

Вышележащий кузнецовский горизонт является глинистой покрывкой, сохранившей в северном районе уникальные залежи углеводородов в нижележащих отложениях покурского надгоризонта от разрушения. Поэтому изучение его биостратиграфии имеет также большое значение. Повсеместно, в том числе и в северном районе, распространены фораминиферы, являющиеся одной из основных групп палеонтологических остатков, необходимых для изучения биостратиграфии кузнецовского горизонта. В исследованных образцах из разреза скв. 1002 Ван-Еганской площади установлены два комплекса фораминифер, один из них – *Hedbergella loetterlei* раннетуронский из нижних слоев кузнецовского горизонта. Второй комплекс – *Pseudoclavulina hastata* из верхних слоев кузнецовского горизонта, возможно, позднетуронского возраста. Слои с комплексами *Gaudryinopsis angustus* и *Pseudoclavulina hastata* установлены в горизонте как микрофаунистические (фораминиферовые) зоны. В образцах из разреза скв. 1016 Парусовой площади и скважин Тазовской и Пурпейской площадей нижние слои кузнецовского горизонта с раннетуронским комплексом *Gaudryinopsis angustus* выделены как одноименная микрофаунистическая (фораминиферовая) зона. Исследованные комплексы фораминифер из разрезов скважин двух площадей: Малыгинской (скв. 50) и Северо-Тамбейской (скв. 124), дают возможность изучить биостратиграфию кузнецовского горизонта самого северного участка Западной Сибири – п-ова Ямал. По систематическому составу раннетуронский комплекс с *Gaudryinopsis angustus* из разрезов площадей северного района мало отличается от таковых, распространенных в центральном и других районах Западно-Сибирской провинции. Основной отличительной особенностью комплекса из изученных разрезов северного района является присутствие вида *Asarotamina antisia* Podobina, ранее неизвестного в разрезах турона южнее расположенных площадей этой провинции [1].

Позднетуронский комплекс фораминифер с *Pseudoclavulina hastata* в последнее время дополнительно изучен в разрезе скв. 62 Южно-Русской и скв. 700 Вынгапуровской площадей. Особенно интересен этот комплекс систематическим разнообразием в разрезе скв. 700. Здесь кроме вида *Asarotamina antis* Podobina отмечено присутствие характерных для позднего турона *Ammoscalaria antis* Podobina и *Trochammina arguta* Podobina (рис. 2).



Рис. 2. Комплекс фораминифер с *Pseudoclavulina hastata*

Западная Сибирь, Вынгапуровская площадь, скв. 700, гл. 966,07 м; кузнецовский горизонт, туронский ярус, верхний подъярус

1 - *Psammospaera laevigata* White; 2 - *Thurammina papillata* Brady; 3-4 - *Labrospira collyra* (Nauss); 5-7 - *Haplophragmoides rota* Nauss sibiricus Zaspelova; 8-10 - *H. crickmayi* Stelck et Wall; 11-12 - *Ammoscalaria antis* Podobina; 13 - *Ammobaculites agglutinoides* Dain; 14 - *Trochammina wetteri* Stelck et Wall; 15 - *T. subbotinae* Zaspelova; 16 - *T. arguta* Podobina; 17-18 - *Pseudobolivina contorta* Bulatova; 19-22 - *Pseudoclavulina hastata* (Cushman); 23 - *Gaudryinopsis angustus* Podobina; 24 - *Asarotamina cf. antis* Podobina.

Раковины туронских комплексов фораминифер из разрезов скважин площадей северного района хорошей сохранности с характерными видами, в том числе и видами-индексами *Gaudryinopsis angustus* Podobina и *Pseudoclavulina hastata* (Cushman). В комплексах по количеству экземпляров преобладают представители отряда Ataxophragmiida, что указывает на благоприятный гидрологический режим морского бассейна (достаточная глубина, температура, соленость, газовый состав), что связано с углублением и расширением туронской бореальной трансгрессии. Эта трансгрессия, в отличие от апт-сеноманской, распространилась почти на всю территорию Западной Сибири, что способствовало расцвету фораминифер комплексов с *Gaudryinopsis angustus* (нижний) и *Pseudoclavulina hastata* (верхний), вмещающих характерные для кузнецовского горизонта туронские виды фораминифер.

Большое сходство систематического состава исследованных туронских комплексов Западно-Сибирской провинции с одновозрастными комплексами Северной Аляски из формации Seabee [4] и Канады [8] указывает на обитание этих фораминифер, как и ниже лежащих из апта-сеномана, в сходных жизненных условиях – относительно холодноводном Арктическом бассейне одноименной палеобиогеографической области Арктического циркумполярного пояса.

Комплексы фораминифер этих ярусов (апт, альб, сеноман, турон) отличаются некоторым сходством в систематическом составе и облике составляющих их таксонов, что определило установление единой среднемеловой ассоциации организмов.

Верхние два яруса – аптский и альбский нижнего отдела, и два нижних яруса верхнего отдела – сеноман и турон объединены в средний отдел меловой системы, что обосновывается новым фактическим материалом, полученным по многим разрезам скважин площадей северного палеобиогеографического района Западно-Сибирской провинции [1, 2]. Это, прежде всего, некоторое сходство в систематическом составе фораминифер данных четырех ярусов (апт, альб, сеноман, турон) и близкие, кроме туронских, по литологическому составу вмещающие породы.

Литература

1. Подобина В.М. Фораминиферы и биостратиграфия среднего мела Западной Сибири. - Томск: Изд. Дом ТГУ, 2018. - 137 с.
2. Подобина В.М. Биостратиграфия и фораминиферы среднего мела Западной Сибири. - Томск: Изд. Дом ТГУ, 2022. - 223 с.
3. Подобина В.М. Новые сведения по биостратиграфии альба северного палеобиогеографического района Западной Сибири (по данным фораминифер) // Геология и минерально-сырьевые ресурсы Сибири. - 2017. - № 4 (32). - С. 3-10.
4. Tappan H. Foraminifera from the Arctic slope of Alaska. Pt. 3: Cretaceous Foraminifera // U.S. Geol. Survey Prof. Paper. - 1962. - № 236. - P. 91-209.
5. Стратиграфический словарь мезозойских и кайнозойских отложений Западно-Сибирской низменности / Под ред. Н.Н. Ростовцева. - Л.: Недра, 1978. - 159 с.
6. Подобина В.М. Биостратиграфия альба Саяно-Алтайской площади Западной Сибири (по данным фораминифер) // Вестник ТГУ. - 2013. - № 374. - С. 188-198.
7. Подобина В.М., Татьяна Г.М. Новые данные по биостратиграфии альба Западной Сибири (по фораминиферам) // Меловая система России и ближнего зарубежья: проблемы стратиграфии и палеогеографии: мат-лы VII Всероссийского совещания с международным участием. - Владивосток: Дальнаука, 2014. - С. 256-259.
8. Wall J. Cretaceous Foraminifera of the Rocky Mountain Foothills, Alberta // Res. Council Alberta. - 1967. - Bull. 20. - 185 p.
9. Подобина В.М. Новые сведения по фораминиферам и биостратиграфии верхнего сеномана северного района Западной Сибири // Вестник ТГУ. - 2012а. - № 361. - С. 182-187.
10. Подобина В.М. Фораминиферы и биостратиграфия верхнего сеномана северного района Западной Сибири // Вестник ТГУ. - 2012б. - № 362. - С. 189-193.

ЛИТОЛОГО-СТРАТИГРАФИЧЕСКОЕ РАСЧЛЕНЕНИЕ ТРИАСОВЫХ ОТЛОЖЕНИЙ
ЖЕТЫБАЙ-УЗЕНЬСКОЙ ЗОНЫ НЕФТЕГАЗОНАКОПЛЕНИЯ
ЮЖНОГО МАНГЫШЛАКА

В.И. Попков, И.В. Попков, И.Е. Дементьева

ФГБОУ ВО «Кубанский государственный университет», г. Краснодар, geoskubsu@mail.ru

Для цитирования: Попков В.И., Попков И.В., Дементьева И.Е. Литолого-стратиграфическое расчленение триасовых отложений Жетыбай-Узеньской зоны нефтегазонакопления Южного Мангышлака // Совершенствование биостратиграфической основы нефтегазоносных комплексов России: материалы Всероссийского совещания (г. Санкт-Петербург, 21-23 мая 2024 г.). - 2024. - С.100-104. - <https://ngtp.ru/publication/sborniki/VNIGNI2024>

Объектом настоящих исследований являются триасовые отложения северного борта Южно-Мангышлакского прогиба, в которых открыты наиболее значимые промышленные скопления углеводородов, входящих в состав Жетыбай-Узеньской зоны нефтегазонакопления. Осуществлено расчленение разреза на слагающие его литологические толщи, составлен сводный разрез триасовых отложений северного борта прогиба, произведена корреляция разрезов глубоких скважин, уточнены границы выделяемых свит. Для удобства практического использования литологическим толщам присвоены индексы (T_1^0 , T_1^1 , T_1^2 и т.д.), отражающие их возрастную последовательность расположения в разрезе. Что касается привязки выделенных литологических толщ к наиболее известным вариантам местных стратиграфических схем, то для районов с развитием жетыбай-узеньского типа разреза наши представления в наибольшей мере совпали со взглядами В.В. Липатовой и др. [1-3] с уточнением объемов свит, их площадного распространения и др.

Наиболее древние отложения (толща T_1^0) вскрыты на Узеньском поднятии скв. 115 в интервале глубин 4250-4450 м (забой). В их составе преобладают красноцветные грубозернистые терригенные породы (песчаники, алевролиты). Вскрытая мощность отложений составляет 200 м (рис. 1). На основании положения в разрезе и сходства с долнапинской свитой Горного Мангышлака предполагается индский возраст данной толщи. Глубоким бурением ее отсутствие доказано на поисково-разведочных площадях, расположенных в юго-западной части Жетыбай-Узеньской ступени (площади Баканд, Сакудук, Южный Жетыбай, Бектурлы, Придорожная, Жетыбай, Западный Жетыбай и Северо-Западный Жетыбай) [4].

Выше залегает мощная монотонная алевролитно-аргиллитовая пестроцветная толща (T_1^1), сложенная аргиллитами, туфоаргиллитами с маломощными прослоями алевролитов, мелко-среднезернистых песчаников, карбонатных пород (инт. 2683-4250 м). Аргиллиты серые, зеленовато-серые, коричневатые-серые, буровато-коричневые хорошо отмученные, карбонатные, слабослюдистые, неяснослоистые, плотные. В верхах разреза появляются прослой зеленовато-серых туфов и туффитов, основная масса которых заменена глинистыми минералами или слабо раскристаллизованным глинисто-кремнистым веществом.

Возраст этой толщи обоснован находками в керне скважин остатков пелеципод, конхострак. остракод и мноспор: *Leptochondria* sp. nov., *Ornithopecten tcmirbabensis* Kipar., *Eumorphotis* sp., *Unionites* (*Anodontophora*) *fassaensis* (Wissm.), *Pseudestheria sibirica* Novoj, *Densisporites nejburgii* (Schulz) Balme [1, 5] и уверенно датируется как раннетриасовый. Мощность толщи в пределах Жетыбай-Узеньской ступени колеблется от 250 м (скв. Придорожная 2) до 1567 м (скв. Узень 115).

На перечисленных выше площадях южной и западной частей Жетыбай-Узеньской ступени, где данные отложения залегают с размывом на палеозойских образованиях, в основании толщи выделяется базальная пачка мощностью 20-30 м, в составе которой преобладают грубозернистые породы с прослоями гравелитов и мелкогалечных конгломератов, содержащими плохоокатанные и слабоотсортированные обломки

подстилающих магматических и метаморфических пород [6, 7].

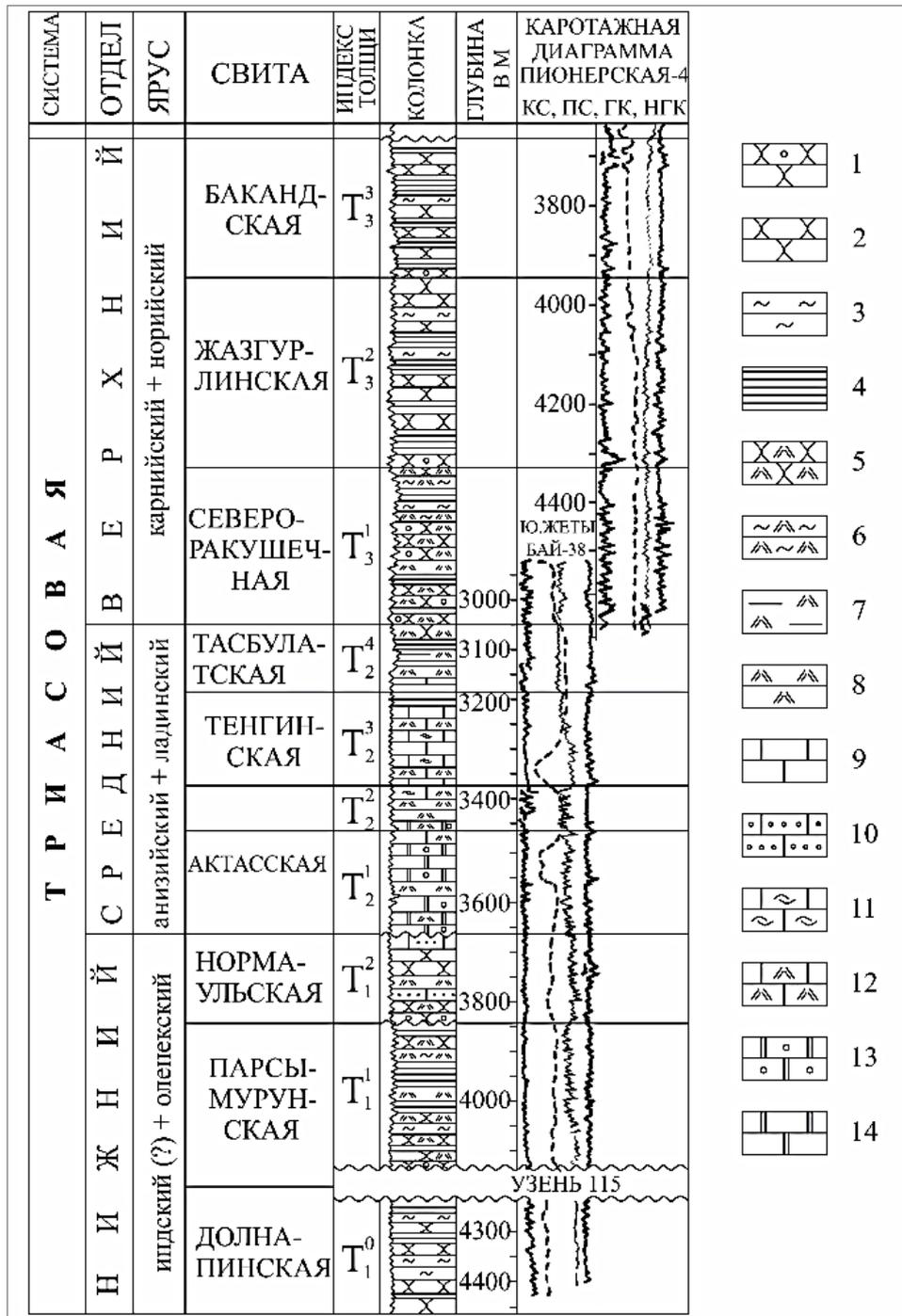


Рис. 1. Сводный разрез триасовых отложений северного борта Южно-Мангышлакского прогиба

1 - песчаники грубозернистые с гравийной примесью, 2 - песчаники средне- и мелкозернистые, 3 - алевролиты, 4 - аргиллиты, 5 - туфопесчаники, 6 - туфоалевролиты, 7 - туфоаргиллиты, 8 - туффиты и туфы, 9 - известняки мелкозернистые и кристаллические, 10 - известняки с терригенной примесью, 11 - известняки органогенно-детритовые, 12 - туфоизвестняки, 13 - доломиты оолитово-комковатые и оолитово-обломочные, 14 - доломиты сгустковые.

Карбонатно-терригенная толща (T_1^2), залегающая с размывом на подстилающих отложениях, сложена песчаниками, алевролитами, аргиллитами, известняками. Во всех литологических разностях отмечается постоянная примесь вулканогенного материала.

Подчиненное значение имеют отдельные маломощные прослои туфов. Окрашены породы в темно-серые, серые, зеленовато-серые цвета. Песчаники и алевролиты по составу полимиктовые, аркозовые, меньше известковистые. Многочисленные прослои известняков представлены обломочными, детритовыми, кристаллическими, пелитоморфными, доломитизированными и песчанистыми разностями.

Возраст отложений, благодаря многочисленным находкам амmonoидей (*Dorikranites* cf. *bogdoanus* (Buch), *D. sp.*, *Tirolites* cf. *cassianus* (Quenst.), *T. cf. longilobatus* Shev., *Dinarites* (*Dinarites*) *asiaticus* Shev., *D. (Plococeras) orientalis* Shev., *Tirolites rossicus* Kipar., *Dinarites sp.*, *Leiophyllites* cf. *inornatus* Shev., *Columbites sp.*, *Albanites triadicus* (Arthab.), *Procarnites kokeni* (Arthab.), *P. cf. kokeni* (Arthab.), *Eukashmirites sp.*, *Procolumbites cf. karataucikus* (Astach.), *P. sp.* и др.), уверенно датируется как позднеоленекский [1-3, 5]. В северном и восточном направлениях мощность толщи заметно возрастает, достигая 828 м на Тенгинском поднятии (скв. 52) и 1043 м на Узени (скв. 113), при одновременном повышении глинистости разреза, сопровождающимся ухудшением коллекторских свойств пород [4]. Отсутствие отложений в разрезе установлено в районе Северо-Западного Жетыбая, площадей Придорожная, Сакудук и Баканд.

На отложениях нижнего триаса с размывом залегает вулканогенно-доломитовая толща (T_2^1) среднего триаса. Характерной особенностью толщи является широкое развитие в ее составе оолитово-комковатых и оолитово-обломочных доломитов, переслаивающихся с туфогенными прослоями, органогенно-детритовыми и микрозернистыми известняками. Обломочные известняки и доломиты черные с буроватым оттенком, неравномерно битуминозные. Обломки окатанной формы, размер их - от 0,05 до 7 мм. Макротрещины (0,5-1,2 см) заполнены кремнистым и карбонатным веществом. Микротрещины (до 2 мм) слабоволнистые, часто заполнены битумом.

Оолитово-обломочные доломиты темно-серого цвета, неравномерно пропитаны битумом. Оолиты и окатанные обломки размером 0,3-1,7 мм, преобладает значения 0,4-0,7 мм. Оолиты имеют концентрически-слоистое строение, реже - радиально-лучистые, часто обволакиваются тонкими пленками битума. Присутствуют единичные окатанные обломки эффузивов, кремнистых пород (0,2-0,7 мм). Многочисленные микростилолитовые швы выполнены глинисто-битуминозным веществом.

Органогенно-детритовые известняки от мелко- до грубодетритовых, глинистые, местами окремненные, доломитизированные. Основная масса сложена кальцитизированными раковинами двустворок, фораминифер и гастропод (до 7 мм), водорослевым детритом, изредка мелкозернистым кальцитом и кремнеземом. В нижней половине толщи увеличивается роль туфогенных пород, органогенно-детритовых и копролитовых известняков.

Согласно фаунистическим находкам (*Pulviella* (*Laevicythere*) *vulgaris* Beut. et Grund., *P. (L.) piriforrrijs* Beut. et Grund., *P. (L.) aralsorica* Schlik *P. (L.) indefinite* Star., *P. (L.) marinae* Star., *P. (L.) recta* Star., *P. (R.) lubimovae* Schn., *Glorianella mitrovae* Schn., *G. culta* Star., *Pulviella* (*Pulviella*) *ovalis* Schn., *Cytherissinella alieva* Star., *C. orrens* Schl., *C. ex gr. okrajantzi* Schn., *Speluncella ex gr. ascendens* Diebel и др.) возраст вулканогенно-доломитовой толщи, а также описываемых ниже трех последующих толщ, датируется как среднетриасовый [1, 5]. На площадное распространение толщи в значительной мере повлиял предъюрский размыв: ее отсутствие доказано в северной части Жетыбай-Узеньской ступени и практически на всей территории Кокумбайской моноклинали. В местах, не затронутых размывом, мощность толщи T_2^1 составляет 230 м (скв. Южный Жетыбай 4-П).

В строении известняково-вулканогенной толщи (T_2^2) важное значение приобретают вулканокластические породы, чередующиеся с известняками, среди которых выделяются как оолитово-комковатые и оолитово-обломочные, так и органогенно-детритовые, полидетритовые, шламовые разности. Подчиненную роль играют песчаники, аргиллиты и доломиты. Мощность толщи в районах, не затронутых размывом, колеблется от 50 до 107 м.

Вышележащая вулканогенно-известняковая толща (T_2^3) представлена в основном

органогенно-детритовыми (существенно остракодовыми) и шламовыми известняками черного цвета с прослоями, обогащенными вулканогенным материалом. В середине толщи его содержание заметно возрастает, в результате чего она оказывается разделенной на две части.

Органогенно-детритовые известняки по составу остракодовые, спонголитовые, остракодово-спонголитовые, полидетритовые с детритом остракод, спикул, харовых, нитеподобных водорослевых форм. Отмечается микрослоистость, обусловленная сортировкой органогенного материала по размеру и составу, слабая доломитизация, битуминизация, окремнение. Туфы кристалло-витрокластические, реже пепловые. Туффиты отличаются от туфов примесью (5-15%) доломитовых комков и органогенного детрита.

От предъюрского размыва эта часть разреза сохранилась лишь в юго-западных и южных районах Жетыбай-Узеньской ступени, где ее мощность достигает 300 м. Возраст пород датирован многочисленными находками остракод, миоспор (*Gemmanella schweyeri* Schn., sp., *Anapiculatisporites* sp., *Lophotriletes* sp., *Verrucosus* sp., *Deltoidospora tenuis* (Lechm.), *Disaccites* gen. sp., *Osmundacidites* sp., *Toroisporites* sp. и др.) [2, 5].

Завершает разрез среднего триаса вулканогенно-аргиллитовая толща (T_2^4), представленная неравномерно переслаивающимися туфоаргиллитами, аргиллитами с редкими прослоями (0,5-2 м) кристалло- и витрокластических туфов, единичными прослоями (до 1,5 м) туфопесчаников и известняков. Преобладает черная окраска пород. В сохранившихся от размыва разрезах мощность толщи составляет 80-160 м.

В составе трансгрессивно налегающих отложений верхнего триаса выделяются три толщи (снизу вверх): туфогенно-терригенная, песчаниково-аргиллитовая и аргиллито-песчаниковая (рис. 1).

Туфогенно-терригенная толща (T_3^1) сложена разномерными (от среднезернистых до грубозернистых) песчаниками и туфопесчаниками, туфоалевролитами и туфоаргиллитами. В ее основании выделяется песчано-гравелитовая пачка мощностью от 20-30 до 70 м. В составе кластического материала присутствуют обломки магматических и метаморфических пород. Характерно наличие переотложенных продуктов разрушения нижележащих туфогенных пород, отличающихся слабой окатанностью и размером до 2-3 см. Все это указывает на базальный характер пачки, фиксирующей начало нового цикла седиментации. Учитывая, что эта пачка имеет региональное распространение, а также слабую палеонтологическую охарактеризованность этой части разреза, по ее подошве предлагается проводить границу между средним и верхним отделами триаса.

Залегающая выше песчаниково-аргиллитовая толща (T_3^2) характеризуется сравнительно равномерным чередованием серых и темно-серых песчаников, алевролитов и аргиллитов при преобладании последних. Отличительной особенностью толщи является отсутствие в ее составе вулканогенного материала. Мощность отложений достигает 440 м.

Венчает разрез верхнего триаса аргиллито-песчаниковая толща (T_3^3). Присутствие ее в разрезе доказано лишь после разбуривания поднятий Баканд, Пионерская и Саукудук, расположенных в зоне сочленения Жетыбай-Узеньской ступени и Жазгурлинской депрессии. Максимальная вскрытая мощность ее 286 м (скв. Пионерская 4). По сравнению с нижележащей толщей отмечается появление более грубого материала с преобладанием терригенных пород псаммитовой размерности. Здесь обнаружены спорово-пыльцевые комплексы, содержащие *Disaccites* gen. sp., *Chasmatosporites hians* Nilss., *Ch. major* Nilss., *Ch. apertus* (Rog.) Nilss., *Kyrtomisporites speciosus* Madl., *Alisporiles astigmosus* (Lesch.) Kl., *Limbosporites lundbladii* Nilss., *Ginkgolizonaletes delicatus* Orb.-Zw., *Leschikisporites aduncus* (Leschik) Potonje, *Ovalipollis* cf. *pseudoalatus* (Triergart.) Schuurman, *Zebbrasporites* sp. [5], указывающие на поздне триасовый возраст пород.

Таким образом, проведенные исследования позволили дать детальную литологическую характеристику выделяемых свит в триасовом разрезе северного борта Южно-Мангышлакского прогиба, уточнить их объем и площадное распространение. Полученные результаты дают возможность осуществить корректную литолого-стратиграфическую

привязку залежей нефти и газа, открытых на разных поисково-разведочных площадях исследуемой территории.

Исследование выполнено за счет гранта Российского научного фонда № 23-27-00037.

Литература

1. Липатова В.В., Волож Ю.А. Корреляция триасовых отложений // Триас Южного Мангышлака. - М.: Недра, 1981. - С. 71-86.
2. Липатова В.В. Проект стратиграфических схем триасовых отложений Мангышлака и Устюрта // Стратиграфия и палеонтология триасовых отложений Мангышлака и Устюрта. - М.: ВНИГНИ, 1984. - С. 33-56.
3. Липатова В.В., Жидовинов С.Н., Старожилова Н.Н. Информативность методов и критерии расчленения триасовых отложений Мангышлака // Сов. геология. - 1984. - №9. - С. 49-55.
4. Попков В.И., Попков И.В. Литологическое расчленение и корреляция нефтегазоносных комплексов триаса Южного Мангышлака // Нефтегазовая геология. Теория и практика. - 2023. - Т.18. - №2. - http://www.ngtp.ru/rub/2023/16_2023.html EDN: TKWRRO
5. Алексеева Л.В., Виноградова К.В., Цатурова А.А., Демидов А.А., Досмухамбетов Д.М., Титов Б.И., Гаврилова В.А., Бабичева Т.В. Стратиграфическое расчленение триасовых отложений Южного Мангышлака // Бюл. МОИП. Отд. геол. - 1991. - Т.66. - Вып. 4. - С. 37-43.
6. Попков В.И., Попков И.В. О сохранении поровых коллекторов в нижней части разреза нефтегазоносных отложений триаса Скифско-Туранской платформы // Геология и геофизика Юга России. - 2023. - Т.13. - №2. - С. 106-117.
7. Попков В.И., Попков И.В. Коллекторские свойства аркозовых песчаников в триасовых отложениях Скифско-Туранской платформы // Вестник Академии наук Республики Башкортостан. - 2023. - Т.48. - №3. - С. 21-29.

ТИПЫ РАЗРЕЗОВ И ФАЦИАЛЬНОЕ РАЙОНИРОВАНИЕ ТРИАСОВЫХ ОТЛОЖЕНИЙ ЗАПАДНОГО ПРЕДКАВКАЗЬЯ И СЕВЕРНОГО КАВКАЗА

И.В. Попков, В.И. Попков, Т.Н. Пинчук, В.П. Чаицкий

ФГБОУ ВО «Кубанский государственный университет», г. Краснодар, geoskubsu@mail.ru

Для цитирования: Попков И.В., Попков В.И., Пинчук Т.Н., Чаицкий В.П. Типы разрезов и фациальное районирование триасовых отложений Западного Предкавказья и Северного Кавказа // Совершенствование биостратиграфической основы нефтегазоносных комплексов России: материалы Всероссийского совещания (г. Санкт-Петербург, 21-23 мая 2024 г.). - 2024. - С.105-108. - <https://ngtp.ru/publication/sborniki/VNIGNI2024>

Детальные литолого-стратиграфические исследования по стратиграфии и литологии отложений триаса Западного Предкавказья и Северного Кавказа позволяют произвести районирование этого региона по типам разрезов. Каждый выделенный район представляет собой обособленную структурно-фациальную зону, которая характеризуется своими особенностями условий осадконакопления во времени и по площади, а корреляция их дает возможность восстановить историю геологического развития всего региона.

В пределах изученной территории нами выделены четыре структурно-фациальные зоны (с севера на юг): Иркилевско-Ладовская, Алексеевская, Азово-Кавказская и Тимашевская (рис. 1).

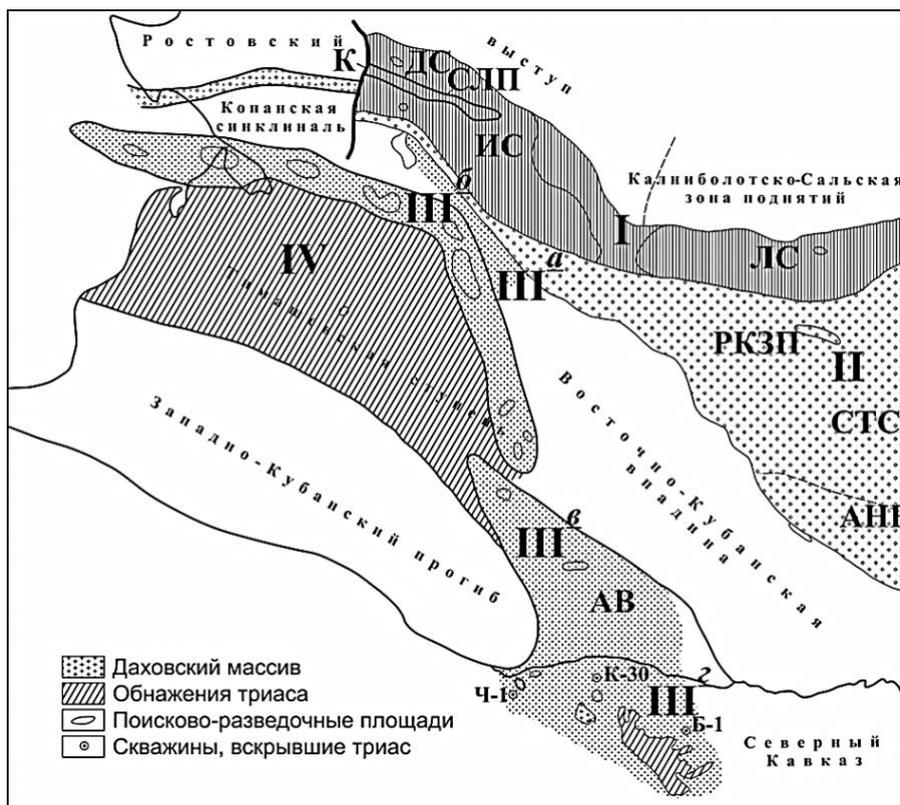


Рис. 1. Структурно-формационное районирование отложений триаса Западного Предкавказья и Северного Кавказа

I - Иркилевско-Ладовская зона: ДС - Добреньковская синклиналь; СЛП - Староминско-Ленинградское поднятие, ИС - Иркилевская синклиналь, ЛС - Ладовская синклиналь, К - Канеловский разлом; II - Алексеевская зона: РКЗП - Расшеватско-Кропоткинская зона поднятий, СТС - Ставропольский свод, АНВ - Армави́ро-Невинномы́ский вал; III - Азово-Кавказская зона: IIIа - Ленинодарская подзона, IIIб - Каневско-Березанская подзона, IIIв - подзона Адыгейского выступа, IIIг - Кавказская подзона; IV - Тимашевская зона.

Ирклиевско-Ладовская зона расположена на стыке Восточно-Европейской платформы и Скифской плиты. На севере она ограничена южным склоном Ростовского выступа кристаллического фундамента платформы и Калниболотско-Сальской зоной поднятий, на западе – Канеловским разломом, на юге – Алексеевским валом, на восток простирается вдоль последнего в Центральное Предкавказье. Развитые здесь морские терригенные отложения нижнего и среднего триаса выделены в качестве морской сероцветной терригенной формации. Накопление ее происходило со второй половины индского и до середины ладинского веков в условиях углубляющегося морского бассейна. В более погруженной части бассейна разрез представлен преимущественно аргиллитами и алевролитами с подчинёнными прослоями глинистых мергелей и песчаников. В оленекских отложениях обнаружены дайки кварцевых диабазов, которые являются возможными каналами базальтов, приуроченных к верхнеанизийским-нижнеладинским отложениям. На Челбасской площади в верхней части разреза (староминская свита) вскрыты пласты базальтов мощностью от 6 до 20 м [1]. Севернее в прибрежно-морских условиях разрез ирклиевской серии сложен преимущественно песчаниками и аргиллитами с прослоями гравелитов и мелкообломочных конгломератов.

На разных участках зоны отложения перекрывается крыловской, великовечненской свитами или нижним мелом. Крыловская свита (верхнеладинский подъярус-карнийский ярус) сложена чередованием тонкослоистых аргиллитов, алевролитов и песчаников, реже мергелей. Характерной особенностью свиты является наличие в разрезе дацитов, риодацитов и риолитов. На некоторых площадях, например, Староминской, скв. 100, вулканогенные породы резко преобладают в разрезе, образуя вулканогенную толщу в 670 м. На других площадях, например, Кугоейской вулканические породы отсутствуют. Данный комплекс пород выделен в качестве вулканогенно-терригенной формации.

Завершает разрез триаса Ирклиевско-Ладовской зоны карбонатная формация норийского яруса (великовечненская свита). Разрез сложен известняками темно-серыми, тонкозернистыми, массивными, прослоями глинистыми с углистыми остатками. В строении формации принимают участие также темно-серые и серые, местами бурые доломиты и доломитовые мергели с редкими глинистыми прослоями.

Алексеевская структурно-фациальная зона в современном тектоническом плане она соответствует Расшеватско-Кропоткинской зоне поднятий, Ставропольскому своду и его приподнятой части – Армави́ро-Невинномысскому валу. Прослеживается зона от Ставропольского свода на востоке до Канеловского разлома на западе, сильно сужаясь в этом направлении. На юго-западе она граничит с Восточно-Кубанской впадиной. В районе Крыловской площади ширина зоны минимальная. Здесь она разделяет Павловский и Коржинский палеопроегибы. К западу от Канеловского разлома зона прослеживается на Ейском полуострове в виде узкой полосы, приуроченной к северному борту Копанской синклинали.

В пределах Алексеевской зоны развиты красноцветные и пестроцветные континентальные обломочные отложения леушковской свиты, соответствующие грубообломочной красноцветной континентальной формации, сохранившейся от размыва в локальных депрессиях рельефа поверхности палеозойского фундамента [2]. Нижняя часть разреза свиты сложена конгломерато-брекчиями, гравелитами и крупнозернистыми песчаниками. На Расшеватской площади присутствуют валунно-галечниковые отложения. Верхняя часть представлена переслаивающимися песчаниками, алевролитами и аргиллитами с прослоями гравелитов и мелкообломочной брекчии. Размер обломочного материала уменьшается вверх по разрезу. Отложения являются одного возраста с породами бамбакской свиты Северного Кавказа [3], но разные по условиям образования.

Азово-Кавказская зона расчленена на четыре подзоны: Ленинодарскую, Каневско-Березанскую, Адыгейского выступа и Кавказскую. Ленинодарская подзона расположена между Каневско-Березанским валом и Алексеевской зоной поднятий. В плане она имеет форму структурного залива, представляющего собой узкую северо-западную центриклиналь

Восточно-Кубанской впадины. Сложена тонкослоистыми карбонатными отложениями березанской серии, а на отдельных участках – массивными известняками и доломитами великовечненской свиты. Вулканогенно-осадочные образования крыловской свиты и органогенно-обломочные известняки основания бейсугской встречены только на Граничной площади. В составе березанской серии выделены бузиновская и выселковская свиты, сложенные тонким чередованием глинистых известняков, мергелей и известковистых аргиллитов. Между ними залегает каневская свита, представляющая собой горизонт массивных органогенно-обломочных известняков с прослоем известняковой конгломератобрекчии. На некоторых площадях (Восточно-Крыловская, Березанская, Бриньковская, Граничная др.) вскрыты пласты базальтов. Серия представляет собой карбонатную формацию, которая охватывает верхнеиндский подъярус, оленекский и анизийский ярусы, нижнеладинский подъярус. В залегающей выше вулканогенно-терригенной формации крыловской свиты на Граничной площади обнаружен пласт андезитов мощностью 64 м.

Вышележащая терригенная (аргиллито-алевролитовая) формация верхнего триаса залегает с размывом на подстилающих отложениях. В ее составе преобладают аргиллиты при подчиненном значении алевролитов и редкими прослоями песчаников и известняков. Соответствует ясенской серии, сменяемой вверх по разрезу карбонатной формацией великовечненской свиты.

Каневско-Березанская структурно-фациальная подзона простирается на суше от Каневской площади до Некрасовской. Северо-западным её продолжением в Азовском море являются Бейсугская и Морская антиклинальные зоны. Она линейно вытянута, протяженностью более 300 км при ширине в Азовском море 5-7, а в Западном Предкавказье – 13-17 км. Характерной особенностью зоны является наиболее полный разрез морских верхнетриасовых отложений (аргиллито-алевролитовая формация) и редко вскрытые скважинами тонкослоистые известковистые осадки березанской серии, содержащие в верхней части разреза пласты базальтов выселковской свиты мощностью от 6 до 50 м. На отдельных площадях присутствуют вулканогенно-осадочные образования крыловской свиты, сменяемые нижними горизонтами ясенской серии.

Известняки великовечненской свиты имеют высокую карбонатность, характерную для рифовых образований. Предполагается, что такие известняки распространены вдоль Каневско-Березанского вала и северной окраины Тимашевской ступени.

Структурно-фациальная подзона Адыгейского выступа отличается от остальных тем, что в ней отложения триаса залегают на палеозойском фундаменте, сложенном глубоко метаморфизованными породами: гнейсами, кварц-мусковитовыми и другими сланцами позднепротерозойского-раннепалеозойского возраста, которые прорваны верхнепалеозойскими гранодиоритами и более поздними аляскитовыми гранитами [4]. Отложения триаса вскрыты скважинами в своде Адыгейского выступа и на западном его склоне. Они подверглись интенсивному предюрьскому и предмеловому размывам, поэтому сохранились лишь разрозненные фрагменты разреза. На севере и юге выступа вскрыты под нижней юрой непрерывные разрезы бейсугской и крыловской свит, а также частично отложения среднего и нижнего триаса. На Майкопской площади встречены карбонатные отложения березанской серии и великовечненской свиты. Они же распространены на западном и северо-западном склонах выступа.

Тимашевская зона приурочена к одноименной ступени. В скважинах вскрыт разрез крыловской свиты (вулканогенно-терригенная формация). Максимальная мощность формации установлена на Тимашевской площади - 1134 м. В основании свита сложена переслаивающимися песчаниками и аргиллитами (66 м). Выше залегают яшмовидные породы, радиоляриты и радиоляриевые аргиллиты (439 м). Ещё выше разрез представлен преимущественно дацитами с прослоями аргиллитов (300 м). Суммарная мощность пластов вулканических пород составляет 228 м. Верхняя пачка сложена переслаивающимися пластами дацитов и аргиллитов (329 м). Общая мощность вулканических пород - 167 м. В пределах зоны

изучены только отложения крыловской свиты, которые погружаются к югу. В этом же направлении увеличиваются мощности вулканических пород и кремнистость осадочных, в том числе за счет радиолярий, а также происходит фациальное замещение песчаников тонкими прослоями алевролитов. Все это указывает на углубление морского бассейна и удаление от области сноса обломочного материала.

Выводы

Выполненное литолого-фациальное расчленение триасовых отложений запада Скифской плиты существенно отличаются от предшествующих представлений по данному вопросу [5]. Триасовый цикл седиментации начался с накопления красноцветной терригенной формации нижнего триаса. В индском, оленекском и анизийском веках осадконакопление в Иркиевско-Ладовской и Азово-Кавказской зонах происходило в разных фациальных условиях: в прибрежно-морских и мелководных в первой и относительно глубоководных во второй. Начиная с ладинского века, до норийского включительно седиментация в обеих зонах происходила в одинаковых мелководных условиях, а в пределах Тимашевской – в глубоководных. Осадконакопление сопровождалось излиянием магм различного состава. Завершается триасовый цикл седиментации накоплением карбонатной формации верхнего триаса.

Исследование выполнено за счет гранта Российского научного фонда № 23-27-00037.

Литература

1. Попков В.И., Чаицкий В.П., Попков И.В., Пинчук Т.Н. Строение иркиевской серии триасовых отложений Западного Предкавказья // Геология, география и глобальная энергия. - 2020. - №1(76). - С. 38-45.
2. Попков В.И., Пинчук Т.Н. Литология палеозойских отложений Западного Предкавказья // Геология, география и глобальная энергия. - 2011. - №3(42). - С. 71-77.
3. Чаицкий В.П., Попков В.И., Попков И.В., Пинчук Т.Н. Континентальные отложения нижнего триаса запада Скифской плиты // Геология, география и глобальная энергия. - 2020. - № 1(76). - С. 57-66.
4. Чаицкий В.П., Попков В.И., Попков И.В., Пинчук Т.Н. Триас Северного Кавказа // Геология, география и глобальная энергия. - 2020. - №2(77). - С. 11-21.
5. Летавин А.И. Тафrogenный комплекс молодой платформы юга СССР. - М.: Наука, 1978. - 148 с.

ИНФРАЗОНАЛЬНЫЕ БИОСТРАТОНЫ (БИГОРИЗОНТЫ) КАК ИНСТРУМЕНТ ДЛЯ УТОЧНЕНИЯ ВОЗРАСТА И СТРОЕНИЯ МЕСТНЫХ СТРАТИГРАФИЧЕСКИХ ПОДРАЗДЕЛЕНИЙ (НА ПРИМЕРЕ ЮРСКОЙ СИСТЕМЫ ЕВРОПЕЙСКОЙ ЧАСТИ РОССИИ)

М.А. Рогов^{1, 2}, Д.Б. Гуляев³

¹ФГБУН «Геологический институт РАН», г. Москва, russianjurassic@gmail.com

²Апрелевское отделение ФГБУ «ВНИГНИ», г. Апрелевка

³Комиссия по юрской системе МСК России, г. Ярославль, dbgulyaev@gmail.com

Для цитирования: Рогов М.А., Гуляев Д.Б. Инфразональные биостратоны (биогоризонты) как инструмент для уточнения возраста и строения местных стратиграфических подразделений (на примере юрской системы Европейской части России) // Совершенствование биостратиграфической основы нефтегазоносных комплексов России: материалы Всероссийского совещания (г. Санкт-Петербург, 21-23 мая 2024 г.). - 2024. - С.109-114. - <https://ngtp.ru/publication/sborniki/VNIGNI2024>

Начиная с 80-х гг. XX в. основанные в первую очередь на аммонитах биогоризонты (фаунистические горизонты) как «элементарные» инфразональные биостратоны широко вошли в практику изучения юрских и меловых отложений по всему Миру. Их использование позволило почти на порядок увеличить разрешение и точность корреляции стратиграфических шкал и дало возможность выявлять и сопоставлять геосторические события на совершенно новом уровне.

Целый ряд работ посвящен теоретическому обоснованию природы и практики использования биогоризонтов [1, 2 и др.]. Современные представления о биогоризонтах фактически восходят к биостратиграфическим взглядам А. Опделя, В. Ваагена, М. Неймайра, С. Бакмэна, во многом соответствуя введенным и используемым ими ещё в XIX в. понятиям «биозона», «мутация», «гемера».

Биогоризонт рассматривается как *геологическое тело*, характеризующееся уникальным таксоном-индексом видовой группы, который не может быть стратиграфически/геохронологически подразделен на таксономической основе. Таким образом, общий трехмерный геосторический ареал биогоризонта является его *фундаментальным* объемом. Однако в отдельном разрезе или местной группе разрезов он ограничен рядом локальных первичных экологических и вторичных геологических факторов. Такой местный объем биогоризонта является *реализованным* [3 и др.] (по аналогии с терминологией Дж.Э. Хатчинсона). В любом из разрезов биогоризонт обладает как нижней (первое появление вида-индекса), так и верхней (последнее появление вида-индекса) границей. В этом отношении он принципиально отличается от конвенционных подразделений стратиграфической иерархии, устанавливаемых по нижней границе в стратотипе, и по своей сути не принадлежит к этой иерархии. В отличие от зональных подразделений, устанавливаемых в разрезе по принципу *расчленения*, биогоризонты устанавливаются по принципу *вычленения*.

Чаще всего «цепочки» биогоризонтов выделяются по последовательности видов-индексов одной филолинии наиболее представительной в регионе руководящей группы, *зудемичной* в терминологии Дж. Кэлломона [4]. Такие биогоризонты являются *филогенетическими* и их региональный реализованный объем ближе всего к фундаментальному. Однако в эти цепочки в целях широкой корреляции могут параллельно «вклиниваться» биогоризонты, основанные на кратковременных инвазиях представителей ортостратиграфической группы, *зудемичной* в другом регионе. Такие интеркалярные биогоризонты являются *миграционными* и их аллопатрический реализованный объем может существенно отличаться от фундаментального.

Согласно практике геолого-съёмочных работ, отраженной в Стратиграфическом кодексе России [5, с. 24], местные стратиграфические подразделения выделяются «при

преимущественном учете литолого-фациальных или петрографических особенностей». При этом вопреки имплицитной «седиментологической» логике на обобщающих схемах их границы чаще всего изображаются горизонтально и привязываются к границам зональных подразделений и стратонов более высокого ранга (см. [6]). Однако анализ на уровне инфразональных подразделений – биогоризонтов – показывает, что геохронологическое положение этих границ может существенно варьировать уже на расстоянии первых километров, буквально в соседних разрезах (рис. 1, 2). Поскольку в силу своей литолого-фациальной «природы» контактирующие последовательные местные стратоны чаще всего являются контрастными коллекторами и флюидоупорами, оценка варибельности положения их границ существенна для анализа перспектив нефтегазоносности в пределах локальных и региональных площадей.

Эта диахронность границ местных стратиграфических подразделений особенно ярко проявляется при изучении имеющих небольшую мощность и насыщенных окаменелостями платформенных разрезов. По всем признакам даже в условиях кратона такая диахронность в первую очередь связана с региональной и местной тектоникой, напрямую – через изменение глубины бассейна, или косвенно – с изменением течений и источников сноса. Для иллюстрации здесь выбраны верхнебатско-нижнекелловейские и средне-верхневожские отложения Европейской России, отвечающие разным стадиям развития юрского Среднерусского моря: трансгрессионной и регрессионной. В позднем бате–раннем келловее на фоне обширной трансгрессии с севера произошло быстрое расширение площади морского осадконакопления на территории Восточно-Европейской платформы и её обрамления, и в начале келловее установилась устойчивая связь Среднерусского моря с бассейнами Перитетис на юге и западе, просуществовавшая в течение большей части поздней юры. Во второй половине средневожского и в поздневожское время площадь Среднерусского моря сокращалась, и оно оставалось связанным лишь с Арктическим океаном.

При переходе от бата к келловее на обширной территории от Нижнего Поволжья до Печорской низменности фиксируется смена преимущественно песчаных отложений глинистыми (рис. 1), знаменующая кардинальное изменение режима всего морского бассейна. Смена эта оказывается весьма диахронной и географически неравномерной при рассмотрении на инфразональном уровне. Также, несмотря на довольно монотонное строение в глинистых фациях присутствует значительное количество небольших диастем, стратиграфическое положение которых меняется от разреза к разрезу. При этом, фиксируется два регионально выраженных перерыва, соответствующих верхам зоны *Elatmae* и приграничной части зон *Subpatruus* и *Koenigi*. Начиная с фазы *Koenigi* и в среднем келловее на большей части Русской плиты, особенно в Среднем Поволжье, формировались сильно сконденсированные карбонатно-оолитовые осадки, отвечающие высокоэнергичной среде и удаленности от источников сноса. По-видимому, эти осадки образовывались в условиях внутреннего волнения устойчивого пикноклина, сформировавшегося на глубине первых десятков метров, приводившего к подводному размыву и конденсации. Это знаменует очередное кардинальное изменение режима Среднерусского моря. Следующее изменение такого масштаба происходит уже в конце среднего-позднем келловее и оно также весьма диахронно.

В начале средневожского времени на огромной территории от Прикаспия до бассейна р. Печоры формировались глинистые осадки с прослоями высокоуглеродистых сланцев (промзинская свита и её аналоги), лишь на отдельных участках Московской синеклизы и Оренбургской зоны Прикаспийской синеклизы вблизи значительных источников сноса (Балтийская суша, Южный Урал) накапливались песчаные отложения.

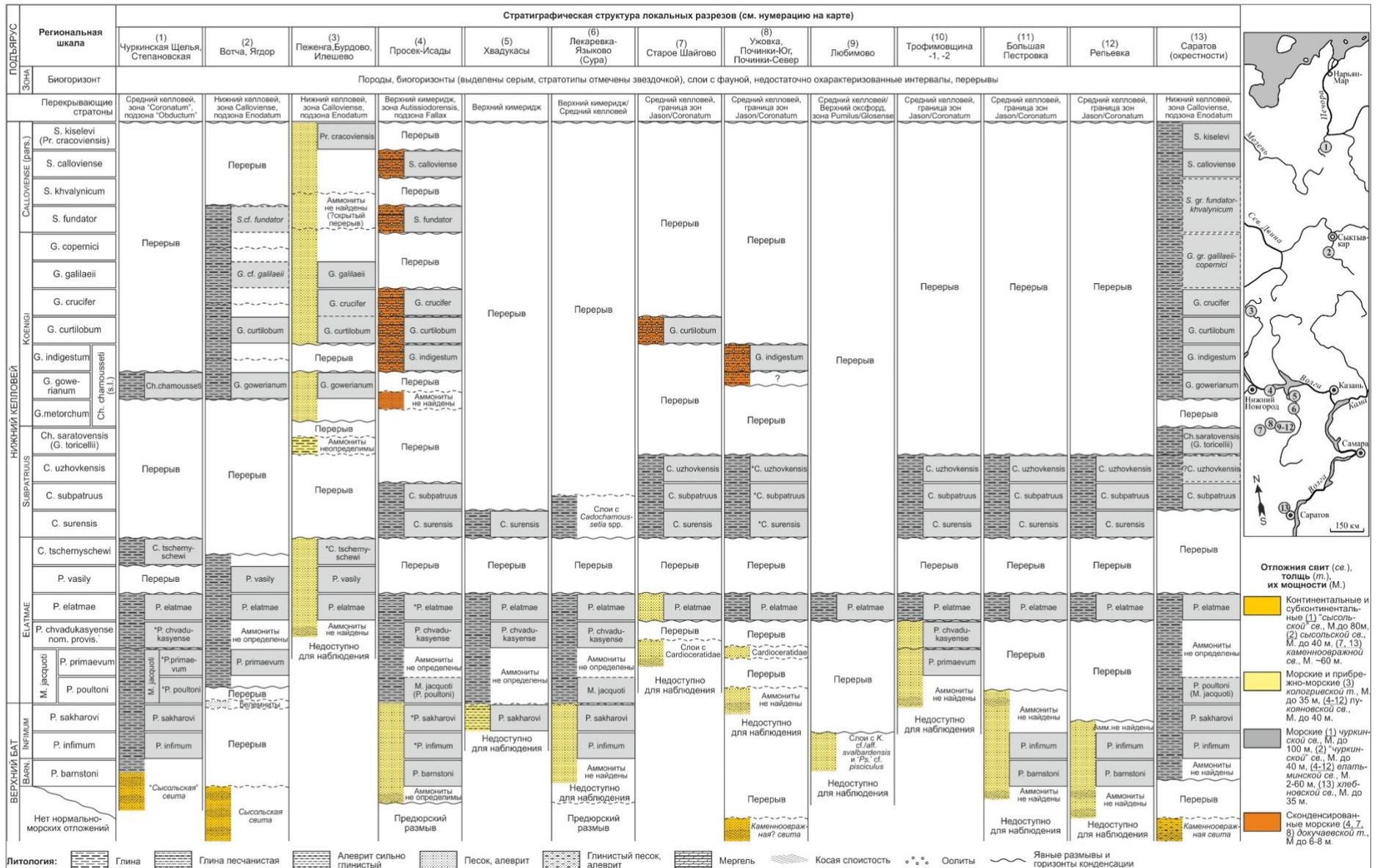


Рис. 1. Инфразональная корреляция локальных разрезов приграничного интервала бата и келловя Европейской России (составил Д.Б. Гуляев)

В конце фазы Panderi повсеместно на Русской плите фиксируется резкое изменение фаций: на юге рассматриваемой территории (а также в Центральной Польше) глины сменяются мергелями и известняками, а к северу от широты г. Саратова – обычно весьма сконденсированными алевритами, песками и песчаниками. За исключением разрезов Саратовского Заволжья верхний биогоризонт зоны Panderi повсеместно был размыт, и характерные для него аммониты встречаются в фосфоритовых гальках в основании вышележащей зоны Virgatus; в большинстве случаев не сохранился также второй сверху биогоризонт зоны Panderi - *Z. pilicensis* (рис. 2). Вышележащие отложения везде представлены преимущественно песчаными породами небольшой мощности и с большим числом горизонтов конденсации, подчёркнутых скоплениями фосфоритов. Иногда фосфориты спаяны в прослеживаемую на сравнительно большой площади фосфоритовую плиту, в первую очередь это характерно для зоны Catenulatum верхневолжского подъяруса. Перерывы, связанные с размывом осадков, распространены в верхневолжском подъярусе очень широко, причём даже в соседних разрезах их положение может заметно различаться.

Приводимые выше примеры показывают, что структура местных стратиграфических подразделений при детальном инфразональном рассмотрении оказывается значительно более сложной, чем это представляется при анализе на зональном и более высоком уровне.

Отметим также некоторые противоречия в отечественном Стратиграфическом кодексе (СК), касающиеся выделения местных и региональных стратиграфических подразделений, а также фиксации их границ. Представляется, что эти формулировки следует скорректировать в последующих изданиях. Так, начиная с первого издания СК [7, статья V.3] и во всех переизданиях указано, что «границы местных подразделений приурочены к изменениям вещественного состава пород по разрезу..., (или) к смене ассоциаций остатков организмов». Такая формулировка привела к тому, что свиты стали нередко устанавливаться только на основании палеонтологических данных в литологически монотонных толщах, или же границы свит старались проводить на уровнях границ ярусов и подъярусов, хотя в СК прямо указано, что местные стратиграфические подразделения должны быть опознаваемыми на местности (также в скважинах) и картируемыми. Подобное проведение границ местных стратиграфических подразделений делает их на практике не картируемыми, а по сути – бессмысленными. Предлагается в СК чётко указать, что местные (впрочем, как и региональные) стратона не должны выделяться исключительно на палеонтологической основе, и что оперативная опознаваемость и картируемость должны быть основными критериями установления таких подразделений.

Горизонт – основная таксономическая единица региональных стратиграфических подразделений – первоначально [7, с. 24] рассматривался как стратон, устанавливаемый главным образом по палеонтологическим признакам. Позднее [5, 8], как и в случае местных стратиграфических подразделений, указывалось, что «Горизонты фанерозоя устанавливаются на основе литолого-фациальных особенностей отложений с учетом их палеонтологических характеристик» [5, с. 22]. В итоге, в нынешней формулировке не до конца понятно, являются ли по определению границы горизонтов презумптивно изохронными или нет.

Литература

1. Page K.N. Biohorizons and zonules: infrasubzonal units in Jurassic ammonite stratigraphy // *Palaeontology*. - 1995. - V. 38. - Pt. 4. - P. 801-814.
2. Рогов М.А., Гуляев Д.Б., Киселев Д.Н. Биогоризонты - инфразональные биостратиграфические подразделения: опыт совершенствования стратиграфии юрской системы по аммонитам // *Стратиграфия. Геол. корреляция*. - 2012. - Т. 20. - № 2. - С. 101-121.
3. Гуляев Д.Б. Еще несколько слов о природе биогоризонтов // *Юрская система России: проблемы стратиграфии и палеогеографии: научные материалы 6-го Всероссийского совещания (г. Махачкала, 15-20 сентября 2015 г.)*. - Махачкала: АЛЕФ, 2015. - С. 102-103.

4. Callomon J.H. The evolution of the Jurassic ammonite family *Cardioceratidae* // *Spec. Pap. Palaeontol.* - 1985. - V. 35. - P. 49-90.

5. Стратиграфический кодекс России. Издание третье, исправленное и дополненное. - СПб.: Изд-во ВСЕГЕИ, 2019. - 96 с.

6. Унифицированная региональная стратиграфическая схема юрских отложений Восточно-Европейской платформы. Объяснительная записка. - М.: ПИН РАН-ВНИГНИ, 2012. - 64 с.

7. Стратиграфический кодекс СССР. Временный свод правил и рекомендаций. - Л., 1977. - 80 с.

8. Стратиграфический кодекс России. Издание третье, утвержден бюро МСК 18 октября 2005 г. - СПб.: Изд-во ВСЕГЕИ, 2006. - 96 с.

ПРЕДЛОЖЕНИЯ К РАЙОНИРОВАНИЮ КЕЛЛОВЕЯ И ВЕРХНЕЙ ЮРЫ

С.В. Рыжкова, Л.Г. Вакуленко

ФГБУН «Институт нефтегазовой геологии и геофизики им. А.А. Трофимука Сибирского отделения РАН», г. Новосибирск, rzhkovasv@ipgg.sbras.ru, vakylenkolg@ipgg.sbras.ru

Для цитирования: Рыжкова С.В., Вакуленко Л.Г. Предложения к районированию келловей и верхней юры // Совершенствование биостратиграфической основы нефтегазоносных комплексов России: материалы Всероссийского совещания (г. Санкт-Петербург, 21-23 мая 2024 г.). - 2024. - С.115-119. - <https://ngtp.ru/publication/sborniki/VNIGNI2024>

Унифицированные стратиграфические схемы, являясь результатом обобщения обширного материала по стратиграфии и палеонтологической характеристике разрезов отдельных районов, являются базой для научных прогнозов обнаружения полезных ископаемых и учета выявленных запасов на Государственном балансе РФ. В современных условиях в крупных нефтегазоносных провинциях, к которым относится и Западно-Сибирская, геологоразведочные работы в пределах зон и локальных объектов ведутся разными недропользователями. Изучение отдельных нефтегазоносных комплексов находится на разных этапах, что требует соответствующего геологического обоснования. Например, верхнеюрский нефтегазоносный комплекс – на локальной стадии в центральной и южной частях провинции. В связи с этим, в схемы структурно-фациального районирования необходимо внести новые результаты детальных исследований нефтегазоносных комплексов. Ещё один важный аспект - это унификация представлений об объекте, который ставится на баланс. В Методических рекомендациях по подсчету запасов в баженовской свите (учитывается также нижнетутлеймская подсвита) в качестве объекта подсчета приняты продуктивные интервалы определенного литологического состава, при этом, ни критерии выделения свиты и подсвиты, ни территории их распространения, как и типовые разрезы, в этом документе не обозначены¹. Приведена только ссылка на Решения МСК 2003 г., хотя результаты многочисленных исследований за прошедшие 20 лет не вполне согласуются с ними. К тому же, в решениях МСК 2004 г. было принято предложение отразить в схеме районирования аномальные разрезы баженовской свиты [1], однако, до сих пор это не реализовано, вероятно, из-за дискуссионности природы этого объекта.

Вопросы районирования келловей-верхнеюрских отложений Западной Сибири после принятия уточненных стратиграфических схем мезозойских отложений [1] неоднократно обсуждались в научных публикациях [2, 3 и др.]. В целом предложены варианты схем фациального, литофациального и структурно-фациального районирования указанного интервала разреза осадочного чехла. В наименованиях схем районирования отражены основные использованные принципы: палеогеографический, литологический и тектонический. Выделение в плане переходных зон стало традиционным способом обозначения территорий смены характеристик изучаемого объекта (свита, стратиграфический горизонт, продуктивный горизонт и др.).

Результаты, полученные по этой проблематике в последние десятилетия в ИНГГ СО РАН [4-7 и др.] позволяют предложить рассмотреть составление новых стратиграфических корреляционных схем и схем структурно-фациального районирования не для келловей-верхнеюрского этапа, а отдельно для васюганско-георгиевского и баженовского стратиграфических горизонтов, с отражением на схемах районирования типов разреза и переходных зон. В качестве примера в данной работе приведены материалы по районированию васюганского и георгиевского горизонтов (рис. 1).

В основу представленного районирования положен анализ типов разреза келловей-

¹Методические рекомендации по подсчету запасов нефти в отложениях баженовского горизонта Западно-Сибирской нефтегазоносной провинции. - 2021. - 19 с.

кимериджских отложений по результатам геофизических, литологических, палеонтологических исследований, полученным в ИНГГ СО РАН, и современные представления о палеогеографии Западно-Сибирского бассейна в эти века, что подробно освещено в работе [8]. Сопоставление разрезов васюганского и георгиевского горизонта для определения основного критерия выделения той или иной свиты сначала проводилось между стратотипами свит, характеризующих их геологическое строение. Например, основным критерием отнесения разреза к васюганской свите принято двучленное строение разреза по материалам геофизических исследований скважин (ГИС).

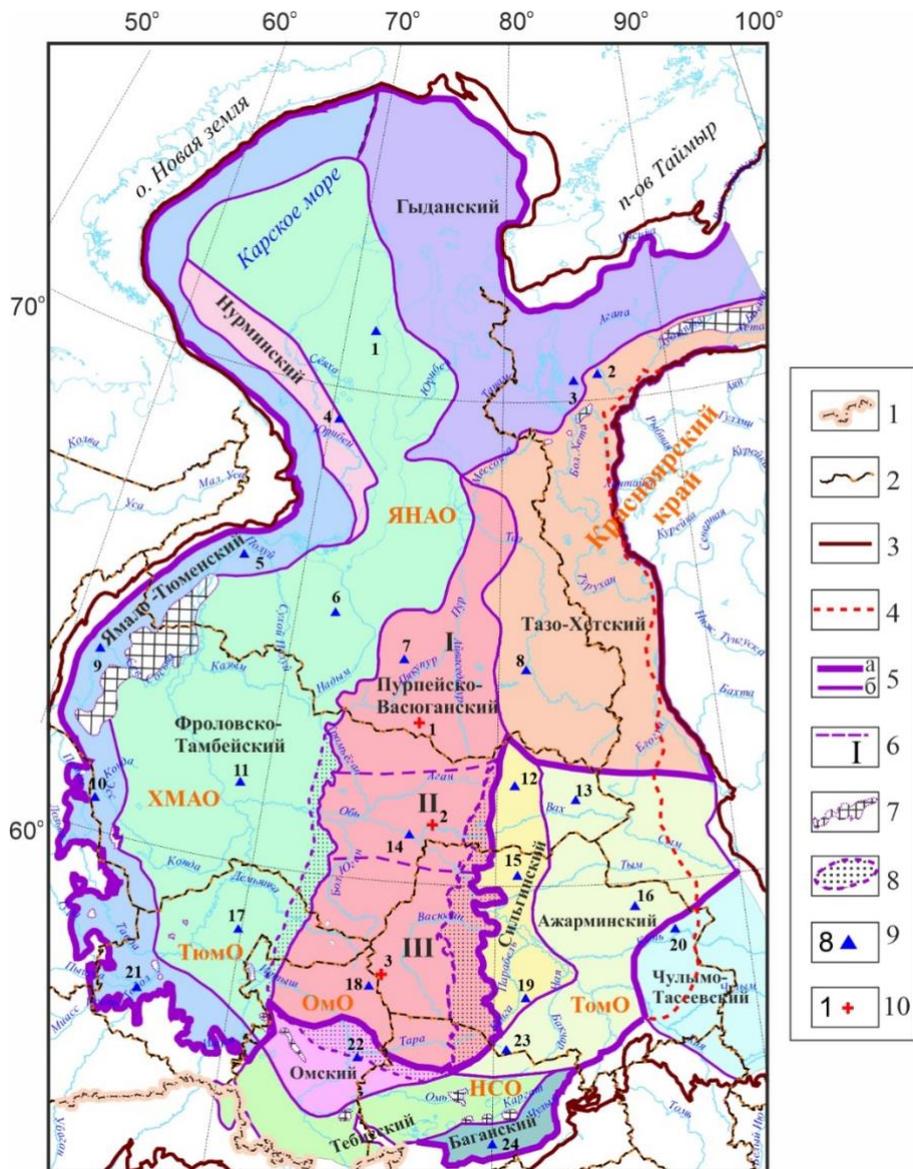


Рис. 1. Схема структурно-фациального районирования васюганского и георгиевского горизонтов Западно-Сибирского осадочного бассейна (по [7] с дополнениями)

Границы: 1 - Государственная РФ, 2 - административные (сокращения на карте: ТюмО - юг Тюменской области, ОмО - Омская область, НСО - Новосибирская область, ТомО - Томская область), 3 - отложений мезозоя, 4 - распространения георгиевского горизонта, 5 - а) областей (морского (северная), переходного (промежуточного) и континентального (южная) седиментогенеза), б) структурно-фациальных районов, 6 - подрайонов Пурейско-Васюганского района (I - Верхнепурейский, II - Обь-Аганский, III - Обь-Тарский); 7 - зоны частичного или полного отсутствия келловей-кимериджских отложений; скважины типовых разрезов: 9 - районов (перечень указан в табл. 1), 10 - подрайонов Пурейско-Васюганского района (скважины: 1 - Западно-Новогодняя-210, 2 - Западно-Сороминская-16, 3 - Крапивинская-201).

Для характеристики территорий, имеющих разное строение васюганского и георгиевского горизонтов, выбирались типовые скважины (табл. 1). При их выборе предпочтение отдавалось скважинам, для которых имелся комплекс ГИС, включающий электрический (зонды кажущегося сопротивления, индукционный, боковой, потенциал самопроизвольной поляризации), акустический, радиоактивный каротаж и кавернометрию. Также учитывались близость скважины к разрезу, где выделен стратотип свиты, или приуроченность к тектоническому элементу, где васюганский и (или) георгиевский горизонты охарактеризованы макро- и микрофауной, и керном. В процессе исследований использовалась современная структурная карта по кровле юры, построенная в ИНГГ СО РАН. Для проверки корреляции васюганского и георгиевского горизонтов по разрезам скважин одновременно строились карты толщин горизонтов в пределах отдельных площадей, зон и районов бассейна. При районировании особое внимание уделялось анализу закономерностей изменения песчаного нефтегазоносного горизонта Ю₁.

Таблица 1

Перечень скважин, характеризующих типовые разрезы васюганско-георгиевского интервала

Район	Объект	Интервал типового разреза по скважине (номер на рисунке)
Ямало-Тюменский	нижнеданиловская подсвита	Восточно-Салехардская-1 в инт. 652-721 м, (5) Ляпинская-31 в инт. 1410-1541 м, (9) Южно-Иусская-8007 в инт. 1325-1347 м, (10) Борковская-5 в инт. 1604-1636 м (21).
Нурминский	нурминская свита	Западно-Арктическая-41 в инт. 3048-3081 м (4).
Гыданский	нижняя часть гольчихинской свиты	Пайяхская-1 в инт. 3770-4165 м (3).
Тазо-Хетский	точинская, сиговская и нижняя часть яновстанской свит	Озерная-8 в инт. 3200-3741 м (2), Северо-Толькинская-304 в инт. 2442-2844 м (8).
Фроловско-Тамбейский	абалакская свита	Южно-Тамбейская-70 в инт. 3328-3434 м (1), Хейгинская-2 в инт. 3091-3168 м (6), Северо-Аркановская-30 в инт. 2752-2774 м (11), Южно-Лигиярская-41 в инт. 2682-2732 м (17).
Пурпейско-Васюганский	васюганская и георгиевская свиты	Западно-Пурпейская-703 в инт. 3022-3082 м (7), Мегионская-2 в инт. 2476-2552 м (14), Ягыл-Яхская-5 в инт. 2444-2504 м (18).
Сильгинский	наунакская и георгиевская свиты	Западно-Сабунская-1 в инт. 2517-2581 м (12), Киев-Ёганская-355 в инт. 2520-2603 м (15), Западно-Крыловская-1 в инт. 2523-2637 м (19).
Ажарминский	наунакская и нижняя часть марьяновской свиты	Кыс-Ёганская-91 в инт. 2029-2109 м (13), Восток-3 в инт. 2484-2602 м (16), Верхне-Кенгская-1 в инт. 1957-2050 м (23).
Чулымо-Тасеевский	тяжинская и нижняя часть максимоярской свиты	Ярская-1 в инт. 1818-1910 м (20).
Омский	татарская и георгиевская свиты	Никольская-1 в инт. 2780-2877 м (22).
Тебисский	татарская и нижняя часть марьяновской свиты	Типовой разрез не выделен вследствие существенного различия западной и восточной частей района.
Баганский	татарская и нижняя часть баганской свиты	Южно-Чулымская-1 в инт. 1164-1300 м (24).

Учитывая результаты анализа состава и строения васюганской свиты по керну и прослеживание различий в материалах ГИС предлагается разделить Пурпейско-Васюганский район на три фациальных подрайона (с юга на север): Обь-Тарский, Обь-Аганский и Верхнепурский.

На основе анализа закономерностей, установленных в пределах зон фациальных замещений васюганской свиты на абалакскую, наунакскую и татарскую на западе, востоке и юге, соответственно, выделены «переходные зоны». «Переходная зона» Фроловско-Тамбейского района, охватывающая территорию фациального замещения абалакской свиты на васюганскую и георгиевскую, прослеживается с севера на юг, от западного склона Сургутского свода до Старосолдатского мегавала. Формирование осадков в описываемой зоне происходило в обстановке мелкого моря с глубинами около 25 м. «Переходная зона» Пурпейско-Васюганского района, охватывающая территорию фациального замещения васюганской свиты на наунакскую, – от Александровского свода на севере до восточной части Межовского структурного мегамыса на юге, характеризуется следующими особенностями. В этой зоне осадки накапливались в обстановке периодически заливавшейся морем прибрежной равнины, которая только в позднем оксфорде и кимеридже сменилась на обстановку прибрежного моря с глубинами до 25 м. «Переходная зона» Омского района характеризуется увеличением толщины прослоев песчаников до 5 м в верхней части преимущественно глинистой татарской свиты. Отложения формировались в прибрежной части моря с глубинами до 25 м.

Схема фациально-стратиграфического районирования, построенная на основе типизации разрезов по данным ГИС, с учетом обстановок формирования келловей-кимериджских отложений и палеонтологических материалов, отражает региональную модель строения васюганского и георгиевского горизонтов. Результаты детального районирования келловей-кимериджских отложений, включающих нефтегазоносный горизонт Ю₁, а также абалакский и нижневасюганский флюидоупоры, могут быть использованы при планировании геологоразведочных работ, для выбора эталонов моделей фаций, петрофизических моделей коллектора и т.д.

Таким образом, предлагается отразить в корреляционных схемах и схемах районирования совместно васюганский с георгиевским и отдельно баженовский горизонты. Дополнить описание корреляционных схем геофизическими моделями стратотипов и(или) типовых разрезов. Ввести в схемы районирования, посредством выделения подрайонов, разнообразие типов разреза, обоснованных седиментологическими исследованиями. Территории, в пределах которых по материалам ГИС и литологических исследований присутствуют признаки соседних свит, выделить как «переходные зоны». С целью сокращения их количества ввести ограничение по площади и стратиграфическому объему объекта переходной зоны.

Работа выполнена в рамках тем FWZZ-2022-0012 и FWZZ-2022-0007 Государственной программы ФНИ.

Литература

1. Решение 6-го Межведомственного стратиграфического совещания по рассмотрению и принятию уточненных стратиграфических схем мезозойских отложений Западной Сибири, Новосибирск, 2003 г. - Новосибирск: СНИИГГиМС, 2004. - 114 с.
2. Курчиков А.Р., Кислухин В.И., Кислухин И.В., Бородкин В.Н., Недосекин А.С. Эволюция представлений на стратификацию разреза юрских отложений Западной Сибири // Геология, геофизика и разработка нефтяных и газовых месторождений. - 2012. - №1. - С. 4-13.
3. Мухер А.Г., Кулагина С.Ф., Пахомова Е.А. Районирование баженовского горизонта по типам разрезов на территории ХМАО-Югры и прилегающих районов // Пути реализации

нефтегазового потенциала ХМАО-Югры: материалы XX науч.-практич. конф. - Ханты-Мансийск: ИздатНаукаСервис, 2017. - Т.1. - С. 163-194.

4. Рыжкова С.В. Особенности нефтегазоносности и характер взаимоотношения васюганской, татарской и наунакской свит на юго-востоке ЗС // Геология, геофизика и разработка нефтяных месторождений. - 2001. - №10. - С. 40-45.

5. Ян П.А., Вакуленко Л.Г., Бурлева О.В., Аксенова Т.П., Микуленко И.К. Литология келловей-оксфордских отложений в различных фациальных зонах Западно-Сибирской плиты // Геология и геофизика. - 2001. - №11-12. - С. 1897-1907.

6. Вакуленко Л.Г., Рыжкова С.В. Критерии выделения васюганского и наунакского типов разреза в составе васюганского горизонта (Западная Сибирь) // Палеонтология, стратиграфия и палеогеография мезозоя и кайнозоя бореальных районов. Т.1. Мезозой. - Новосибирск: ИНГГ СО РАН, 2011. - С. 46-49.

7. Рыжкова С.В., Вакуленко Л.Г., Казаненков В.А., Конторович А.Э., Конторович В.А., Никитенко Б.Л., Шурыгин Б.Н., Борисов Е.В., Калинина Л.М., Нехаев А.Ю., Пономарева Е.В., Фомин М.А., Ян П.А. Фациально-стратиграфическое районирование келловей-кимериджских отложений Западно-Сибирского осадочного бассейна // Геология и геофизика. - 2020. - Т. 61. - № 3. - С. 409-421.

8. Конторович А.Э., Конторович В.А., Рыжкова С.В., Шурыгин Б.Н., Вакуленко Л.Г., Гайдебурова Е.А., Данилова 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.

БИОСТРАТИГРАФИЧЕСКИЕ ПОДРАЗДЕЛЕНИЯ ФИЛОГЕНЕТИЧЕСКОГО И КОМПЛЕКСНОГО ОБОСНОВАНИЯ ПО ЮРСКИМ ФОРАМИНИФЕРАМ СИБИРИ

В.В. Сапьяник

Новосибирский филиал ФГБУ «ВНИГНИ», г. Новосибирск, sapianik@vnigni.ru

Для цитирования: Сапьяник В.В. Биостратиграфические подразделения филогенетического и комплексного обоснования по юрским фораминиферам Сибири // Совершенствование биостратиграфической основы нефтегазоносных комплексов России: материалы Всероссийского совещания (г. Санкт-Петербург, 21-23 мая 2024 г.). - 2024. - С.120-123. - <https://ngtp.ru/publication/sborniki/VNIGNI2024>

Теория и практика показывает, что построения стратиграфических схем проводится на основе фактора устойчивости таксономического разнообразия отдельных групп фауны и флоры к внешним показателям окружающей среды. Данные исследования обосновываются анализом количественных характеристик (статистический подход) биотических сообществ - изменение пространственно-временного соотношения количества таксонов. Иными словами, «статистический подход» определяет этапность перестроек отдельных групп организмов с неоднородными адаптивными способностями и описывается рядами сукцессий. Сукцессия - это процесс усложнения структуры сообщества, приводящий к «равновесию» с абиотическими факторами среды.

По сути, исследования сукцессионных процессов развивают концепцию экостратиграфии. При этом используется утилитарный подход - при корреляции геологических разрезов устанавливается последовательность отдельных таксонов какой-либо группы организмов и их ассоциаций (ориктоценозов) и слои с наиболее близкими ориктоценозами синхронизируются по степени сходства. Используемый при этом филогенетический метод апеллирует к тейльсонам, акмезонам и экозонам, границы которых зависят от внешних факторов среды.

Детальное рассмотрение проблем сукцессионных рядов и глубокого анализа таксономического разнообразия биоты достаточно подробно описано в трудах выдающихся ученых: А.С. Алексеева, В.А. Басова, В.В. Жерихина, В.А. Красилова, К.И. Кузнецовой, В.Ф. Левченко, Л.А. Невесской, Б.Л. Никитенко, А.С. Раутиана, Я.И. Старобогатова, С.С. Шварца, Б.Н. Шурыгина и многих других.

В тоже время, статистический подход оставляет без внимания тренды эволюционных преобразований отдельных таксонов: каким образом соотносится направленность эволюции внешней среды с морфолого-конструктивными особенностями видообразования и с эволюцией палеоэкосистем в целом. Развитие концептуальных вопросов экологической эволюции С.С. Шварца [1] выраженную в трендах изменчивости морфологии как отдельных таксонов, так и совокупностей экологических морфотипов биоты, а также их адаптивный потенциал к заселению новых экологических ниш в историческом развитии бассейна седиментации с определением масштабности и ранга перестроек древних палеоэкосистем рассмотрено в работах [2-6 и др.]. При этом, масштабность события, выступая в качестве разрушительного фактора, приводит к вымиранию таксонов биотического сообщества (ортогенез); либо форсирует эволюционные процессы в устойчивых биосистемах - перерождение в новом качестве (филогенез). Данное обстоятельство, определяло качественные характеристики перестроек древних палеоэкосистем и соответственно сказывалось на ранге планетарных и региональных биостратиграфических подразделений.

Глобальные и субглобальные перестройки древних палеоэкосистем связаны с кардинальным перераспределением экологических ниш и «взрывом» эволюционных процессов органического мира. Кризисы планетарного масштаба лежат в основе общей стратиграфической шкалы. Региональные перестройки отражают последовательность седиментационных трендов и, выступают в ранге региональных стратиграфических подразделений (реперные горизонты) [7]. При этом дискретность древних палеоэкосистем

наблюдается в трендах экологической эволюции последовательных рядов микробентоса, которые в результате адаптационного потенциала таксона к экогенезу и освоению биотопов (палеоаутэкология) приводят к образованию нового вида, то есть возникновению новой экосистемы (экологическая эволюция). Отражение трендов экологической эволюции древних таксонов и их совокупностей в современных разрезах играет роль временной шкалы, представленной биостратиграфическими подразделениями как комплексного, так и филогенетического обоснования [5, 6, 8]. Локальные перестройки выражаются в палеоэкологических особенностях экологически толерантных организмов в ландшафтной системе палеобассейна, которые выступают в ранге характерного комплекса определенной биостратиграфической зоны, либо её части [5].

Рассматривая био- и абиотические события в истории формирования осадочных бассейнов Сибири мы наблюдаем, что в толще юрских образований непрерывно представлены последовательные ряды эврибионтных и стеногалинных таксонов *Ammodiscus*, *Trochammina* и *Lenticulina*, иные же формы в своей последовательности обнаруживают хиатусы в определённых временных интервалах, которые были неблагоприятны для расселения экологически толерантных форм. В тоже время, наибольшие темпы эволюции, связанные с эвстатическими колебаниями палеобассейнов, наблюдаются у эврибионтных трохаммин и стеногалинных лентикюлин. [5, 8]. При этом, филогенетическое развитие отдельных представителей рода *Trochammina* и *Lenticulina* [9, 10] идёт по способу анаболии, то есть путём надставки на конечных стадиях онтогенеза, в ранних же стадиях каждая особь, содержит информацию о морфологии её взрослых предков (рис. 1).

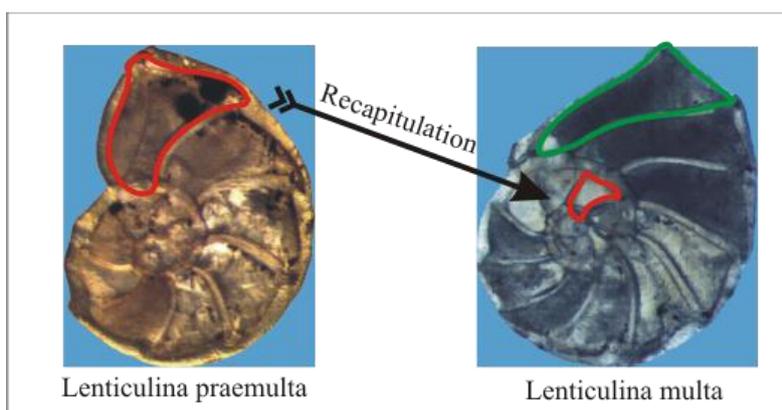


Рис. 1. Пример рекапитуляции в формообразовании ранних камер тоарских лентикюлин [6]

В частности, у трохаммин проявились тенденции к изменению изгиба радиальных швов, соотношении длины и ширины камер и, как результат этого изменялась уплощённость раковины (рис. 2); у лентикюлин происходят изменения относительной вздутости камер, величины их высоты и количества [10].

В данном случае установлена моновидовая последовательность единой филолинии рода *Trochammina*, а процесс географического видообразования, при котором, должно идти неизбежное увеличение числа видов, по всей вероятности, не приемлем, особенно для эврибионтных Трохаммин. В тоже время, здесь наблюдается прямая корреляция трансгрессивной направленности седиментогенеза с формообразованием конических раковин и наоборот регрессивный цикл обуславливает распространение уплощенных форм (рис. 2).

Аналогичную модель эволюционного развития мы можем наблюдать и на примере более толерантной к палеоэкологическим обстановкам группы таксонов рода *Ammodiscus*. Географическое распространение и временная приуроченность плотных популяций представителей этого таксона в юре и неокоме Сибири связываются с трансгрессивно-регрессивной последовательностью седиментации Арктического бассейна, а размерность раковин аммодискусов зависит от абиотического фактора среды их обитания [3].

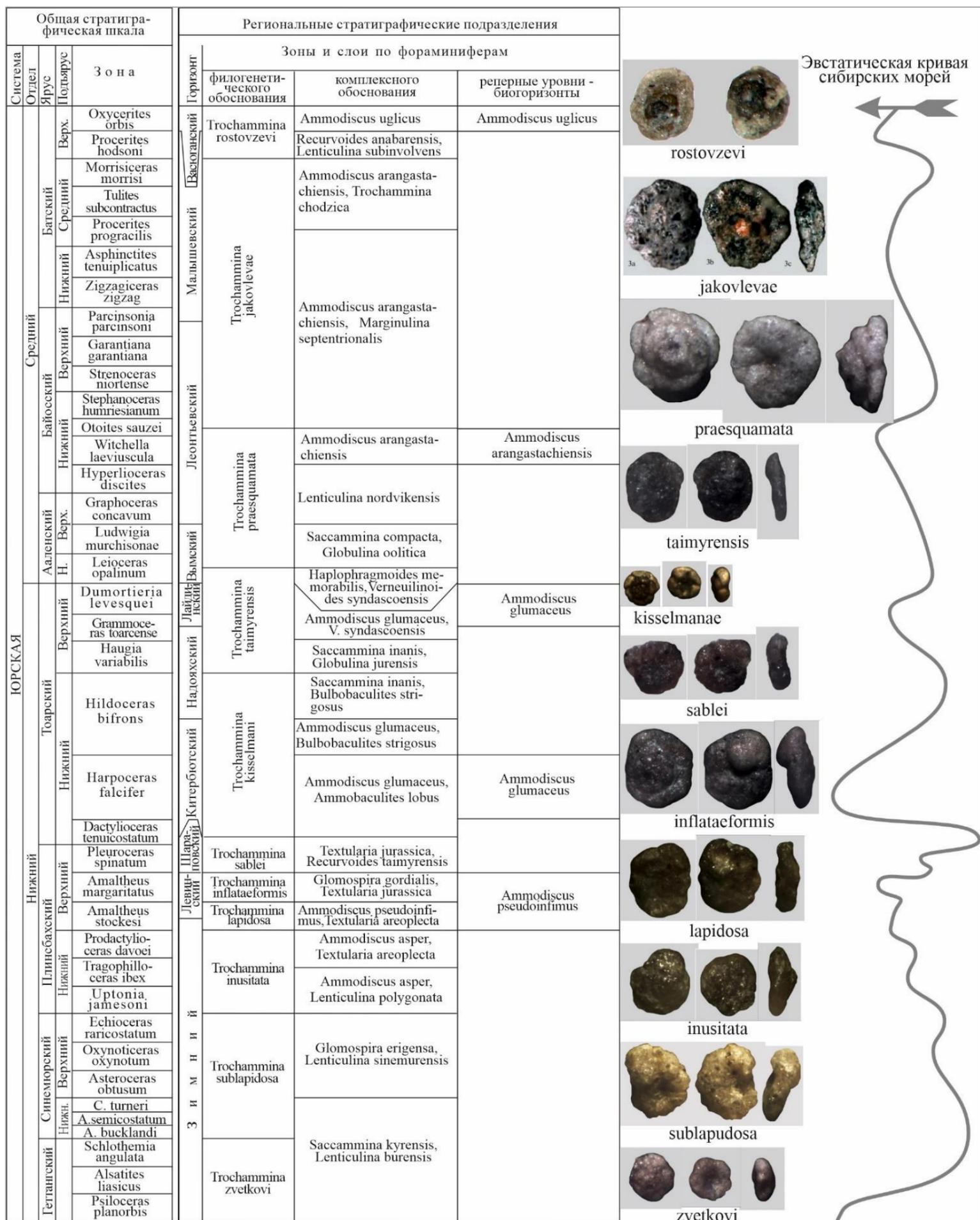


Рис. 2. Региональная шкала биостратиграфических подразделений по фораминиферам

Таким образом, эволюционные тренды юрских трохаммин, лентикюлин и аммодискусов определяют основу зон филогенетического обоснования и служат каркасом разноранговых биостратиграфических подразделений межрегиональных стратиграфических схем (рис. 2). При этом, на определённых уровнях юрских разрезов Сибири наблюдается периодический расцвет акме-уровней отдельных представителей аммодискусов, что позволяет устанавливать биостратиграфические подразделения «событийного» ранга – биогоризонты [10, 11].

Установленные биостратоны определяются сходной стратиграфической последовательностью видов-индексов и характерных комплексов в серии разнофациальных разрезов. Возрастной диапазон фораминиферовых зон определен с учетом их датировки аммонитами в разрезах Восточной Сибири [12-14 и др.]. Шкала биостратонов филогенетического обоснования разработана на принципах, принятых для построения аммонитовых шкал. Методологическая основа аналогична разработанной В.А. Захаровым для позднеюрско - неокомской шкалы по двустворчатым моллюскам [15].

Литература

1. Шварц С.С. Экологические закономерности эволюции. - М.: Наука, 1980. - 278 с.
2. Каныгин А.В. Экологические типы ордовикских остракод // Среда и жизнь в геологическом прошлом (палеоэкологические проблемы). - Новосибирск, 1974. - С. 87-100.
3. Булыникова С.П., Девятков В.П., Сапьяник В.В., Комиссаренко В.К. Стратиграфическое положение и условия формирования маркирующих слоев с аммодискусами в юре и раннем мелу Сибири // Биофациальный анализ при палеогеографических реконструкциях: Тр. СНИИГГиМС. - Новосибирск, 1989. - С. 63-70.
4. Девятков В.П., Сапьяник В.В. Особенности распределения бентосных фораминифер в тоар-ааленских морях севера Сибири // Биофациальный анализ при палеогеографических реконструкциях: Тр. СНИИГГиМС. - Новосибирск, 1989. - С. 70-77.
5. Сапьяник В.В. Эволюция бентосных эврибионтов как основа создания биостратиграфической шкалы нижне-среднеюрских отложений Западной Сибири // Стратиграфия и палеонтология Сибири. - Новосибирск: СНИИГГиМС, 2000. - С. 148-156.
6. Сапьяник В.В. Палеоэкологическая концепция в геологических реконструкциях // Геология и минерально-сырьевые ресурсы Сибири. - 2017. - № 6с. - С. 163 - 179.
7. Девятков В.П., Князев В.Г., Сапьяник В.В. Реперные горизонты в нижней и средней юре Сибири // Региональная стратиграфия нефтегазоносных районов Сибири: Тр. СНИИГГиМС. - Новосибирск, 1988. - С. 53-60.
8. Сапьяник В.В. Аспекты экологической эволюции бентосных фораминифер // Эволюция жизни на Земле: материалы 1-го Международного симпозиума (г. Томск, 24-28 ноября 1997 г.). - Томск: Изд-во НТЛ, 1997. - С. 51-52.
9. Сапьяник В.В. Расчленение нижне-среднеюрских отложений Сибири по фораминиферам // Геология и нефтегазоносность триас-среднеюрских отложений Западной Сибири: Тр. СНИИГГиМС. - Новосибирск, 1991. - С. 63-79.
10. Сапьяник В.В. Тоарские фораминиферы Средней Сибири // Детальная стратиграфия и палеонтология юры и мела Сибири: Тр. ИГиГ СО АН СССР. - Новосибирск: Наука, 1991. - Вып. 769. - С. 106-113.
11. Рогов М.А., Гуляев Д.Б., Киселев Д.Н. Биогоризонты - инфразональные биостратиграфические подразделения: опыт совершенствования стратиграфии юрской системы по аммонитам // Стратиграфия. Геол. корреляция. - 2012. - Т. 20. - № 2. - С. 101-121.
12. Князев В.Г., Девятков В.П., Шурыгин Б.Н. Стратиграфия и палеогеография ранней юры востока Сибирской платформы. - Якутск, ЯНЦ СО АН СССР, 1991. - 100 с.
13. Стратиграфия юрской системы севера СССР. - М., Наука, 1976. - 436 с.
14. Ярусные и зональные шкалы бореального мезозоя СССР. - М.: Наука, 1989. - 223 с.
15. Захаров В.А. Бухиозоны в стратотипическом районе // Новые данные по стратиграфии и фауне юры и мела Сибири. - Новосибирск: ИГиГ СО АН СССР, 1978. - С. 97-128.

СТРАТИГРАФИЯ БАЖЕНОВСКОГО ГОРИЗОНТА ЮГО-ЗАПАДА ЗАПАДНОЙ СИБИРИ

В.В. Сапьяник, В.П. Девятов, Н.А. Шенбергер, И.С. Павлухин
Новосибирский филиал ФГБУ «ВНИГНИ», г. Новосибирск, sapianik@vnigni.ru

Для цитирования: Сапьяник В.В., Девятов В.П., Шенберг Н.А., Павлухин И.С. Стратиграфия баженовского горизонта юго-запада Западной Сибири // Совершенствование биостратиграфической основы нефтегазоносных комплексов России: материалы Всероссийского совещания (г. Санкт-Петербург, 21-23 мая 2024 г.). - 2024. - С. 124-127. - <https://ngtp.ru/publication/sborniki/VNIGNI2024>

Баженовская свита [1] и ее аналоги наиболее изученная часть разреза верхнеюрских отложений в силу ее аномальных физических свойств, высокой битуминозности, наличия неклассических коллекторов нефти, интереса к ее строению и условиям формирования.

Состав пород литостратиграфических подразделений баженовского горизонта весьма разнообразен (тонкоплитчатые высокобитуминозные сицилиты, в различной степени кремнистые и известковистые аргиллиты, радиоляриты кремнистые и кремнисто-известковистые породы). В большинстве разрезов он однозначно устанавливается по аномальным значениям радиоактивности пород, по высоким значениям кажущегося сопротивления, резко пониженным значениям индукционного каротажа. В латеральных рядах фаций прибортовых зон Западной Сибири (даниловская, мулымьинская, тутлеймская, яновстанская, и марьяновская свиты) также содержат радиоактивные прослои, наличие которых затрудняет проведение границ при фациальном районировании. Вследствие этого обстоятельства в модели районирования складываются широкие полосы переходных зон, в которых, с одной стороны, существует вероятность установления новых свит, с другой – возможность увеличения площади развития баженовской свиты вплоть до полного исчезновения радиоактивных прослоев.

На юго-западе Западно-Сибирской НГП, в пределах Ямало-Тюменского, Казым-Кондинского и соседствующего с ними Фроловско-Тамбейского фациальных районов, литостратиграфические подразделения баженовского горизонта составляют сложно построенное геологическое тело, особенно в зоне сочленения литостратиграфических подразделений разного возраста: даниловская (бат-берриас), мулымьинская (волга – ранний готерив), тутлеймская (волга – ранний валанжин) и баженовская (волга – берриас), битуминозные части которых, находятся на разных стратиграфических уровнях разреза, что затрудняет идентификацию стратонов на диаграммах ГИС. Эти обстоятельства осложняются тем, что интенсивность сносимого материала и разновозрастное положение захороненного ОВ, создали достаточно пеструю картину распределения радиоактивности в разрезе и по площади, что объясняет наличие переходных разрезов и «аномальных» по мощности разрезов баженовского горизонта.

В результате интерпретации ГИС более 200 скважин, авторами установлено девять типов разреза баженовского горизонта, которые характеризуют особенности стратиграфических подразделений и их переходные области в Карабашской нефтеперспективной зоне. Проведенное районирование свидетельствует о том, что формирование баженовского горизонта на юго-западе провинции напоминает северо-западную ориентировку неокомского районирования по типам разрезов. Принятый вариант типизации разрезов предполагает уточнение районирования верхнеюрских отложений юго-западных территорий Западно-Сибирской НГП (рис. 1).

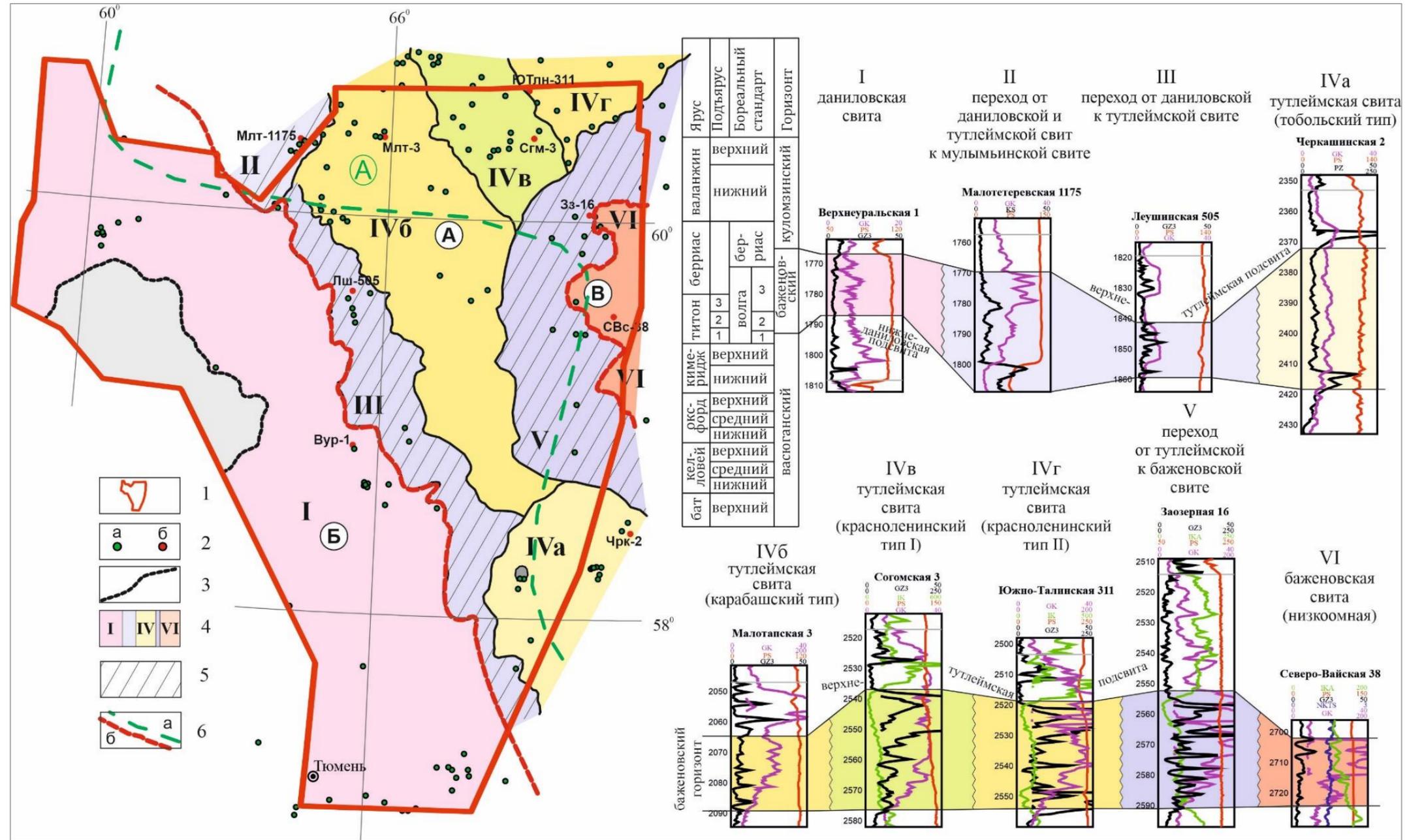


Рис. 1. Схема районирования баженновского горизонта по типам разрезов

1 - контур исследований; 2 - скважины: а - использованные в работе, б - изображенные на каротажных диаграммах; 3 - граница выклинивания ОГ Б; 4 - типы разрезов и их номера; 5 - зоны переходных разрезов; б - границы фациальных районов бата- верхней юры: а - Решения..., 2004; б - предлагаемые: А - Казым-Кондинский, Б - Ямало-Тюменский, В - Фроловский.

В южной и западной частях Карабашского района картируется верхняя подсвита даниловской свиты (тип I), характеризующаяся отсутствием каких-либо серьезных колебаний кривых на каротажных диаграммах. Мощность свиты меняется в широких пределах, от минимальных на возвышенностях, до средних мощностей в 50-70 м. Наиболее высокие мощности - 100-114 м. В разрезе свиты достоверно установлено присутствие аммонитовых зон (А-зона) *Pavlovia iatriensis* и *Dorsoplanites maximus* датирующих вмещающие отложения средним подъярусом волжского яруса. Параллельная шкала фораминиферовых зон (Ф-зона) представлена последовательной сменой волжско-берриасских Ф-зон: *Spiroplectamina vicinalis* - *Dorothia tortuosa* (JF45), *Ammodiscus veteranus* - *Evolutinella emeljanzevi* (JF52) и *Gaudryina gerkei* - *Trochammina rosaceaformis* (KF1). Здесь и далее, возрастные датировки даны по [1-3].

В северо-западной части территории развита мулымьинская свита, которая распространена севернее района исследований и детально в настоящей работе не изучалась (тип II). Отличительным признаком этого района является наличие трехозерной пачки грубозернистых пород в основании мулымьинской свиты, которая установлена на Малотетеревской площади.

В северо-восточном направлении даниловская свита сменяется на тутлеймскую свиту, область перехода между ними установлена в узкой полосе от Леушинской до Варнаковской площадей (тип III). Здесь, на ГИС появляются либо зоны дифференцированных значений КС (10-20 Ом*м), либо повышенная радиоактивность, при «спокойном» поведении КС, что отличает эти разрезы от «классических» даниловской и тутлеймской свит. В переходной зоне установлено присутствие ранне-средневожской Ф-зоны JF45.

Область развития тутлеймской свиты занимает центральную часть исследуемой территории, в ней выделено несколько типов разрезов. Первоначально они были выделены в работах Ю.В. Брадучана, А.Г. Мухер и др. поэтому использовались названия типов, принятые ранее этими авторами [3,4]. На юго-востоке территории обособляется тобольский тип разреза (в пределах Тобольского мегавала) (тип IVa), в котором дифференциация кривой КС проявлена преимущественно в верхней подсвите, в подошве которой отмечается увеличение КС до 20-50 Ом*м. Самые высокие значения радиоактивности приурочены, как правило, к верхней подсвите и крайне редко превышают значения 20 мкp/ч. Мощность верхней подсвиты 10-20 м (до 30м), нижней 11-60 м (в среднем 20-30 м). В тобольском типе разреза установлено присутствие поздневожско-раннеберриасской Ф-зоны (JF52).

Карабашский тип разреза установлен на Шугурской мегатеррасе и на юго-западе Фроловской мегавпадины (?) (тип IVб). На диаграммах ГИС он отличается низкими значениями кривой КС (1-3 Ом*м), со слабыми пиками (2-3) в верхней подсвите, совпадающими с максимальной радиоактивностью (до 60-70 мкp/ч) и слабым пиком на кривой КС в кровле нижней подсвиты, увеличивающимся по мощности и по значениям (от 20 до 50 Ом*м) на восток. Мощности карабашского типа тутлеймской свиты выдержаны, и составляют в среднем для верхней подсвиты 10-15 м, для нижней - 15-30 м. В данном типе разреза установлено присутствие ранневожской Ф-зоны *Kutsevella haplophragmoides* (JF43).

Красноленинский тип разреза закартирован на северо-востоке Шугурской мегатеррасы и в южной части Согомской моноклинали (тип IVв). Его отличает присутствие увеличенных значений КС в кровле свиты (10-40 Ом*м) и крайне низкие значения в нижней половине верхней подсвиты. Нижняя подсвита приближается по своему облику на кривых ГИС к баженовской свите, но с невысоким сопротивлением (до 70-150 Ом*м). Увеличение сопротивлений происходит с востока на запад. Значения радиоактивности - до 20-40 мкp/ч практически для всей свиты. Мощность верхней подсвиты - 10-23 м, нижней - 30-50 м. Этот тип разреза разделен на 2 подтипа, отличие типа II, распространенного севернее типа I, заключается в появлении в нижней части нижней подсвиты второго высокоомного пика на кривой КС (тип IVг). В I подтипе Красноленинского типа разреза установлено присутствие ранневожской А-зоны *Dorsoplanites maximus*.

Область перехода от тутлеймской к баженовской свите протягивается вдоль западного склона Фроловской мегавпадины (тип V). Отличием разрезов данного типа является повышенная мощность тутлеймской свиты как правило за счет увеличения ее верхней подсвиты в северной части и нижней подсвиты в южной. Нижняя подсвита составляет в среднем 30-50 м в северной части и 45-55 м в южной части. Общая мощность свиты - в среднем 70-110 м (до 135 м). Нижнетутлеймская подсвита имеет вид характерный для баженовской свиты – максимальные значения радиоактивности (в среднем 20-40, до 100 мкр/ч) и сопротивления (100-200 Ом*м, до 600 Ом*м). Максимальные значения сопротивлений приурочены к верхней части подсвиты, нижняя часть обладает существенно меньшими значениями. При этом верхняя подсвита характеризуется низкими значениями сопротивления (3-7 Ом*м) и повышенными значениями радиоактивности (15-30 мкр/ч). На юг происходит увеличение мощности повышенной радиоактивности, но при этом уменьшаются мощности высокоомной части (до 10-16 м) и существенно понижаются их значения (не более 300 Ом*м). Переходные «тутлеймско-баженовские» разрезы наиболее полно охарактеризованы фаунистическими окаменелостями, полученными из вновь пробуренной параметрической скв. Заозерная-1 (С.В. Воробьев, ФГБУ «ВНИГНИ», 2022 г.). В данном типе разреза установлено присутствие характерных комплексов от средней волги до терминальной части берриаса А-зон: *Howaiskya pseudoscythica*; *Pavlovia iatriensis*; *Dorsoplanites maximus*; *Epilaugeites vogulicus* и *Chetaites sibiricus* - *Praetollia maynci*. В разрезах переходного типа также установлено присутствие волжских Ф-зон **JF43, JF44, JF45, JF46**.

Баженовская свита установлена в небольшом количестве скважин на востоке территории (тип VI). Она представлена низкоомной формой записи КС с фоновыми значениями 5-6 Ом*м и отдельными пиками до 10-15 Ом*м. На восток происходит увеличение значений сопротивления. На кривой ГК свита выделяется по максимуму радиоактивности (30-60 мкр/ч - в верхней части, 14-40 мкр/ч - в нижней части). Вышележащие отложения обладают низкими значениями радиоактивности (менее 10 мкр/ч).

Таким образом на территории Карабашской зоны установлена смена более высокоомных и радиоактивных отложений баженовского горизонта на северо-востоке, к низкоомным и нерадиоактивным на юго-востоке. Уточнены возрастные датировки и границы развития типов разрезов. Установлены переходные области, сочетающие в себе признаки ГИС, характерные для двух соседних стратонтов. Также выявлено несоответствие с принятым структурно-фациальным районированием. Границу Казым-Кондинского и Ямало-Тюменского районов следует провести вдоль северной границы Карабашской моноклинали, а границу между Казым-Кондинским и Фроловским районами предлагается проводить вдоль западной границы Тюмского прогиба (рис. 1). Возрастные датировки литостратиграфических подразделений не выходят за рамки, принятые в утвержденных стратиграфических схемах.

Литература

1. Решение VI Межведомственного регионального стратиграфического совещания по рассмотрению и принятию уточненных стратиграфических схем мезозойских отложений Западной Сибири (г. Новосибирск, 2003 г.). - СНИИГГиМС, 2004. - 114 с.
2. Брэдучан Ю. В., Булынникова А. А. Основные типы разрезов нижнего мела Западной Сибири // Основные типы разрезов мезозойско-кайнозойских отложений Западно-Сибирской равнины. - Тюмень: ЗапСибНИГНИ, 1977. - С. 43-47. (Труды ЗапСибНИГНИ. Вып. 121).
3. Брэдучан Ю.В., Гольберт А.В., Гурари Ф.Г., Захаров В.А., Булынникова И.Г., Климова И.Г., Месежников М.С., Вячкилева Н.П., Козлова Г.Э., Лебедев А.И., Нальняева Т.И., Турбина А.С. Баженовский горизонт Западной Сибири (стратиграфия, палеогеография, экосистема, нефтеносность). - Новосибирск: Наука, 1986. - 216 с.
4. Мухер А.Г., Кулагина С.Ф., Пахомова Е.А. Районирование баженовского горизонта по типам разрезов на территории ХМАО - Югры и прилегающих районов // Пути реализации нефтегазового потенциала ХМАО - Югры / Материалы XX научно-практической конференции. - Ханты-Мансийск, 2017. - Т.1. - С. 163-194.

СОСТОЯНИЕ И СПЕЦИФИКА СТРАТИГРАФИЧЕСКОГО РАСЧЛЕНЕНИЯ ОРДОВИКА И СИЛУРА ЗАПАДНОЙ СИБИРИ

Н.В. Сенников, О.Т. Обут, Е.В. Лыкова, А.В. Тимохин, Р.А. Хабибулина
ФГБУН «Институт нефтегазовой геологии и геофизики им. А.А. Трофимука Сибирского
отделения РАН», г. Новосибирск, obutot@ipgg.sbras.ru

Для цитирования: Сенников Н.В., Обут О.Т., Лыкова Е.В., Тимохин А.В., Хабибулина Р.А. Состояние и специфика стратиграфического расчленения ордовика и силура Западной Сибири // Совершенствование биостратиграфической основы нефтегазоносных комплексов России: материалы Всероссийского совещания (г. Санкт-Петербург, 21-23 мая 2024 г.). - 2024. - С.128-132. - <https://ngtp.ru/publication/sborniki/VNIGNI2024>

Геологическое строение фундамента Западной Сибири отличается сложной мозаичной структурой и относится к складчато-глыбовым сооружениям, сформировавшимся в зоне сочленения структур Урала, Сибирской платформы, Казахстана и западной части Алтае-Саянской складчатой области [1-6].

В фундаменте Западной Сибири известны месторождения нефти, связанные с ордовикско-силурийскими карбонатными образованиями и с развивавшимися по ним пермотриасовыми корами выветривания [7, 8 и др.].

Сведения о палеонтологически охарактеризованных отложениях ордовика и силура в Западной Сибири появились в 70-ые гг. прошлого века [9 и др.]. Первые обобщения регионального распространения ордовикско-силурийских отложений Западной Сибири в виде Региональной палеозойской стратиграфической схемы относятся к концу этого века [10-13 и др.]. В последние годы МСК России были утверждены первые самостоятельные Региональные стратиграфические схемы ордовикских и силурийских отложений Западной Сибири [14 и др.].

Степень изученности и биостратиграфической проработки осадочных последовательностей любого геологического региона оценивается по типу выделяемых (и картируемых) в регионе реальных местных геологических тел: толщ, свит, серий. До настоящего времени разрезы ордовика и силура Западной Сибири в большинстве случаев расчленяются только на толщи, в том числе с собственными наименованиями. Попытки выделения в ордовикско-силурийской осадочной последовательности Западной Сибири местных подразделений в виде свит обычно наталкиваются на недостаток качественного литологического, палеонтологического и стратиграфического материала.

К объективным причинам возникновения проблемных вопросов стратиграфии ордовика и силура Западной Сибири следует отнести: а) мозаичность строения и фрагментарность блоков палеозойского этажа Западной Сибири; б) недостаток кернового материала; в) ограниченное количество публикаций по таким материалам; г) ведомственные ограничения по доступности геологической информации.

Наиболее плохо охарактеризованы стратиграфические интервалы нижнего и среднего ордовика, а также рудданского и аэронского ярусов лландоверийского отдела силура. Незначительное количество глубоких скважин в какой-то мере объясняет крайне неудовлетворительную палеонтологическую охарактеризованность наиболее глубоководного стратиграфического интервала нижнего и среднего ордовика. Однако, при этом для верхнего ордовика имеется большой массив палеонтологических сведений, а для рудданского и аэронского стратиграфических интервалов низов силура таких материалов практически нет. На многочисленных разведочных площадях Западной Сибири, в десятках скважин, полностью отсутствуют находки палеонтологических остатков, и там условно выделяются нерасчлененные силурийские или ордовикско-силурийские отложения. Отсутствие остатков нельзя связывать только с теми обстоятельствами, что на таких площадях вскрыты изменённые, исключительно терригенные или эффузивно-терригенные образования. Например, в Колпашевском СФР Западной Сибири необходим поиск органических остатков

в перспективной для таких целей последовательности из карбонатных и карбонатно-терригенных пород, в настоящее время отнесённой, со значительной степенью неопределённости, к венлокскому, лудловскому и пржидольскому отделам силура.

Также не следует предполагать каких-либо региональных продолжительных перерывов и объяснять этим обстоятельством отсутствие биостратиграфических данных. Ему противоречит следующий факт – в Вездеходном структурно-фациальном районе Западной Сибири вскрывается вулканогенно-терригенная красноцветная толща с многочисленными данными по изотопному возрасту (446, 450, 457 млн. лет), но пока палеонтологически не охарактеризованная. В то же время следует обратить внимание, что в скв. Лекоская-27 в Ермаковском СФЗ на палеонтологически охарактеризованном верхнем ордовике с несогласием залегают пермские образования, охарактеризованные растительными остатками, что свидетельствует о локальных проявлениях перерывов в осадконакоплении в силуре в краевых частях территории Западной Сибири.

Фрагментарность строения блоков с ордовикско-силурийскими отложениями в Западной Сибири вкупе с малым количеством биостратиграфических данных не позволила при создании современных Региональных стратиграфических схем обосновать выделение наборов региональных стратон. В схеме ордовикских отложений Западной Сибири пока используется только один региональный стратон – павловские слои, а в схеме силурийских – два: ларинские и майзасские слои. Необходимо обоснованное выделение каких-либо местных подразделений (свит или толщ) и на основе синтеза их палеонтологических, литологических и стратиграфических параметров, последующее выделение слоёв (или горизонтов).

Практически полное отсутствие в ордовике и силуре Западной Сибири ортостратиграфической группы граптолитов и единичность находок другой ортостратиграфической группы – конодонтов не позволяют проводить точную корреляцию местных стратон (границ толщ и свит) с ярусными подразделениями этих систем в Общей стратиграфической шкале.

К уникальной специфике ордовикско-силурийских стратифицированных образований Западной Сибири нужно отнести следующие параметры, сочетание которых принципиально отличает их от разновозрастных комплексов окружающих геологических регионов - Урала, Таймыра, Сибирской платформы и Алтае-Саянской складчатой области. Первое – присутствие кремней с радиоляриями в верхней части ордовика: Ахтынтурская толща в Березово-Сартыньинском СФР и безымянная толща на Надымской площади в Усть-Балыкском СФР. Для сравнения - на Горном Алтае в верхах ордовика известны локально распространённые кремни с радиоляриями [15, 16 и др.]. Второе – наличие кремней в верхней части силура во многих СФР региона: Салымском, Усть-Балыкском, Колпашевском.

Третье обстоятельство – присутствие эффузивных образований в верхнеордовикской части разреза: ахтынтурская толща Шеркалинского СФР и дунаевская толща Вездеходного СФР. Для сопоставления – разновозрастные (катийско-хирнатские) вулканогенно-осадочные, палеонтологически охарактеризованные образования зафиксированы на Салаире [17]. Четвёртое – наличие эффузивных образований в прижидольском интервале силура (без учёта Тагильской СФР региона, где весь интервал силура, включая и пржидол, сложен вулканогенно-осадочным комплексом): первомайская толща в Усть-Балыкском СФР, майзасская свита в Нюрольском СФР.

Пятое – в связи с поиском карбонатных коллекторов в палеозойском фундаменте Западной Сибири, высказывались предположения о возможной, благоприятной для этой цели, рифогенной природе некоторых карбонатных образований региона, сопоставляемых с ордовиком и силуром и об их синхронности с подобными рифовыми комплексами Алтае-Саянской складчатой области [18]. В Ермаковском СФЗ в нижнем ордовике зафиксированы чисто карбонатные комплексы, локализующиеся в Красноярском крае (Кыксинская разведочная площадь на р. Елогуй). Эта мощная (до 600 м) карбонатная толща, вероятнее всего, имеет рифогенную природу (биогермные и слоистые известняки, редко с прослоями

доломитов и аргиллитов). Она условно отнесена к ордовику на основании ее согласного залегания на красноцветной мергелистой пачке, сопоставляемой с эвенкийской свитой кембрия Сибирской платформы. Окончательное решение вопроса требует дальнейшего подтверждения палеонтологическими находками.

В Западной Сибири мощные карбонатные образования, относимые к силуру, уже давно известны в Нюрольском СФР, где они именовались Северо-Останинским и Перкатским известняками [19], а иногда последний – Перкатской карбонатной банкой [20]. В настоящее время эти карбонатные отложения рассматриваются в составе девона [12]. В соседнем с Нюрольским СФР, в Варьёганском СФР, известна ларинская толща мощностью более 440 м, сопоставляемая с венлокским отделом силура (шейнвуд + гомер). Она представлена известняками массивными, илистыми и биокластическими серого и черного цвета, с редкими линзами терригенных пород. Известняки содержат многочисленные кораллы и мшанки. Такие образования могут иметь рифогенную природу и быть потенциально продуктивными коллекторами. Для мелкомасштабных палеогеографических схем ранее строились предположения [21] о возможном непрерывном распространении полосы рифогенной седиментации силурийских отложений от территорий Горного Алтая и Салаира до, по крайней мере, центральных районов Западной Сибири (Нюрольский, Варьёганский и Туйско-Барабинский СФР). Последние материалы показали, что между этими двумя группами геологических объектов в фундаменте Западной Сибири вскрываются среднепалеозойские вулканогенно-осадочные образования: базальты, порфириты, туфы, лавобрешии, конгломераты, аргиллиты и глинисто-карбонатные породы. Таким образом, «Алтае-Салаирские» рифогенные сооружения позднего ордовика и раннего силура (лландовери + венлок) имеют северное (в современных координатах) син-седиментационное «площадное ограничение» в виде полосы вулканогенной седиментации. Кроме того, несмотря на совпадающие пики рифогенной силурийской седиментации Западной Сибири, с одной стороны, и такого же осадконакопления на Алтае и Салаире с другой, они принципиально отличаются друг от друга по структурам палеосообществ, по группам фауны и таксонам-доминантам, по набору литофаций и характеру латеральной изменчивости отложений. Все это заставляет сделать вывод о самостоятельности и палеоакваториальной разобщенности «Центрально-Западно-Сибирской» и «Алтае-Салаирской» групп рифогенных структур.

Работа выполнена в рамках госзадания РАН по Фундаментальным научным исследованиям (проект FW ZZ-2022-0003).

Литература

1. Бочкарев В.С., Брехунцов А.М., Дещеня Н.П. Палеозой и триас Западной Сибири // Геология и геофизика. - 2003. - Т. 44. - № 1-2. - С. 120-143.
2. Бочкарев В.С., Брехунцов А.М., Касьянов И.В., Сергеев С.А., Шокальский С.П. Новые данные о фундаменте Западно-Сибирской геосинеклизы и их геологическое значение // Горные ведомости. - 2019. - № 1. - С. 4-21.
3. Елкин Е.А., Конторович А.Э., Бахарев Н.К., Беляев С.Ю., Варламов А.И., Изох Н.Г., Каныгин А.В., Каштанов В.А., Кирда Н.П., Клец А.Г., Конторович В.А., Краснов В.И., Кринин В.А., Моисеев С.А., Обут О.Т., Сараев С.В., Сенников Н.В., Тищенко В.М., Филиппов Ю.Ф., Хоменко А.В., Хромых В.Г. Палеозойские фациальные мегазоны в структуре фундамента Западно-Сибирской геосинеклизы // Геология и геофизика. - 2007. - Т. 48. - № 6. - С. 633-650.
4. Воронов В.Н., Цимбалюк Ю.А., Кравченко Г.Г. К вопросу о границах палеозойских складчатых систем в фундаменте Приуральской территории Западной Сибири // Горные ведомости. - 2015. - № 12. - С. 22-37.

5. Иванов К.С., Писецкий В.Б., Ерохин Ю.В., Хиллер В.В., Погромская О.Э. Геологическое строение и флюидодинамика фундамента Западной Сибири (на востоке ХМАО). - Екатеринбург: ИГГ УрО РАН, 2016. - 242 с.
6. Иванов К.С., Костров Н.П., Вахрушева Н.В., Ерохин Ю.В., Берзин С.В., Погромская О.Э., Степанов А.Е. Геологическое строение фундамента центральной части Западно-Сибирской платформы (Юган-Колтогорский регион). - Екатеринбург: ИГГ УрО РАН, 2018. - 325 с.
7. Вышемирский В.С., Запивалов Н.П., Бадмаева Ж.О. Органическая геохимия палеозойских отложений юга Западно-Сибирской плиты. - Новосибирск: Наука, 1984. - 192 с.
8. Запивалов Н.П., Абросимова О.О., Попов В.В. Геолого-геофизическая модель Малоичского месторождения в палеозое Западной Сибири и особенности его освоения // Геология нефти и газа. - 1997. - № 2. - С. 30-37.
9. Богуш О.И., Бочкарев В.С., Юферев О.В. Палеозой юга Западно-Сибирской равнины. - Новосибирск: Наука, 1975. - 52 с.
10. Краснов В.И., Исаев Г.Д., Асташкина В.Ф., Бочкарев В.С., Дубатовлов В.Н., Кульков Н.П., Макаренко С.Н., Мирецкая Н.М., Нефедов В.А., Перегоедов Л.Г., Савина Н.И., Саев В.И., Сердюк З.Я. Региональная стратиграфическая схема палеозойских образований нефтегазоносных районов Западно-Сибирской равнины // Стратиграфия и палеогеография фанерозоя Сибири. - Новосибирск: Изд-во СНИИГГиМС, 1993. - С. 47-78.
11. Решения межведомственного совещания по рассмотрению и принятию региональной стратиграфической схемы палеозойских образований Западно-Сибирской равнины. - Новосибирск: Изд-во СНИИГГиМС, 1999. - 79 с.
12. Елкин Е.А., Краснов В.И., Бахарев Н.К., Белова Е.В., Дубатовлов В.Н., Изох. Н.Г., Клец А.Г., Конторович А.Э., Перегоедов Л.Г., Сенников Н.В., Тимохина И.Г., Хромых В.Г. Стратиграфия нефтегазоносных бассейнов Сибири. Палеозой Западной Сибири. - Новосибирск: Изд-во СО РАН. Филиал «Гео», 2001. - 165 с.
13. Исаев Г.Д. Основы биоседиментологии и региональный фациальный анализ. - Новосибирск: Академическое издательство «Гео», 2006. - 133 с.
14. Сенников Н.В., Обут О.Т., Изох Н.Г., Тимохин А.В., Филиппов Ю.Ф., Киприянова Т.П., Лыкова Е.В., Перегоедов Л.Г., Кульков Н.П., Ратанов Л.С., Макаренко С.Н., Родыгин С.А., Савина Н.И., Татьянин Г.М., Ковешников А.Е., Бочкарев В.С., Тимчук А.С., Иванов К.С., Якупов Р.Р., Толмачева Т.Ю., Модзалевская Т.Л. Региональная стратиграфическая схема ордовикских отложений Западной Сибири // Геология и минерально-сырьевые ресурсы Сибири. - 2023. - № 3 (55). - С. 3-39. DOI: [10.20403/2078-0575-2023-3-3-39](https://doi.org/10.20403/2078-0575-2023-3-3-39)
15. Сенников Н.В., Обут О.Т., Изох Н.Г., Киприянова Т.П., Лыкова Е.В., Толмачева Т.Ю., Хабибулина Р.А. Региональная стратиграфическая схема ордовикских отложений западной части Алтае-Саянской складчатой области (новая версия) // Геология и минерально-сырьевые ресурсы Сибири. - 2018. - № 7с. - С. 15-53.
16. Obut O.T. Early Paleozoic plankton evolution in the Paleo-Asian ocean: insights from new and reviewed fossil records from the Gorny Altai, West Siberia // Paleontological Research. - 2023. - Vol. 27 (1). - P. 1-13. DOI: [10.2517/PR210035](https://doi.org/10.2517/PR210035)
17. Токарев В.Н., Сенников Н.В., Юрьев А.А., Тимохин А.В., Хабибулина Р.А., Гонта Т.В., Щербаненко Т.А., Гутак Я.М. Позднеордовикско-раннесилурийский вулканогенно-осадочный комплекс Салаира // Корреляция Алтаид и Уралид: глубинное строение литосферы, стратиграфия, магматизм, метаморфизм, геодинамика и металлогения: материалы 4-й научной конференции. - Новосибирск: Изд-во СО РАН, 2018. - С. 147-149.
18. Сенников Н.В., Елкин Е.А. Рифовые комплексы палеозоя Западной Сибири - потенциальные коллекторы углеводородов // Xinjiang Shiyou Dizhi - Xinjiang Petroleum Geology - Синьцзянская нефтяная геология. - 2000. - Vol. 21. - № 2. - С. 158-166.

19. Краснов В.И., Исаев Г.Д., Саев В.И. Новые данные по литостратиграфии палеозойских отложений юго-востока Западно-Сибирской плиты. Региональная стратиграфия нефтегазоносных районов Сибири. - Новосибирск: Изд-во СНИИГГиМС, 1988. - С. 9-13.

20. Степанов С.А. Закономерности в распределении литофаций карбонатного девона юго-восточной части Западно-Сибирской плиты по данным глубокого бурения. Палеоэкологический и литолого-фациальный анализы для обоснования детальности региональных стратиграфических схем. - Новосибирск: Изд-во СНИИГГиМС, 1986. - С. 83-90.

21. Елкин Е.А., Сенников Н.В., Бахарев Н.К., Беляев С.Ю., Изох Н.Г., Каныгин А.В., Клец А.Г., Конторович А.Э., Конторович В.А., Обут О.Т., Филиппов Ю.Ф. Основные черты современной структуры и история формирования докембрийско-палеозойского основания Западно-Сибирского осадочного бассейна // *Фундамент, структуры обрамления Западно-Сибирского мезозойско-кайнозойского осадочного бассейна, их геодинамическая эволюция и проблемы нефтегазоносности: материалы Всероссийской научной конференции с участием иностранных ученых.* - Тюмень-Новосибирск, 2008. - С. 75-80.

СОВРЕМЕННОЕ СОСТОЯНИЕ ФОНДА КЕРНОВОГО МАТЕРИАЛА ГЛУБОКИХ СКВАЖИН И ЕГО ЗНАЧЕНИЕ ДЛЯ СТРАТИГРАФИЧЕСКИХ ИССЛЕДОВАНИЙ

Р.Б. Сержантов, А.Н. Амшинский, Н.В. Клавдиева, Ю.Н. Савельева, Т.В. Анохина
Апрелевское отделение ФГБУ «ВНИГНИ», г. Апрелевка, r.serzhantov@vnigni.ru

Для цитирования: Сержантов Р.Б., Амшинский А.Н., Клавдиева Н.В., Савельева Ю.Н., Анохина Т.В. Современное состояние фонда кернового материала глубоких скважин и его значение для стратиграфических исследований // Совершенствование биостратиграфической основы нефтегазоносных комплексов России: материалы Всероссийского совещания (г. Санкт-Петербург, 21-23 мая 2024 г.). - 2024. - С. 133-136. - <https://ngtp.ru/publication/sborniki/VNIGNI2024>

Федеральный фонд кернового материала, палеонтологических и литологических коллекций и коллекций нефтей нефтегазоносных провинций России (ФФКМ) создан по решению Комитета Российской Федерации по геологии и использованию недр в 1995 г. в г. Апрелевка на базе Апрелевского отделения Всероссийского научно-исследовательского геологического нефтяного института. Главные задачи фонда – сбор, хранение и предоставление в пользование кернового материала, палеонтологических и литологических коллекций, коллекций нефтей и битумов и сопровождающей их геолого-геофизической информации, характеризующей геологическое строение и нефтегазоносность территории России. Кроме того, ведется работа по систематизации и оцифровке данных глубокого бурения. Приказом Министерства природных ресурсов и экологии Российской Федерации № 673 от 21.09.2021 г. кернохранилище Апрелевского отделения ВНИГНИ получило официальный статус государственного специализированного кернохранилища.

На сегодняшний день ФФКМ представляет собой передовой научный комплекс, в состав которого, помимо, собственно, кернохранилища, входит научно-аналитический центр (НАЦ), оснащенный современными приборами. НАЦ проводит комплексные литологические, петрофизические и геохимические исследования каменного материала – всего более 240 видов исследований¹.

В кернохранилище на постоянном хранении находится более 195,8 тыс. пог. м керна по 6 тыс. скважин. Из всего общего объема около 10% представлено керном опорных и параметрических скважин. В шлифотеке содержится более 128 тыс. шлифов из 2,6 тыс. скважин. Литологические коллекции содержат более 21 тыс. образцов из 1,3 тыс. скважин.

Палеонтологический коллекционный фонд состоит из коллекций брахиопод, аммонитов, двустворчатых моллюсков, фораминифер, остракод и др. общим объемом более 37 тыс. образцов (более 100 коллекций – монографических, авторских и эталонных).

Палеонтологические и литологические коллекции собраны сотрудниками ВНИГНИ и других научно-исследовательских и производственных организаций в рамках разнообразных тематических и региональных геологических исследований.

Архив геолого-геофизической документации содержит более 16 тыс. единиц хранения и постоянно пополняется. Создан фонд каротажных диаграмм, содержащий материалы геофизических исследований по 4,1 тыс. скважин.

Вся имеющаяся информация размещена в информационном ресурсе (ИР) «Керн-2019»², который используется для оперативного предоставления общегеологической и специальной информации корпоративным и частным потребителям. Для пользователей из сторонних организаций и физических лиц создана поисковая оболочка – Информационно-аналитическая среда «Керн ВНИГНИ»³. Данный ресурс позволяет получать произвольные выборки скважин как по текстовым атрибутам поиска, так и по их пространственному положению – на

¹ <https://vnigni.ru/centr>

² <https://ffkm.geosys.ru>

³ <https://kern.vnigni.u>

электронной карте. Все данные, представленные в ИР «Керн-2019» и «Керн ВНИГНИ», также общедоступны через реестр Федеральной государственной информационной системы «Единый фонд геологической информации»⁴. В планах института – создание учебного центра повышения квалификации геологов, в котором можно будет ознакомиться с первичной геологической информацией из любых разделов ФФКМ.

Главным информационным ресурсом Апрелевского кернохранилища является, безусловно, керн – первый и достоверный источник информации о геологическом строении недр. Изучение керна позволяет получать точную информацию о литологии пласта, свойствах флюидов, особенностях коллекторов и другие сведения для создания и уточнения геологических, гидродинамических, геофизических моделей.

Информативность керна сохраняется независимо от того, в каком году он был получен. Если образец хранился правильно, то спустя годы он может быть исследован с помощью новых прогрессивных методов.

Керновый материал Апрелевского кернохранилища и результаты его исследований доступны всем заинтересованным лицам. Мы активно сотрудничаем с нефтяными компаниями, изучающими керн для оценки перспективности своих лицензионных участков, с научными геологическими организациями, со всеми, кто проявляет интерес к крупнейшей коллекции керна в России.

За год в кернохранилище обращается до 100 юридических лиц с просьбой изучить каменный материал, предоставить имеющуюся оцифрованную информацию по объекту и провести разнообразные исследования керна на лабораторной базе Апрелевского отделения ВНИГНИ.

В ФФКМ представлены материалы по всем крупнейшим нефтегазоносным территориям России (рис. 1):



Рис. 1. Расположение скважин, представленных керном в Федеральном фонде кернового материала, палеонтологических и литологических коллекций и коллекций нефти нефтегазоносных провинций России (карта из ИР «Керн ВНИГНИ»)

1-4 скважины: 1 - опорные, 2 - параметрические, 3 - поисково-оценочные, 4 - глубокие; 5 - количество скважин на площади бурения.

- Тимано-Печорская нефтегазоносная провинция (НГП) (палеозойско-триасовые нефтегазоносные комплексы),

⁴ ФГИС «ЕФГИ»: <https://efgi.ru>

- Волго-Уральская и Прикаспийская НГП (палеозойские нефтегазоносные комплексы (НГК),
- Причерноморско-Северо-Кавказская НГП (мезозойско-кайнозойские НГК),
- Западно-Баренцевская и Восточно-Баренцевская НГП (триасово-юрские НГК),
- Западно-Сибирская НГП (юрско-меловые НГК),
- Лено-Тунгусская НГП (вендско-нижнекембрийские НГК),
- Лено-Вилуйская НГП (пермско-юрские НГК),
- Охотская НГП (неогеновые НГК).

В 2020-2023 гг. ФГБУ «ВНИГНИ» пробурены новые параметрические скважины Заозёрная 1 (Ханты-Мансийский автономный округ - Югра, Красноленинский нефтегазоносный район), Новоякимовская 1 (Таймырский Долгано-Ненецкий административный район, Носковско-Агапский НГР), Канандинская 278 (Эвенкийский административный район, Северо-Тунгусская нефтегазоносная область), Северо-Кетская 1 (Енисейский административный район, Предъенисейская перспективная нефтегазоносная область). В НАЦе были проведены массовые исследования керн и шлама (геохимические – методом пиролиза; петрофизические и петрохимические – методами ядерно-магнитного резонанса; профильные спектрометрические измерения естественной радиоактивности и плотности пород) с целью построения моделей «кern-ГИС» для повышения эффективности интерпретации данных геофизических исследований скважин; а также детальных исследований и обоснования объектов испытания (детальные литолого-петрографические, биостратиграфические, геохимические, петрофизические исследования керн и физико-геохимические исследования пластовых флюидов). В результате изучения параметрических скважин были получены новые сведения по стратиграфии и нефтегазоносности регионов. Так, в разрезе Северо-Кетской параметрической скважины в нижней части разреза установлены комплексы микрофоссилий, и в результате био- и литостратиграфических исследований скорректированы предварительные разбивки, уточнен объем верхнего венда.

Погребенные регионально нефтегазоносные комплексы, как правило, имеют сложное соотношение слагающих их геологических тел с различной фациальной характеристикой и неравномерным распространением в них коллекторов и флюидов и далеко не всегда получают расшифровку по геофизическим данным [1]. В этих условиях значимость прямых методов исследования, в том числе изучения кернового материала, значительно возрастает. Один из примеров привлечения новых материалов бурения совместно с ретроспективными – создание унифицированной региональной стратиграфической схемы верхнедевонских отложений Волго-Уральского субрегиона [2], когда на основе новых материалов нефтегазопоискового бурения, переизучения стратотипических и опорных разрезов, интерпретации геофизических данных была выполнена детальная корреляция разрезов верхнего девона, проведена их типизация, выделены местные стратиграфические подразделения в ранге серий и свит, базирующиеся на формационных моделях разных частей Волго-Уральского субрегиона.

Создание ФГИС «ЕФГИ» переводит подходы к изучению геологического строения недр России на иной, современный информационный уровень. Однако, зачастую первичная геологическая информация на природных носителях не обладает одинаковым «уровнем» изученности, что требует совершенствования содержательной части ЕФГИ путем доизучения ретроспективных материалов (керн, шлифов, коллекционных образцов и др.) современными методами и средствами, на новейшем оборудовании. Информационное поле должно состоять из сопоставимых «одноуровневых» данных, полученных с использованием стандартизованных методик. Такое изучение ретроспективного керн позволит получить новые данные по геологическому строению нефтегазоносных регионов, и в том числе внесет существенный вклад в усовершенствование биозональной основы стратиграфических схем нового поколения. Для этого необходима разработка государственного стандарта исследования кернового материала и государственная программа доизучения ретроспективного керн.

Литература

1. Киричкова А.И., Чижова В.А., Сташкова Э.К., Фортунатова Н.К., Шурыгин Б.Н. Стратиграфия в нефтяной геологии: методология исследований и актуальные проблемы // Нефтегазовая геология. Теория и практика. - 2007. - Т.2. - <http://www.ngtr.ru/rub/2/007.pdf>
2. Унифицированная субрегиональная стратиграфическая схема верхнедевонских отложений Волго-Уральского субрегиона. Объяснительная записка: утверждена МСК 6 апреля 2017 г. / Под ред. Н.К. Фортунатова, С.М. Шик. - Москва: ВНИГНИ, 2018. - 63 с.

ПОГРАНИЧНЫЕ ЮРСКО-МЕЛОВЫЕ ОТЛОЖЕНИЯ АКВАТОРИИ СРЕДНЕГО КАСПИЯ: СТРОЕНИЕ, СТРАТИФИКАЦИЯ

М.В. Смирнов¹, А.А. Федорова², О.В. Смирнова¹, Е.С. Платонов²

¹Филиал ООО «ЛУКОЙЛ-Инжиниринг» «ПермНИПИнефть» в г. Перми, г. Волгоград

²Санкт-Петербургский филиал ФГБУ «ВНИГНИ», г. Санкт-Петербург, fedorova@vniigni.ru

Для цитирования: Смирнов М.В., Федорова А.А., Смирнова О.В., Платонов Е.С. Пограничные юрско-меловые отложения акватории Среднего Каспия: строение, стратификация // Совершенствование биостратиграфической основы нефтегазоносных комплексов России: материалы Всероссийского совещания (г. Санкт-Петербург, 21-23 мая 2024 г.). - 2024. - С. 137-140. - <https://ngtp.ru/publication/sborniki/VNIGNI2024>

Российский сектор Каспийского моря является одним из перспективных регионов страны для поисков месторождений углеводородного сырья. Полученные в результате геологоразведочных работ исследований результаты свидетельствуют о том, что основные перспективы связаны с карбонатным верхнеюрско-нижнемеловым комплексом отложений. Ограниченное число пробуренных скважин и разреженность их размещения диктуют необходимость создания детально разработанной схемы стратификации.

Рассматриваемые отложения представляют собой комплекс сульфатно-карбонатных пород с прослоями терригенно-карбонатных. Стратон слагают известняки, в разной степени доломитизированные, ангидритизированные и окремненные, доломиты замещения, а также мергели доломитовые песчано-алевритистые, микстолиты терригенно-карбонатного состава (мергели доломитовые, алевритистые, известковистые) и, изредка, алевролиты с базально-поровой глинисто-карбонатной цементацией. Структурно-текстурные и минералогические особенности пород и комплекс органических остатков свидетельствуют о накоплении отложений в периодически сменявшихся (снизу-вверх) мелководно-морских, лагунных и субаэральных обстановках. В разрезе диагностируются пять однопорядковых элементарных циклитов асимметричного строения, образованных сменяющимися элементами (слоями), разделенных несогласиями.

Основной целью стратиграфических исследований продуктивных отложений явилось получение комплексных данных о строении и стратиграфической принадлежности пограничного юрско-мелового интервала. В качестве объектов изучения выступили керн и шлам из отложений, на текущий момент относимых к образованиям титонского яруса.

Палеонтологические исследования включали макрофаунистический анализ (аммониты, брахиоподы, двустворки), микрофаунистический анализ (фораминиферы и остракоды), палинологический анализ (споры, пыльца и микрофитопланктон).

Микрофауна изучена более чем в 20 скважинах. При анализе применяются два методических подхода: традиционный для исследования мезозойского интервала разреза в отмытых порошках (более 200 образцов) и в шлифах по случайно ориентированным срезам (около 1500 шлифов). Наиболее многочисленны и информативны – фораминиферы; остракоды, радиолярии, наннофоссилии и зубы встречаются редко, в единичных экземплярах.

В интервале средняя–верхняя юра – нижний мел по фораминиферам выделено 11 стратиграфических уровней: байос-бат, верхний келловей - средний оксфорд, кимеридж, верхний кимеридж-титон, титон, средняя волга – нижняя часть рязани, берриас, валанжин, верхний баррем, верхний баррем-средний апт, средний альб. Наиболее детально изучены приграничные отложения верхней юры / нижнего мела двух типов разреза субтетического (титон/берриас) и бореального (волга/рязань), хорошо прослеживаемые по ряду скважин.

Нижняя часть сульфатно-карбонатной толщи менее насыщена микрофауной. В шлифах чаще других здесь встречаются мелкие секреторные формы *Nodosaridae* (*Lenticulina*, *Astacolus*, *Dentalina*, *Planularia*, *Nodosaria*). Среди стратиграфически значимых видов - *Protopeneroplis* cf. *striata* Weynschenk, имеет широкое распространение в кимеридж–

титонских отложениях Тетиса и Субтетиса (Марокко, Испании, Франции, Швейцарии, Австрии, Италии, Югославии, Греции, Турции, Израиля, Ирана, Пакистана, Крыма, Кавказа), вымирает в конце позднего титона. Вид *Melathrokerion eospirialis* Gorbatchik описан из титонских отложений Крыма. Вид *Meandrospira favrei* (Charollais, Brönnimann et Zaninetti) описан из верхнего валанжина – нижнего готерива Франции [1]; известна из отложений верхнего валанжина – нижнего готерива Болгарии, Турции [2, 3 и др.]. В каспийском материале, а также в разрезах Крыма, близкая форма «*Meandrospira aff. favrei* (var. *jurassica*)» встречается в отложениях верхней юры (титона).

В верхней части сульфатно-карбонатной толщи, относительно богатой фораминиферами встречаются *Bulbobaculites inconstans* (Bartenstein et Brand), *Rectocyclammina chouberti* Höttinger, *R. recta* Gorbatchik, *Everticyclammina cf. virguliana* (Koechlin), *Nautiloculina oolithica* Mohler, *Pseudocyclammina lituus* (Yokoyama), *Melathrokerion spirialis* Gorbatchik, *Charentia elongata* Gorbatchik, *Feurtillia frequens* Маунс, *Amijiella amiji* (Henson), *Belorussiella taurica* Gorbatchik, *Quinqueloculina mitchurini* Dain, *Q. verbizhiensis* Dulub, *Planularia madagascariensis* Espitalié et Sigal, *Tristix arcer* Mjatljuk, *Protopeneloplis ultragranulata* (Gorbatchik), *Trocholina alpina* Leupold, *T. elongata* (Leupold), *T. burlini* Gorbatchik, *T. molesta* Gorbatchik и прочими видами, характерными для нижней части берриасских отложений Крыма и в целом для тетической провинции.

F-зона *Protopeneloplis ultragranulata*, прослеживаемая в карбонатных и терригенно-карбонатных разрезах Тетиса и Субтетиса, наиболее четко сопоставлена с аммонитами на территории Крыма и соотнесена с интервалом аммонитовых зон *Jacobi* (без нижней части) – нижняя часть *Oscitanica* [4-8 и др.]. На территории Хвалынской площади, комплекс с *Protopeneloplis ultragranulata*, встречен совместно с двустворками, брахиоподами и сопоставлен с зоной *E. euthymi* [9]. В других регионах данный вид распространен, как минимум, до валанжина-готерива [10].

В терригенно-карбонатном разрезе выделен комплекс содержащий, в основном бореальный бентос, и единичные тетические формы:

Lagenammina difflugiformis (Brady), *Reophax adaptatus* Dain, *R. sterkii* Häusler, *Thalmanammina paucus* (Dubrovskaja), *Recurvoides cf. excellens* Rygina, *R. transitorius* Bulynnikova, крупные *Evolutinella*, *Cribrostomoides cf. umbonatus* (Romanova), *C. ex gr. romanovae* Bulynnikova, *Haplophragmoides ex gr. volgensis* Mjatljuk, *Kutsevella praegoodlandensis* (Bulynnikova), *K. haplophragmoides* (Fursenko et Polenova), *Pseudocyclammina lituus* (Yokoyama), *Ammobaculites infravolgensis* Mjatljuk, *A. planus* Mjatljuk, *Bulbobaculites inconstans* (Bartenstein et Brand), *B. cf. pokrovkaensis* Kosyreva, *Haplophragmium granulum* (Vassilenko), *H. cf. disseptum* (E. Bykova), *Flabellammina ex gr. lidiae* Mjatljuk, *Triplasia elegans* (Mjatljuk), *T. emslandensis* Bartenstein et Brand, "*Textularia jurassica*" Gumbel, *Verneuilinoides cf. kirilae* Dain, *V. perexigus* Dubrovskaja, *Trochammina kondaensis* Levina, *T. ex gr. misinovi* Levina, *T. rosacea* Zaspelova, *T. cf. annae* Levina, *T. minutissima* Dain, *T. cf. pseudoinflata* Rygina, *T. neocomiana* Mjatljuk, *Spiroplectammina cf. vicinalis* Dain, и другие. Данная ассоциация состоит из характерных видов комплексов западносибирских f-зон *Spiroplectammina vicinalis*, *Dorothia tortuosa* и *Ammodiscus veteranus*, *Evolutinella emeljanzevi* принятых в объеме a-зон от *P. pectinatus* до *Ch. sibiricus*, а также слоев с "Аммобакулитес гранулюм", *Lenticulina andromede*, *Lenticulina dzharmyschensis* и *Recurvoides valanginicus*, *Recurvoides embaensis*, распространенных в берриасе Прикаспия, сопоставленных с a-зонами *R. rjasanensis* и *S. tzikwinianus* [6, 11]. На Восточно-Европейской платформе зона *Spiroplectammina vicinalis*, *Dorothia tortuosa*, сопоставляется с объемом аммонитовых зон от *I. sokolovi* до *E. nikitini* и наиболее часто встречается совместно с аммонитами зоны *D. panderi*.

Отличительной чертой смешанного Сарматско-Хвалынского комплекса является отсутствие секреторного бентоса. Похожую картину мы наблюдаем в отложениях средней части баженовского горизонта Западной Сибири (в ряде скважин сонахождение *Spiroplectammina cf. vicinalis*, крупных *Evolutinella* и сопутствующего видового ряда

Recurvoides и *Trochammina* совместно с аммонитами а-зон *D. maximus*, *Laugeites groenlandicus*, *S. taimyrensis*) [12, 13] и многочисленные фондовые материалы). Причем, количество и разнообразие *Recurvoides* и *Trochammina* увеличивается в берриасской части разреза. Большинство видов *Recurvoides*, обнаруженных в каспийском материале, встречались в единичных экземплярах в разрезах Восточного Крыма в верхней части а-зоны *Jacobi* и зонах *Ossitanica* и *Boisseri* [8, 14]. Исходя из более широкого распространения видов, подтвержденного совместными находками аммонитов в Сибири и в Крыму и принимая вышележащий уровень с *Protopeneroplis ultragranulata* в объеме а-зон *Jacobi* и нижней части *Ossitanica*, стратиграфическое положение «смешанного» комплекса со *Spiroplectammina cf. vicinalis*, *Recurvoides cf. excellens* рассматривается в интервале от верхней части средней волги до нижней части рязани, примерно сопоставимый с интервалом а-зон от *D. maximus* до *Ch. sibiricus*.

Согласно проведенному комплексу исследований установлено, что сульфатно-карбонатную толщу, ранее относимую к образованиям титонского яруса, следует рассматривать как переходную титон-берриасскую, в которой выделяется три стратиграфических уровня, в зависимости от типа разреза:

- комплекс с ***Protopeneroplis cf. striata***, ***Melathrokerion eospirialis***, ***Meandrospira aff. favrei*** (var. ***jurassica***) – титон;
- комплекс с ***Protopeneroplis ultragranulata*** нижняя часть берриаса (а-зоны *Jacobi* (без нижней части) – нижняя часть *Ossitanica*) – верхний берриас;
- комплекс со ***Spiroplectammina cf. vicinalis***, ***Recurvoides cf. excellens*** – средняя волга – нижняя часть рязанского яруса (объем а-зон от *D. maximus* до *Ch. sibiricus*).

Литература

1. Charollais, J., Broennimann, P., Zaninetti, L. Troisième note sur les foraminifères du Crétacé inférieur de la région genevoise. Remarques stratigraphiques et description de *Pseudotextulariella salevensis*, n. sp.; *Haplophragmoides joukowskyi*, n. sp.; *Citaella? favrei*, n. sp. // Archives des Sciences, Genève. - 1966. - V. 19. - Н. 1. - P. 23-48.
2. Bucur, I.I., Koch, R., Kirmaci, Z., Tasli, K. Foraminifères du Jurassique supérieur et du Crétacé inférieur (Calcaire de Berdiga) de Kircaova (région de Kale-Gümüşhane, NE Turquie) // Revue de Paléobiologie. - 2004. - V. 23. - Н. 1. - P. 209-225.
3. Ivanova D., Kołodziej B. Late Jurassic-Early Cretaceous foraminifera from Štramberk-type limestones, Polish Outer Carpathians // Studia Universitatis Babeş-Bolyai, Geologia. - 2010. - V. 55. - Н. 2. - P. 3-31
4. Septfontaine M. Presence de *Protopeneroplis trochangulata* sp.nov. (Foraminifera) dans le Crétacé inférieur du Jura meridional et revision de *Protopeneroplis Weynschenk*, 1950 // Eclogae geol. Helv. - 1974. - Vol. 67/3. - P. 605-628.
5. Кузнецова К.И., Горбачик Т.Н. Стратиграфия и фораминиферы верхней юры и нижнего мела Крыма. - М.: Наука, 1985. - 136 с.
6. Практическое руководство по микрофауне СССР. Т. 5. Фораминиферы мезозоя / Под ред. Б.С. Соколова. - Л.: Недра, 1991. - 373 с.
7. Федорова А.А. Опорные разрезы пограничных отложений юры и мела Крыма, как основа для детализации расчленения и корреляции продуктивных толщ Каспийского шельфа // Стратиграфия нефтегазоносных бассейнов России. - СПб.: Недра, 2004. - С. 61-80.
8. Аркадьев В.В., Гужиков А.Ю., Савельева Ю.Н., Федорова А.А., Шурекова О.В., Багаева М.И., Грищенко В.А., Маникин А.Г. Новые данные по био- и магнитостратиграфии разреза верхнего берриаса «Заводская балка» (Восточный Крым, Феодосия) // Вестник СПбГУ. Серия 7. Геология, география. - 2015. - Вып. 4. - С. 4-36.
9. Смирнов М.В., Барабошкин Е.Ю., Богданова Т.Н., Лобачева С.В., Федорова А.А., Смирнова О.И., Кудинова Е.В. Титон и неоком Северного Каспия // Бюл. МОИП. Отд. геол. - 2004. - Т. 79. - Вып. 2. - С. 30-39.

10. Bucur I.I. Representatives of the genus *Protopeneroplis* (Foraminifera) in the Jurassic and Lower Cretaceous deposits in Romania Comparisons with other regions of the Tethyan area // *Acta Palaeontologica Romaniaae*. - 1997. - V. 1. - P. 65-71.

11. Мятлюк Е.В., Василенко В.П. Атлас характерных фораминифер нижнемеловых отложений Прикаспийской низменности, п-ова Мангышлак и Устюрта. - Л.: Недра, 1988. – 261 с.

12. Никитенко Б.Л. Стратиграфия, палеобиогеография и биофации юры Сибири по микрофауне (фораминиферы и остракоды). - Новосибирск: ИНГГ СО РАН, 2009. - 680 с.

13. Найденов Л.Ф., Репин Ю.С., Колпенская Н.Н., Куликова Н.К., Савельева Ю.Н., Фёдорова А.А., Шурекова О.В. Новые материалы по биостратиграфии верхней юры и нижнего мела севера Западной Сибири // Юрская система России: проблемы стратиграфии и палеогеографии: материалы 5-го Всероссийского совещания (г. Тюмень, 23-27 сентября 2013 г.). - Екатеринбург: ООО «Издательский дом «ИздатНаукаСервис», 2013. - С. 152-156.

14. Savelieva Yu.N., Shurekova O.V., Feodorova A.A., Arkadiev B.B., Grishchenko V.A., Guzhikov A.Yu. Manikin A.G. Microbiostratigraphy of the Berriasian-Valanginian boundary in eastern Crimea: foraminifers, ostracods, organic-walled dinoflagellate cysts // *Geologica Carpathica*, - 2017. - Vol. 68. - № 6. - P. 517-529.

К ВОПРОСУ О СООТНОШЕНИИ ТИМАНСКОГО И САРГАЕВСКОГО ГОРИЗОНТОВ (СРЕДНИЙ-ВЕРХНИЙ ДЕВОН) В РЕГИОНАЛЬНЫХ СТРАТИГРАФИЧЕСКИХ СХЕМАХ

Д.Б. Соболев, М.А. Соболева

Институт геологии ФИЦ Коми НЦ УрО РАН, г. Сыктывкар, dsobolev@rambler.ru

Для цитирования: Соболев Д.Б., Соболева М.А. К вопросу о соотношении тиманского и саргаевского горизонтов (средний-верхний девон) в региональных стратиграфических схемах // Совершенствование биостратиграфической основы нефтегазоносных комплексов России: материалы Всероссийского совещания (г. Санкт-Петербург, 21-23 мая 2024 г.). - 2024. - С.141-146. - <https://ngtp.ru/publication/sborniki/VNIGNI2024>

Стратотип саргаевского горизонта расположен на западном склоне Южного Урала по руч. Саргай-елга вблизи деревни Саргаево и в настоящее время не обнажен. Типовое обнажение вскрывается на р. Рязук [1–2]. Оно довольно хорошо изучено и соответствует конодонтовым зонам поздняя *falsiovalis* – *transitans* (FZ3–FZ4) нижнефранского подъяруса верхнего девона. В этом же обнажении также представлен кыновский горизонт ограниченной мощности [1–2]. Стратиграфический объем его не понятен, но принят за пограничный живетско-франский [2]. Стратотип кыновского горизонта, расположенный по р. Чусовой на Среднем Урале, в настоящее время не обнажен.

Стратотип тиманского горизонта и одноименной свиты, расположен в Ухтинском районе Республики Коми (Южный Тиман) [3–5]. Изначально в качестве стратотипа нижнетиманского подгоризонта выбрана скв. 1-Бальнеологическая, однако на данный момент каменный материал в ней существенно сокращен. В качестве парастратотипа нижней подсвиты тиманской свиты рассматривается разрез скв. 10-Тиманской в интервале 890-752 м [6]. Стратотипом верхнетиманской подсвиты и соответственно подгоризонта являются естественные выходы по правому берегу р. Ухта в районе поселка Водный [5]. Стратиграфический объем тиманского горизонта в стандартной конодонтовой последовательности не установлен. По брахиоподам нижнетиманский подгоризонт отвечает зоне *Uchtopirifer nalivkini*, а верхнетиманский - *Uchtopirifer timanicus* [6].

На Южном Тимане непосредственно над тиманской свитой залегает устьярегская свита, предложенная в качестве одноименного горизонта для северо-восточного субрегиона Восточно-Европейской платформы (Тимано-Печорская провинция) [7, приложение 4]. На данный момент во всех региональных схемах устьярегский горизонт или свита сопоставляется с саргаевским горизонтом. По нашему мнению, такое сопоставление является некорректным.

Согласно А.И. Ляшенко, граница между тиманской и устьярегской свитами, проходит в основании нефтеносного пласта I, расположенного в нижней части обнажения 14 на р. Ухта [3, 4]. Впоследствии эта граница на основании палеонтологических находок (брахиоподы, ихтиофауна) проводилась на различных уровнях в пределах обнажения 14, что не совсем корректно при проведении границы свиты. Например, в работах [8, 9] она определена в слое 2, в 8 м от подошвы нефтеносного пласта I, а в работе [5] в верхней части обнажения 14, в слое 7. В производственных отчетах и объяснительных записках к геологическим картам [10] положение границы между тиманской и устьярегской свитами приведено в первоначальном виде, в понимании А.И. Ляшенко, то есть в основании нефтеносного пласта I. Этот маркирующий пласт образует перекал непосредственно под обнажением 14 на р. Ухта и редко выходит на поверхность [11].

По результатам изучения устьярегской свиты в обнажении 14 и 14А нами выделены два трансгрессивно-регрессивных (Т-Р) цикла [11–13]. Граница между этими циклами резкая, о чем свидетельствуют также литологические данные предшественников [4, 5]. Она проходит в верхней части пачки 6 по поверхности локального размыва [13]. Нижний Т-Р цикл, начинающийся с нефтеносного пласта I, неполный. Какая-то его верхняя часть (регрессивная) частично размыва. Отчетливый максимум трансгрессии в основании верхнего цикла

устьярегской свиты имеет биостратиграфическую привязку к пограничному уровню конодонтовых зон FZ 2 – FZ 3, что позволяет сопоставить его с основанием саргаевского горизонта [6], глобальным эвстатическим событием Genundewa [12] и началом цикла Пв-2 [14]. На этом уровне фиксируется резкое прекращение поступления терригенного кварцевого материала. Возможно, отложения начальной фазы этой трансгрессии отсутствуют. Таким образом, начало верхнего Т-Р цикла устьярегской свиты однозначно отражает начало крупного этапа осадконакопления и формирования отложений саргаевского горизонта региональной шкалы [6, 7].

Отложения нижнего Т-Р цикла устьярегской свиты содержат немногочисленные брахиоподы *Uchtospirifer* ex gr. *timanicus* [5], характеризующие одноименную зону. В самой верхней части этого цикла (до поверхности размыва) отмечается первое появление брахиопод *Semioechia polita*, характерных для слоев с фауной *Semioechia polita* и *Spinatrypina* (S.) *tichomirovi* саргаевского горизонта Среднего Урала [15]. В верхнем Т-Р цикле брахиоподы представлены *Iowatrypa timanica*, *Semioechia polita*, *Spinatrypina* (S.) *ninae* и др., характерными для зоны *Ladogia meyendorffii* - *Hypothyridina calva* - *Eleutherokomma novosibirica* [4–5] или слоев с *Semioechia polita* и *Spinatrypina* (S.) *tichomirovi* Среднего Урала [15]. Появление зональных для основания саргаевского горизонта брахиопод, таких как *Eleutherokomma novosibirica*, *Hypothyridina calva* и *Ladogia meyendorffii*, наблюдается стратиграфически выше по разрезу устьярегской свиты в обн. 16 [5].

Конодонты в нижнем Т-Р цикле устьярегской свиты представлены преимущественно полигнатидным комплексом *Polygnathus denisbriceae*, *Polygnathus incompletus*, *Polygnathus jofrensis*, *Polygnathus ljaschenkoi*, *Polygnathus pennatus*, *Polygnathus praepolitus*, *Polygnathus pseudoxylyus*, *Polygnathus pollocki*, *Polygnathus webbi* и др. [12]. Значительная часть этого цикла условно сопоставлена нами с конодонтовыми зонами FZ 1 – FZ 2 (= нижняя *Mesotaxis falsiovalis*). В верхнем Т-Р цикле выделена конодонтовая последовательность зон FZ 2 (= нижняя *Mesotaxis falsiovalis*) и FZ 3 (= верхняя *Mesotaxis falsiovalis*) [12]. В этом интервале отмечается обилие и многообразие раннефранских конодонтов: *Ancyrodella alata*, *A. binodosa*, *A. pristina*, *A. recta*, *A. rotundiloba*, *A. rugosa*, *Ctenopolygnathus lanei*, *Mesotaxis falsiovalis*, *Polygnathus posterus*, *P. spatulatus* и др. Таким образом, отмечается резкий характер изменений в конодонтовых комплексах в основании верхнего, т. е. саргаевского цикла.

Остракоды из отложений нижнего Т-Р цикла содержат много проходящих таксонов из нижележащей тиманской свиты: *Acratina pestrozvetica*, *Cavellina devoniana*, *C. uchtensis*, *Nodella faceta*, *Pseudonodellina strelniensis*, *Rectella elata*, *Schneideria schigrovskiensis*, *Uchtovia polenovae* и др. [12]. Из появившихся здесь таксонов значимыми являются *Nodella* ex gr. *hamata*, *Cavellina batalinae* и *C. chvorostanensis*. Последние являются характерными или зональными для отложений саргаевского горизонта Русской платформы и Урала. Подобное раннее появление *Cavellina chvorostanensis* отмечается в разрезах центральной части Русской платформы [16] и Днепровско-Донецкой впадины [17]. В верхнем Т-Р цикле, уже в обн. 16 на р. Ухта, помимо проходящих таксонов отмечается появление зонального вида *Franklinella jaregae* [5].

Таким образом, на Южном Тимане мы имеем относительно непрерывную последовательность стратотипических разрезов тиманского и устьярегского горизонтов (свит). При этом к саргаевскому этапу осадконакопления относится только верхняя часть устьярегской свиты (верхний Т-Р цикл) (рис. 1). Нижняя часть устьярегской свиты (горизонта) содержит переходный комплекс фауны, среди которых встречаются таксоны, носившие ранее ярлык «саргаевские». К таким, например, можно отнести остракоды *Cavellina chvorostanensis*, *C. batalinae* и брахиоподы *Semioechia polita*. Из этого следует, что устьярегский горизонт имеет больший стратиграфический объем, нежели саргаевский, с которым он сопоставлен в схемах (рис. 1). Это превышение в Ухтинском районе составляет один Т-Р цикл (Пв-1), ограниченный снизу и сверху поверхностями регионального размыва [11–13]. Его мощность в стратотипе составляет чуть более 20 м. На Южном и Среднем Урале этому уровню, скорее

всего, отвечают кыновские слои (кыновская свита) небольшой мощности (первые метры, возможно первый десяток метров), с размывом залегающие на пашийской и перекрываемые саргаевской свитой [1]. На Приполярном Урале и гряде Чернышева аналогичный стратиграфический уровень отвечает нижней части кедзыдшорской свиты, с размывом залегающей на разновозрастных подстилающих отложениях [18]. Строение кедзыдшорской свиты, изученной нами на рр. Изъяю, Изъяэль, Косью и Кожим представлено в непрерывных разрезах одним целым Т-Р циклом (Пв-1) и последующей саргаевской трансгрессией Пв-2-3 [19, 20]. Мощности нижнего цикла (Пв-1) варьируют от 10 до 26 м.

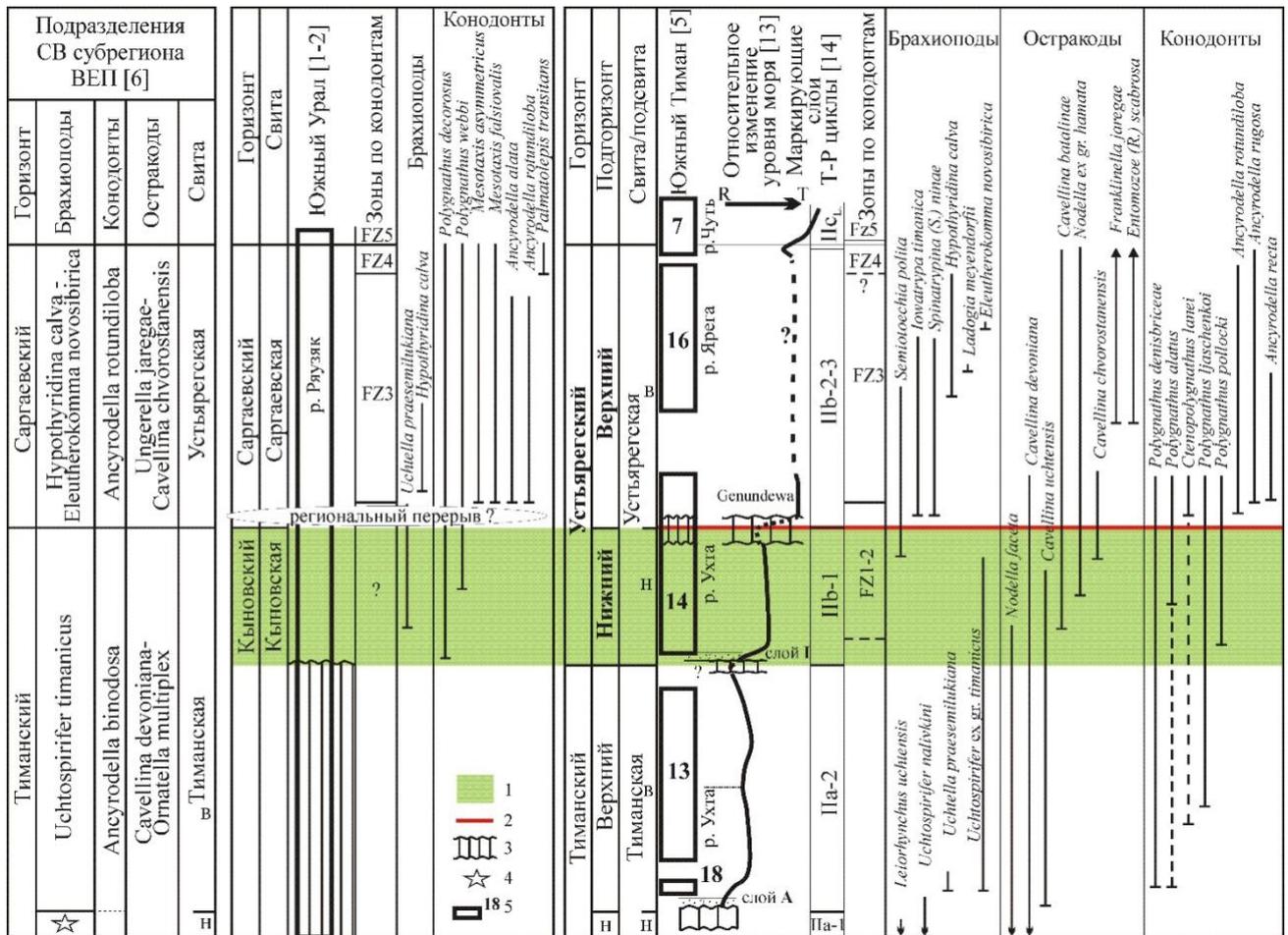


Рис. 1. Схема соотношения тиманского и саргаевского горизонтов в стратотипических разрезах 1 - переходный интервал - нижний подгоризонт устьярского горизонта, выпадающий из последовательности стратотипов тиманского и саргаевского горизонтов; 2 - начало верхнего Т-Р цикла и основание саргаевского горизонта по литологическим признакам; 3 - стратиграфические перерывы и отсутствующие отложения; 4 - брахиоподовая зона *Uchthospirifer nalivkini*; 5 - стратиграфические интервалы и номера обнажений. Распространение фауны показано с использованием данных [4, 5, 8, 9, 12, 13].

На наш взгляд, отчетливый целый Т-Р цикл в нижней части устьярской свиты достоин выделения в самостоятельное подразделение, отвечающее предсаргаевскому циклу седиментации и содержащий различную фауну переходного типа (рис. 2). Его отнесение к тиманскому горизонту (как это было сделано нами ранее), скорее всего, нецелесообразно, поскольку он уже и так состоит из трех крупных Т-Р циклов. Кроме того, тиманская свита формировалась в грабенообразных прогибах на фоне преобладания денудационных процессов на периферии Русской платформы, а с формированием нижеустьярской подсвиты,

начинается новый этап обширной трансгрессии, что отразилось в увеличении карбонатных прослоев с нормально морской фауной.

С предсаргаевским циклом связаны начальные этапы формирования ряда местных стратиграфических подразделений, таких как устьярегской, кедзыдшорской, кыновской (малой мощности) свит. В пределах изолированных палеоподнятий (Очпарминский вал) и их периферии (Джеджимпарминский вал), в это время начинают формироваться карбонатные отмели (ыбская свита). Даже на изолированной карбонатной платформе, существенно удаленной от берега и со своим особым тектоническим режимом, с предсаргаевским циклом связано начало формирования обломочных карбонатов мятяшорской толщи [21, 22].

3.Урал [23]		ВЕП+(СВ) [6, 7]		Предлагаемая схема для С-В субрегиона ВЕП	
Надгоризонт	Горизонт	Надгоризонт	Горизонт	Зоны по конodontам	Т-Р периоды [14]
Ряужанский		Российский		Fz5	
Пашийский	Кыновский	Саргаевский	Доманиковский	Fz4	IIc _L
Коми	Тиманский	Российский	Российский	Fz3	IIb 2-3
Пашийский	Тиманский	Саргаевский	Устьярегский	Fz1-2	D ₃ fr
Джъерский	Тиманский	Устьярегский	Доманиковский	Fz1-2	D ₂ gy
Яр.	Коми	Устьярегский	Устьярегский	Fz1-2	1
Джъерский	Тиманский	Устьярегский	Устьярегский	Fz1-2	2
Яр.	Тиманский	Устьярегский	Устьярегский	Fz1-2	Па
	Тиманский	Устьярегский	Устьярегский	Fz1-2	1
	Тиманский	Устьярегский	Устьярегский	Fz1-2	?

Рис. 2. Предлагаемый вариант региональной стратиграфической схемы для С-В субрегиона Восточно-Европейской платформы

Из вышесказанного следует, что в региональной стратиграфической схеме для северо-восточного субрегиона Восточно-Европейской платформы следует выделять устьярегский горизонт (как это и предлагал А.И. Ляшенко) со стратотипом на рр. Ухта и Ярега, ограниченный тиманским и доманиковым горизонтами. В устьярегском горизонте отчетливо выделяются нижний подгоризонт, отвечающий предсаргаевскому циклу, и верхний подгоризонт, соответствующий по объёму стратотипу саргаевского горизонта Южного Урала (рис. 2). В пределах западного склона Североуральского региона эти подгоризонты также хорошо прослеживаются и могут быть установлены литолого-биостратиграфическими методами.

Работа выполнена в рамках госзадания по теме № 122040600008-5 («Эволюция биоты и среды ее обитания как основа расчленения и геологической корреляции осадочного чехла Печорской плиты и её складчатого обрамления»).

Литература

1. Абрамова А.Н. Франский ярус западного склона Южного Урала. - Уфа: ИГ УфНЦ РАН, 1999. - 55 с.
2. Артюшкова О.В., Маслов В.А., Пазухин В.Н., Кулагина Е.И., Тагариева Р.Ч., Мизенс Л.И., Мизенс А.Г. Типовые разрезы девона и нижнего карбона на западном склоне Южного Урала // Биостратиграфия, палеогеография и события в девоне и раннем карбоне: путеводитель полевой экскурсии перед международной конференцией. - Уфа, 2011. - 92 с.
3. Ляшенко А.И. Биостратиграфия девонских отложений Южного Тимана // Вопросы стратиграфии, палеонтологии и литологии палеозоя и мезозоя районов европейской части СССР. - 1956. - Вып. 7. - С. 4-31. (Тр. ВНИГНИ).
4. Ляшенко А.И. Брахиоподы и стратиграфия нижнефранских отложений Южного Тимана и Волго-Уральской нефтегазоносной провинции. - М.: Недра, 1973. - 280 с.
5. Опорные разрезы франского яруса Южного Тимана // Путеводитель полевой экскурсии Международной подкомиссии по стратиграфии девона (г. Ухта, 15-22 июля 1994 г.) / Сост. Ю.А. Юдина, М.Н. Москаленко. - СПб.: ВСЕГЕИ, 1997. - 79 с.
6. Решение Межведомственного регионального стратиграфического совещания по среднему и верхнему палеозою Русской платформы с региональными стратиграфическими схемами. Девонская система / Под ред. Ржонсницкой М.А., Куликовой В.Ф. - Л.: ВСЕГЕИ, 1990. - 60 с.
7. Зональная стратиграфия фанерозоя России / Науч. ред. Т. Н. Корень. - СПб.: ВСЕГЕИ, 2006. - 256 с.
8. Кузьмин А.В. Нижняя граница франского яруса на Русской платформе // Стратиграфия. Геол. корреляция. - 1995. - Т. 3. - № 3. - С. 111-120.
9. Ovnatanova N.S., Kuzmin A.V., Menner V.V. The Succession of Frasnian Conodont Assemblages in the Type Sections of the Southern Timan-Pechora Province (Russia) // Bollettino della Societa Paleontologica Italiana. Modena. - 1999. - V. 37. - № 2/3. - P. 349-360.
10. Юманов Ф.Л., Сиваш Н.С., Иванов Н.Ф., Опаренкова Л.И., Куделина Н.В. Государственная геологическая карта Российской Федерации. Масштаб 1:200000. Серия Тиманская. Лист Р-39-VI (Ухта). Объяснительная записка. - М.: МФ ВСЕГЕИ, 2013. - 251 с.
11. Соболев Д.Б., Соболева М.А., Симакова Ю.С. Положение границы тиманской и устьярегской свит на Южном Тимане // Вестник геонаук. - 2021. - 12(324). - С. 16-28.
12. Соболев Д.Б., Соболева М.А., Евдокимова И.О. Остракоды и конодонты устьярегской свиты стратотипической местности (нижний фран, Южный Тиман) // Нефтегазовая геология. Теория и практика. - 2022. - Т.17. - №4. - http://www.ngtp.ru/rub/2022/48_2022.html DOI: [10.17353/2070-5379/48_2022](https://doi.org/10.17353/2070-5379/48_2022)
13. Соболев Д.Б., Соболева М.А., Евдокимова И.О. Остракодовая зональность живетско-франского пограничного интервала в Тимано-Североуральском регионе // Литосфера. - 2023. - V. 23. - № 3. - С. 348-366.
14. Johnson J.G., Klapper G., Sandberg C.A. Devonian eustatic fluctuations in Euroamerica // Geological Society of American Bulletin. - 1985. - V. 96. - P. 567-587.
15. Мизенс А.Г., Мизенс Л.И. Биостратиграфия и корреляция живетско-фаменских типовых разрезов Среднего и Южного Урала по брахиоподам // Литосфера. - 2012. - № 5. - С. 33-49.
16. Родионова Г.Д., Уманова В.Т., Кононова Л.И., Овнатанова Н.С., Ржонсницкая М.А., Федорова Т.И. Девон Воронежской антеклизы и Московской Синеклизы. - М., 1995. - 265 с.

17. Билык А.А., Иванишин В.А. Стратиграфия, корреляция и перспективы нефтегазоносности девонских и переходных (пограничных) девонско-каменноугольных отложений Днепровско-Донецкой впадины. - Чернигов, 2000. - 84 с.

18. Цыганко В.С. Девон западного склона севера Урала и Пай-Хоя (стратиграфия, принципы расчленения, корреляция). - Екатеринбург: УрО РАН, 2011. - 356 с.

19. Соболева М.А., Соболев Д.Б., Матвеева Н.А. Литология и биостратиграфия разреза франского яруса и пограничных отложений на р. Косью (Приполярный Урал) // Нефтегазовая геология. Теория и практика. - 2018. - Т.13. - №4. - http://www.ngtp.ru/rub/2018/43_2018.html DOI: [10.17353/2070-5379/43_2018](https://doi.org/10.17353/2070-5379/43_2018)

20. Соболева М.А., Соболев Д.Б. Кедзыдшорская свита на р. Изьяю (средний-верхний девон) // Структура, вещество, история литосферы Тимано-Североуральского сегмента: мат-лы 32-й научной конференции. - Сыктывкар: Геопринт, 2023. - С. 130-134.

21. Груздев Д.А., Соболева М.А., Соболев Д.Б., Журавлев А.В. Франские отложения на р. Большая Надота (Приполярный Урал) - стратиграфия и условия образования // Литосфера. - 2016. - № 6. - С. 97-116.

22. Соболева М.А. Биостратиграфия мятяшорской толщи по конодонтам (франский ярус, Приполярный Урал) // Структура, вещество, история литосферы Тимано-Североуральского сегмента: мат-лы 31-й научной конференции. - Сыктывкар: Геопринт, 2022. - С. 107-112.

23. Стратиграфические схемы Урала (докембрий, палеозой). - Екатеринбург, 1993. - 151 л.

ПРОБЛЕМЫ ВАЛИДНОСТИ СВИТ ОРДОВИКА ТИМАНО-ПЕЧОРСКОЙ ОБЛАСТИ

Е.В. Сокиран¹, Т.В. Дмитриева¹, Л.Л. Шамсутдинова²

¹Санкт-Петербургский филиал ФГБУ «ВНИГНИ», г. Санкт-Петербург,
Sokiran@vniigni.ru

²ООО «Тимано-Печорский Научно-исследовательский Центр», г. Ухта

Для цитирования: Сокиран Е.В., Дмитриева Т.В., Шамсутдинова Л.Л. Проблемы валидности свит ордовика Тимано-Печорской области // Совершенствование биостратиграфической основы нефтегазоносных комплексов России: материалы Всероссийского совещания (г. Санкт-Петербург, 21-23 мая 2024 г.). - 2024. - С.147-149. - <https://ngtp.ru/publication/sborniki/VNIGNI2024>

Современные стратиграфические схемы должны отражать не только актуальное состояние изученности региона, но отличаться детальностью и высокой степенью обоснованности фактическим материалом, а также должны отвечать всем требованиям, изложенным в Стратиграфическом кодексе (СК) России [1].

Основой региональных стратиграфических схем являются региональные и местные стратиграфические подразделения, сопоставляемые с Общей стратиграфической шкалой (ОСШ). Согласно стратиграфическому кодексу, к местным стратиграфическим подразделениям относятся: комплекс, серия, свита и пачка [1]. Свита единственное подразделение, из всех перечисленных, которое обязано иметь стратотип [1].

К сожалению, при создании или актуализации стратиграфических схем авторы часто сталкиваются с отсутствием опубликованных описаний стратотипических разрезов свит, что затрудняет понимание полного стратиграфического объема стратона, его литологической и палеонтологической характеристики, а также правомочности его использования с точки зрения СК. Согласно кодексу, опубликованными считаются названия и описания новых стратонов (свиты, горизонты), если они сопровождаются опубликованными текстами, в которых должен быть указан автор или коллектив авторов, дано пояснение происхождения названия стратона, если стратотипический разрез вскрыт скважиной, приведены: интервалы его вскрытия, проценты выноса керна в пределах этого интервала, послойное литологическое описание, палеонтологическая характеристика и т.д.

Для свит, выделенных в ордовикских толщах Тимано-Печорской области и включенных в Региональную схему 1987 г., отсутствуют опубликованные описания стратотипических разрезов, которые по большей части являются также стратотипическими для одноименных горизонтов.

В нижнем ордовике и в низах среднего ордовика с региональной шкалой сопоставляются седельская (седиольская), нибельская и хореймусюрская свиты. Согласно схеме структурно-фациального районирования ордовика две первых свиты распространены в Ижемском районе, а хореймусюрская свита, развита в пределах Большеземельского района [2].

Седельская свита описана В.А. Калюжным в отчете по литолого-стратиграфическому изучению разреза опорной скв. Нижняя Омра в 1955 г. Разрез свиты в скв. Нижнеомринская 1 не рассматривался В.А. Калюжным как эталонный или типовой для свиты, поскольку она здесь представлена в сокращенном объеме, отсутствует нижняя полимиктовая толща, более полные разрезы свиты вскрыты в центральных и северных районах Ижма-Печорской синеклизы. На то, что стратотип свиты находится в скв. Нижнеомринская 1, указывали авторы Стратиграфического словаря [3]. Стратотипический разрез свиты не опубликован.

Нибельская свита описана В.А. Калюжным в разрезе скв. Нижнеомринская 1 в том же отчете, что и седельская свита. В скв. Нижнеомринская 1 нибельская свита представлена в сокращенном объеме. На стратотип свиты в разрезе нижнеомринской скважины указывали авторы Стратиграфического словаря [3]. Стратотипический разрез свиты не опубликован.

Хореймусюрская свита. В Региональной стратиграфической схеме ордовикских отложений Тимано-Печорской области, свита условно рассматривается как возрастной аналог части нибельской свиты и, возможно, как базальная часть карадокско-ашгиллской карбонатной толщи [2]. В Решениях МСС по ордовику и силуру Восточно-Европейской платформы отмечается, что стратотип свиты находится в скв. Хорейверская 1 (инт. 4200-4420 м) [2]. Однако в разрезе скважины указанный интервал сложен доломитами с прослоями ангидрита, аргиллита и сопоставляется с маломакарихинским горизонтом. Кроме того, в разрезе скв. Хорейверская 1 находится также стратотип хорейверской свиты, который выделяется в инт. 4160-4220 м [2]. Таким образом, интервалы распространения хореймусюрской и залегающей стратиграфически выше хорейверской свиты требуют уточнения. Опубликованное описание стратотипа свиты отсутствует.

В средний ордовик включены маломакарихинская и кыкаельская свиты [2]. По данным конодонтов эти свиты сопоставляются с карадокским ярусом [2]. В 2005 г. комиссией по ордовикской и силурийской системам МСК России карадокский ярус был отнесен к верхнему ордовику [4].

Маломакарихинская свита выделяется в Большеземельском районе и в региональной схеме отвечает одноименному горизонту [2]. Свита была предложена Н.Б. Рассказовой без обозначения стратотипа [5]. Стратотип свиты указан в разрезе скв. Среднемакарихинская 16 (инт. 4240-4340 м) [2]. Опубликованное описание стратотипа свиты отсутствует.

Кыкаельская свита выделена в Ижма-Печорском районе и в региональной схеме сопоставляется с маломакарихинским горизонтом [2]. Стратотипический разрез свиты указан в скв. Кыкаельская 90 (инт. 2360-2452 м) [2]. Предполагается, что автором свиты является Н.Б. Рассказова [6]. Стратотипический разрез свиты не описан и не опубликован.

В верхнем ордовике Тимано-Печорской области в Региональной стратиграфической схеме 1987 г. выделяются: в Большеземельском районе – баганская, мукерская и хорейверская свиты, в Ижемском районе – ваньюская свита.

Баганская свита сопоставляется с усть-зыбским горизонтом. Стратотип свиты указан в скв. Среднемакарихинская 16 в инт. 4110-4240 м, в котором также установлен парастратотип усть-зыбского горизонта [2]. Свита предложена Н.Б. Рассказовой без описания стратотипа [5]. Стратотипический разрез свиты не описан и не опубликован, также как и парастратотип усть-зыбского горизонта.

Мукерская свита сопоставляется с одноименным горизонтом. Стратотип свиты указан в скв. Среднемакарихинская 16 в инт. 4010-4110 м [2]. Автором свиты является Н.Б. Рассказова [5]. Стратотипический разрез свиты не описан и не опубликован.

Хорейверская свита сопоставляется с одноименным горизонтом. Стратотип свиты указан в скв. Хорейверская 1 (инт. 4160-4220 м) [2]. Свита предложена Н.Б. Рассказовой без описания стратотипа [5]. Стратотипический разрез свиты не описан и не опубликован.

Ваньюская свита в региональной стратиграфической схеме сопоставляется с усть-зыбским, мукерским и хорейверским горизонтами. Стратотип свиты указан в скв. Ваньюская 55 (инт. 1882-2076 м) [2]. Автор свиты Л.И. Филиппова предлагала составной стратотип свиты в разрезах скважин Ваньюская 51, 52, 53, 54, 55, Западно-Тэбукская 4 и другие, находящихся в бассейне р. Ванью [7]. В составе свиты выделялись три пачки: песчано-аргиллитовая, мергелистая и аргиллито-доломитовая. Л.И. Филипповой интервалы распространения свиты и пачек не указывались, также как и нет ясности, в каких конкретно скважинах и какие части разреза свиты образуют стратотип. По результатам проведенных исследований А.В. Мартынов, по существу, упразднил ваньюскую свиту и перевел пачки Л.И. Филипповой в ранг свит. Для нижней (песчано-аргиллитовой) – предложил название северолемьюская, для средней (мергелистой) – ягшорская и для верхней (аргиллито-доломитовой) – западно-тэбукская [8]. К сожалению, А.В. Мартынов не указал конкретные стратотипические разрезы для новых свит и не привел их описания в соответствии с кодексом.

Все перечисленные свиты на протяжении более полувека используются для

стратификации местных разрезов ордовика, включаются в стратиграфические схемы, являются картируемыми стратонами входящими в ряд серийных легенд (Печорская, Тиманская) несмотря на то, что их выделение не соответствует правилам Стратиграфического кодекса. В связи с этим, необходимо для рассматриваемых подразделений, сохраняя авторские названия свит и следуя статье XI.15 СК [1], произвести описания стратотипов и при необходимости установить гипостратотипы (дополнительные стратотипы) с последующим опубликованием.

Литература

1. Стратиграфический кодекс России. Издание третье, исправленное и дополненное. - СПб.: Изд-во ВСЕГЕИ, 2019. - 96 с.
2. Решения межведомственного стратиграфического совещания по ордовику и силуру Восточно-Европейской платформы 1984 г. с региональными стратиграфическими схемами. - Л.: 1987. - 115 с.
3. Стратиграфический словарь СССР. Кембрий, ордовик, силур, девон. - Л.: «Недра», 1975. - 622 с.
4. Постановления Межведомственного стратиграфического комитета и его постоянных комиссии. Вып. 35. - СПб.: Изд-во ВСЕГЕИ, 2005. - 48 с.
5. Рассказова Н.Б. Вторичные изменения в продуктивных горизонтах верхнеордовикско-нижнедевонского нефтегазоносного комплекса Тимано-Печорской провинции. // Закономерности размещения зон нефтегазоаккумуляции в Тимано-Печорской провинции. - Л.: ВНИГРИ. - 1986. - С. 119-126.
6. Водолазская В. П., Опаренкова Л. И., Зархидзе Д. В., Иванов Н. Ф., Михайлов В.И., Полянская Т.Л., Бартова А.В., Белонина Л.П., Берлянд Н.Г., Галишева С.Н., Лебедева Е.А., Сай Т.С. Государственная геологическая карта Российской Федерации. Масштаб 1:1 000 000 (третье поколение). Серия Уральская. Лист Q-40 - Печора. Объяснительная записка. - СПб.: Картографическая фабрика ВСЕГЕИ, 2013. - 365 с.
7. Филиппова Л.И. Силурийские отложения Печорской впадины и их корреляция с отложениями Колвинского мегавала и Печорского Урала // Геология и полезные ископаемые Тимано-Печорской провинции, вып. 3. - Сыктывкар, 1975. - С. 32-38.
8. Мартынов А.В. Литолого-фациальные критерии прогноза нефтегазоносности ордовикско-нижнедевонских отложений Тимано-Печорской провинции // Автореф. дис. канд. геолого-минерал. наук. - Санкт-Петербург, 1998. - 27 с.

ПАЛИНОСТРАТИГРАФИЯ ПОГРАНИЧНЫХ ВЕРХНЕДЕВОНСКО-НИЖНЕКАМЕННОУГОЛЬНЫХ ОТЛОЖЕНИЙ КАМСКО-КИНЕЛЬСКОЙ СИСТЕМЫ ПРОГИБОВ И ВПАДИН НА СЕВЕРО-ВОСТОКЕ ВОЛГО-УРАЛЬСКОЙ НЕФТЕГАЗОНОСНОЙ ПРОВИНЦИИ

Т.В. Стукова

Филиал ООО «ЛУКОЙЛ-Инжиниринг» «ПермНИПИнефть» в г. Перми, г. Пермь,
stukova_tatyana@mail.ru

Для цитирования: Стукова Т.В. Палиностратиграфия пограничных верхнедевонско-нижнекаменноугольных отложений камско-кинельской системы прогибов и впадин на северо-востоке Волго-Уральской нефтегазоносной провинции // Совершенствование биостратиграфической основы нефтегазоносных комплексов России: материалы Всероссийского совещания (г. Санкт-Петербург, 21-23 мая 2024 г.). - 2024. - С.150-154. - <https://ngtp.ru/publication/sborniki/VNIGNI2024>

Волго-Уральская нефтегазоносная провинция (Волго-Уральский субрегион) - важнейший нефтегазоносный регион России. Детальное строение продуктивного комплекса со сложным соотношением слагающих толщ невозможно без хорошо обоснованной стратиграфической основы. Зональная биостратиграфия является базой для детального моделирования строения полифациальных отложений, точность которого во многом зависит от детальности биостратиграфических подразделений и их корреляции между собой.

Для верхнего девона и нижнего карбона в качестве стандартных приняты конодонтовые зоны глубоководных отложений, при прослеживании которых используются данные по другим группам фауны и миоспорам. Для Волго-Уральского субрегиона провинциальные зоны и подзоны по микрофауне разработаны и коррелируются между собой, целенаправленно и планомерно пополняются новыми данными [1-8]. Палиностратиграфия нижнекаменноугольных отложений Волго-Урала установлена Т.В. Бывшевой [9-11]. Автором уточнена миоспоровая зональность турнейско-визейских терригенных отложений, их фациальная приуроченность и корреляция с микрофауной [2, 12, 13]. Пограничный интервал девонско-каменноугольных отложений, уровень границы между девонем и карбоном и стратиграфическое положение гумеровского горизонта продолжительное время привлекают особое внимание, являются предметом изучения и дискуссий.

В связи с накоплением большого объема новых данных многолетних исследований продуктивных отложений в Волго-Уральской нефтегазоносной провинции проведена большая работа по актуализации региональных стратиграфических схем. В 2016 г. была выпущена монография [14], и в 2017 г. в качестве унифицированной была утверждена стратиграфическая схема верхнего девона Волго-Уральского субрегиона. В настоящее время подготовлена схема нижнего карбона Волго-Урала. К её актуализации выпущена монография - колоссальный труд большого коллектива [15].

В стратиграфической схеме каменноугольных отложений Русской платформы [16] интервал между заволжским подгоризонтом девона и малевским горизонтом карбона выделен в гумеровский горизонт со стратотипом на западном склоне Южного Урала в разрезе Зиган. В стратиграфических схемах Русской платформы [16] и Урала [17] гумеровский горизонт был принят за базальный горизонт каменноугольной системы. В разрезах его стратотипа и парастратотипа на южном Урале (Зиган и Сиказа) зафиксированы последовательные изменения в комплексах микрофауны и миоспор. По миоспорам новое стратиграфическое подразделение охарактеризовано палинозоной *Vallatisporites pusillites*. В новой субрегиональной стратиграфической схеме нижнекаменноугольных отложений Волго-Уральского субрегиона это осталось неизменным [15].

К сожалению, в монографии, подготовленной для актуализации схемы нижнего карбона Волго-Урала палинозона *Vallatisporites pusillites*, которая подразделена на подзоны (снизу вверх): *Vallatisporites pusillites* - *Retispora lepidophyta* - *Hymenozonotriletes explanatus* (PLE),

Vallatisporites pusillites - *Tumulispora malevkensis* (PM), *Vallatisporites pusillites* - *Bascaudaspora mischkinensis* (PMi) еще в прошлом веке [11, 18, 12], приведена без детализации. Палинологическая характеристика гумеровских отложений в монографии отражена неполно, подробно приведена лишь для нылгинской свиты. С учетом того, что палеонтологическая характеристика гумеровского горизонта на северо-востоке Волго-Урала достаточно слабая (что обусловлено геологическими причинами), представляется очень важным дополнить её палинологическую составляющую. Тем более, что именно на северо-востоке Волго-Уральской провинции в наиболее погруженных частях Камско-Кинельской системы прогибов и впадин (ККСПВ) предполагаются непрерывные разрезы пограничных отложений девона - карбона и присутствие гумеровского горизонта.

Не попали в монографию, подготовленную к выходу новых актуализированных стратиграфических схем нижнего карбона Волго-Уральского субрегиона, результаты палинологических исследований керн скважин северо-востока ВУНП в зоне развития ККСПВ (палеопробы: Можгинский, Сарапульский, Шалымский, Калининский, палеовпадины: Висимская, Соликамская), которые характеризуют по миоспорам пограничные девонско-каменноугольные отложения и гумеровский горизонт в полном объеме или частично. Это материал из керн восьми скважин, пробуренных в 1970-1995 гг. в административном отношении на территории Пермской области и Удмуртии. На северо-восточном участке схемы структурно-фациального районирования нижнекаменноугольных отложений Волго-Уральского субрегиона, представленной в монографии [15] - Ижевско-Бузулукская и Предуральская структурно-фациальные области (СФО), в основном малокустовская и частично нылгинская свита.

В настоящее время автором этой публикации подготовлена статья (находится в печати, Российский палеоботанический журнал *Lethaea rossica*, план 2024 г.), где автор поместила материалы прошлых лет и новые, заново проанализировала результаты собственных палинологических исследований и опубликованные данные других палинологов и специалистов по микрофауне по вопросу зональной биостратиграфии пограничных верхнедевонско-нижнекаменноугольных отложений Волго-Урала. В статье сделан вывод о том, что в зоне развития ККСПВ палинологическая характеристика гумеровских отложений хорошо обоснована и дает представление о полном объеме палинозоны *Vallatisporites pusillites*, которая подразделена на подзоны (снизу вверх): *Vallatisporites pusillites* - *Retispora lepidophyta* - *Hymenozonotriletes explanatus* (PLE), *Vallatisporites pusillites* - *Tumulispora malevkensis* (PM), *Vallatisporites pusillites* - *Bascaudaspora mischkinensis* (PMi). Статья хорошо иллюстрирована, представлены литолого-палинологические характеристики разрезов, фототаблицы комплексов миоспор, дается корреляция провинциальных зон и подзон по миоспорам и микрофауне, рассмотрен уровень проведения границы девон - карбон по миоспорам.

Наиболее информативными являются разрезы скв. Решетниковская 958 в Можгинской структурно-фациальной зоне (СФЗ) и Лызовской скв. 36 в Соликамской СФЗ. Данные по скв. Решетниковская 958 характеризуют пограничный девонский интервал - среднюю? либо верхнюю? часть палинозоны *Retispora lepidophyta*: подзоны *Retispora lepidophyta* var *tenera* (Ltn)? или *Retispora lepidophyta* - *Hymenozonotriletes explanatus* (LE)? и дополняют палинологическую характеристику гумеровского горизонта. Обоснованы палинозоны *Vallatisporites pusillites*- *Retispora lepidophyta* - *Hymenozonotriletes explanatus* (PLE) и *Vallatisporites pusillites*-*Tumulispora malevkensis* (PM), охарактеризованы вышележащие малевские отложения миоспорами палинозоны *Tumulispora malevkensis* (M). В скв. Лызовская 36 дополнены ранее полученные материалы о принадлежности миоспоровых комплексов палинозоне *Vallatisporites pusillites* - *Bascaudaspora mischkinensis* (PMi). Этот материал можно считать уникальным, так как в Волго-Уральском субрегионе это единственный случай обоснования верхней подзоны палинозоны *Vallatisporites pusillites*. Необходимо отметить, что в разрезах изученных скважин в Калининско-Висимской СФЗ (скважины Южно-Калининская 153, Висимская 17, 21), также как и в скв. Решетниковская 958,

присутствие девонской палинозоны LE ставиться под вопрос против уверенного утверждения, сделанного ранее [1]. Возможно, палинозоны LE вообще нет на северо-востоке Волго-Урала, как и в центральной части Русской платформы [19].

Принятие в 1991 г. решения ICS об уровне границы девонской и каменноугольной систем в основании зоны *S. sulcata* и тот факт, что в стратотипе гумеровскому горизонту отвечают верхи конодонтовой зоны *S. praesulcata* и низы *S. sulcata* [20] послужили воззрению, что границу систем следует проводить внутри гумеровского горизонта или необходимо ограничить его объем только верхней пачкой, содержащей конодонты *S. sulcata* [2, 5]. В стратотипе комплекс миоспор PLE зафиксирован на уровне верхней *S. praesulcata* и нижней *S. sulcata*. Группа биостратиграфов, в том числе и автор настоящей публикации, рассматривали нижнюю подзону PLE, как нижнюю часть гумеровского горизонта в объеме верхнего фамена девона. После уточнения данных нахождения конодонтов и миоспор в стратотипическом и паростратотипическом разрезах Зиган и Сиказа [3, 4] положение в карбоне подзоны PLE закрепилось. Но палинозона имеет соотношение и с биостратиграфическими подразделениями по фораминиферам и остракодам. Поэтому некоторые сомнения по отнесению миоспоровой подзоны PLE (основание зоны *Vallatisporites pusillites*) к девону или карбону, основанные на неоднозначном фактическом материале при корреляции данных по микрофауне и миоспорам в Калининско-Висимской структурно-фациальной зоне, остаются.

В настоящее время после ревизии на международном уровне точки глобального стратотипа (GSSP) границы девона и карбона и рассмотрения нового критерия для её проведения предложен новый вариант проведения границы в основании конодонтовой зоны *Protognathodus kockeli*. Этот уровень ниже первого появления *S. sulcata*. Однако, в разрезах пограничных отложений девона и карбона на территории России конодонты *P. kockeli* (Bischoff, 1957) встречаются спорадически, что требует поиска дополнительных критериев. Эти аспекты подробно изложены в публикации отечественных биостратиграфов [21]. Там же указывается, что уровни корреляции оснований зон *Richterina latior* – *Pseudoleperditia tuberculifera* – *Criptophyllum socialis* по остракодам и *Vallatisporites pusillites* по миоспорам не являются синхронными с появлением конодонтов *Siphonodella sulcata*. Они проходят заметно ниже основания зоны *S. sulcata*.

Автор настоящей публикации полагает, что проделанная ей работа по интерпретации результатов палинологических исследований, проведенных ранее, с добавлением новых данных своевременна и полезна. Подобный материал вряд ли появится в Волго-Уральском регионе в ближайшее время.

Литература

1. Чижова В.А., Сташкова Э.К., Зверева Е.В., Стукова Т.В., Акулова Н.Н. Соотношение верхнефранско-нижневизейских биостратиграфических подразделений по конодонтам, фораминиферам, остракодам и спорам в разрезах востока Русской платформы // Биостратиграфия и микроорганизмы фанерозоя Евразии: тр. XII Всерос. микропалеонтологич. совещ., посвящ. 100-летию со дня рождения Д.М. Раузер-Черноусовой. - М.: ГЕОС, 1997.- С. 61-70.
2. Чижова В.А., Сташкова Э.К., Стукова Т.В. Горизонты турнейского яруса каменноугольных отложений Волго-Уральской нефтегазоносной провинции // Стратиграфия и ее роль в развитии нефтегазового комплекса России. - СПб: ВНИГРИ, 2007. - С. 334-351.
3. Пазухин В.Н. Гумеровский горизонт нижнего карбона Урала и востока Русской платформы // Геобиосферные события и история органического мира: тез. докл. LIV сес. Палеонтол. о-ва при РАН (7-11 апреля 2008 г.). – СПб, 2008.- С.128-130.
4. Пазухин В.Н., Кулагина Е.И., Седаева К.М. Граница девона - карбона на западном склоне Южного Урала // Типовые разрезы карбона России и потенциальные глобальные стратотипы. Южноуральская сессия: мат-лы Междунар. полевого совещания (г. Уфа - Сибай, 13-18 августа 2009 г.). - Уфа: ДизайнПолиграфСервис, 2009. - С. 22-33.

5. Журавлев А.В. Конодонты верхнего девона - нижнего карбона северо-востока Европейской части России. - СПб.: ВСЕГЕИ, 2003. - 85 с.
6. Кулагина Е.И., Степанова Т.И., Зайцева Е.Л., Горожанина Е.Н., Гибшман Н.Б., Иванова Р.М., Вевель Я.А., Пономарева Г.Ю., Филимонова Т.В. Атлас фораминифер и микрофаций верхнедевонских и нижнекаменноугольных отложений Северной Евразии. Фаменский и турнейский ярусы. - М.: ПИН РАН, 2018. - 220 с.
7. Kulagina E.I., Gibshman N.B., Pazukhin V.N. Foraminiferal zonal standard for Lower Carboniferous of Russia and its correlation with conodont zonation // *Rivista Italiana di Paleontologia et Stratigrafia*. - 2003. - V. 109/2. - P. 167-179.
8. Zaytzeva E. Upper Devonian and Lower Carboniferous foraminiferal facies associations from the Melekesskian Depression // *STRATI 2013: First International Congress on Stratigraphy. At the cutting edge of Stratigraphy*. Springer Geology / Eds. R. Rocha, J. Pais, J.C. Kulberg, S. Finney. - Springer International Publishing Switzerland. - 2014. - P. 1159-1162.
9. Бывшева Т.В. Споры из отложений турнейского и визейского ярусов // Атлас спор и пыльцы нефтегазоносных толщ фанерозоя Русской и Туранской плит. - М.: Недра, 1985. - С. 80-158.
10. Бывшева Т.В., Авхимович В.И., Чибрикова Е.В. Этапы развития флоры (по спорам) на рубеже девона и карбона // *Граница девона и карбона на территории СССР*. - Минск: Наука и техника, 1988. - С. 326-335.
11. Byvsheva T.V. Spores of the Carboniferous of the Russian Platform and interregional correlation // *Prace Panstwowego Instytutu Geologicznego*. V. 157. Proceedings of the XIII International Congress on the Carboniferous and Permian (28th August - 2nd September, 1995, Krakov, Poland). - 1997. - P. 53-61.
12. Сташкова Э.К., Стукова Т.В. Новое в биостратиграфии турнейско-визейских отложений на северо-востоке Волго-Урала // *Геология, геофизика и разработка нефтяных и газовых месторождений*. - М.: ВНИИЭНГ. - 2009. - № 11. - С. 80-84.
13. Стукова Т.В. Палинологическая характеристика турнейско-визейских терригенных отложений Пермского Прикамья // *Lethaea rossica. Российский палеоботанический журнал*. - М.: ГЕОС, 2012. - Т. 6. - С. 32-45.
14. Стратиграфия верхнего девона Волго-Уральского субрегиона (материалы к актуализации стратиграфической схемы) / Н.К. Фортунатова, Е.Л. Зайцева, М.А. Бушуева, А.Г. Швец-Тэнэнта-Гурий, А.В. Баранова, Л.И. Кононова, Е.В. Рахимова, А.И. Михеева, Н.В. Оленева, И.А. Мушин. - М.: ВНИГНИ, 2016. - 176 с.
15. Стратиграфия нижнего карбона Волго-Уральского субрегиона (материалы к актуализации стратиграфической схемы) / Н.К. Фортунатова, Л.Е. Зайцева, М.А. Бушуева, Т.Е. Ермолова, А.И. Михеева, А.А. Ступак, А.В. Баранова, Л.И. Кононова, Д.А. Мамонтов, С.И. Харченко, А.А. Авдеева, А.С. Канев, Н.В. Евдокимов, Т.Ю. Шишкина, А.Г. Володина, Н.Ю. Холмянская, М.С. Кравченко, М.С. Афанасьева, И.О. Евдокимова. - М.: ВНИГНИ, 2023. - 287 с.
16. Решение Межведомственного регионального стратиграфического совещания по среднему и верхнему палеозою Русской платформы (с региональными стратиграфическими схемами). - Ленинград, 1988. - Каменноугольная система. - Л., 1990. - 39 с.
17. Махлина М.Х., Вдовенко М.В., Алексеев А.С., Бывшева Т.В., Донакова Л.М., Жулитов В.Е., Кононова Л.И., Умнова Н.И. Нижний карбон Московской синеклизы и Воронежской антеклизы. - М.: Наука, 1993. - 221 с.
18. Avchimovitch V.I., Byvsheva T.V., Higgs K., StreeL M., Umnova V.T. Miospore systematics and stratigraphic correlation of Devonian Carboniferous Boundary deposits in the European part of the USSR and western Europe. *Cour. Forsch. - Inst. Senckenberg*, 100. Frankfurt a M., 2.5.- 1988. - P. 169-191.

19. Кочеткова Н.М., Рейтлингер Е.А., Пазухин И.Н., Авхимович В.И. Граница девона и карбона на Южном Урале // Граница девона и карбона на территории СССР. - Минск: Наука и техника, 1988. - С. 157-165.

20. Николаева С.В., Гатовский Ю.А., Кулагина Е.И., Зайцева Е.Л. Граница девона и карбона: новое решение старой проблемы: совещание Междунар. рабочей группы (Монпелье, 20-22 сентября 2016 г.) // Бюллетень МОИП. Отдел. геол. - 2016. - Т. 91. - № 6 - С. 66-74.

К ВОПРОСУ О СТРАТИГРАФИЧЕСКОМ ПОЛОЖЕНИИ ДЖЬЕРСКОГО
РЕГИОНАЛЬНОГО ГОРИЗОНТА
(ТИМАНО-ПЕЧОРСКАЯ НЕФТЕГАЗОНОСНАЯ ПРОВИНЦИЯ)

О.П. Тельнова

Институт геологии ФИЦ Коми НЦ УрО РАН, г. Сыктывкар, telnova@geo.komisc.ru

Для цитирования: Тельнова О.П. К вопросу о стратиграфическом положении джьерского регионального горизонта (Тимано-Печорская нефтегазоносная провинция) // Совершенствование биостратиграфической основы нефтегазоносных комплексов России: материалы Всероссийского совещания (г. Санкт-Петербург, 21-23 мая 2024 г.). - 2024. - С.155-157. - <https://ngtp.ru/publication/sborniki/VNIGNI2024>

История и современное состояние стратиграфического расчленения средне-верхнедевонских отложений на Восточно-Европейской платформе (ВЕП) приводится в публикации И.О. Евдокимовой [1]. В унифицированной схеме девона Русской платформы верхний отдел традиционно выделялся с подошвы пашийского горизонта (в настоящее время, согласно решению Международной подкомиссии по стратиграфии девонской системы, эта граница находится значительно выше). Пашийский горизонт сопоставляется с нижней частью миоспоровой зоны *Contagisporites optivus* – *Spelaeotriletes krestovnikovii*, подзоной *Ancyrospora incisa* – *Geminospora micromanifesta*.

Зона *Contagisporites optivus* – *Spelaeotriletes krestovnikovii* соответствует стратиграфическому интервалу пашийского, тиманского и саргаевского горизонтов и коррелируется с верхней частью зоны *Contagisporites optivus* – *Cristatisporites triangulatus* Западной Европы и Канады [2–4]. Зона *C. optivus* – *C. triangulatus* охватывает огромный стратиграфический интервал – от верхней подзоны конодонтовой зоны *Polygnathus varcus* до нижней подзоны зоны *Polygnathus asymmetricus*. Нижняя граница миоспоровой зоны *optivus*–*krestovnikovii* примерно соответствует основанию конодонтовой зоны *hermanni*–*cristatus*.

В разрезах Восточной и Западной Европы стратиграфический диапазон распространения зонального вида *C. optivus* (Tchib.) Obukh. различен. На территории Восточной Европы, где вид впервые был описан [5] из кыновских слоев в Западной Башкирии, его находки не известны ниже пашийского горизонта. В разрезах Западной Европы стратиграфический диапазон *C. optivus* значительно шире [4]. В Тимано-Печорской нефтегазоносной провинции (ТПП) этот таксон встречается редко и далеко не во всех разрезах, поэтому для аналогичных отложений разработана иная, более детальная зональная схема, выделено семь самостоятельных палинозон [2].

В ТПП пашийский горизонт коррелируется с яранским и джьерским региональными горизонтами. Выделение региональных горизонтов было обусловлено тем, что в ТПП развиты мощные разрезы средне- позднедевонского возраста, их стратиграфический объем не соответствует стратотипам горизонтов (пашийский и кыновский) на Урале [6]. Яранский горизонт выделен в объеме одноименной свиты Среднего Тимана. Свита сложена преимущественно песчаниками и алевролитами с подчиненными пластами аргиллитов и охарактеризована палинокомплексами в составе двух палинозон: *Humenozonotriletes tichomirovii* и *Spelaeotriletes krestovnikovii* – *Archaeozonotriletes accretus*.

Джьерский горизонт выделен в объеме одноименной свиты, развитой на юге Ижма-Печорской впадины. Отложения джьерского горизонта отличаются от яранских большей глинистостью и представлены ритмичным переслаиванием песчаников, алевролитов, аргиллитов, присутствием примеси пирокластике, туфов, покровов базальтовых лав.

Осадки этого стратиграфического интервала содержат преимущественно споры высших растений и немногочисленные фоссилии макрофлоры и фауны, что ограничивает межрегиональные корреляции.

Джьерскому горизонту соответствует региональная палинозона (ПЗ) *Acanthotriletes bucerus* – *Archaeozonotriletes variabilis insignis*. Необходимо заметить, что название зоны, установленной для джьерского горизонта, совпало с уже использованным в предыдущей схеме (ранее палинозоны выделялись на основе иных принципов – доминирование, исчезновение таксона и др.), где зоне с одноименным названием соответствует значительно больший стратиграфический интервал [7]. Поэтому в данной статье перед названием ПЗ, характеризующей джьерский горизонт, поставлено уточнение – региональная.

Палинокомплекс (ПК) описан из пород стратотипа джьерского горизонта (скважины 60-Пашня, 21-Сев. Савинобор) в разрезах Печорской синеклизы и прослежен в других районах ТПП [2]. Подобный палинокомплекс установлен в аргиллито-песчаных прослоях вулканогенно-осадочной толщи (ранее толща относилась к верхней части чибьюской свиты) в керне скважин на Южном и в естественных обнажениях валсовской свиты на Среднем Тимане [8, 9].

В ПК доминируют (50-70%) споры археоптерисовых растений *Geminospora micromanifesta* и его варианты. Субдоминантной (до 30%) группой являются споры с мелкошиповатой скульптурой экзины (*Acanthotriletes eximius* Naumova, *A. uncatatus* Naumova и др.), постоянно присутствуют *Archaeozonotriletes variabilis* Naumova, *A. accretus* Tchibr. В палиноспектрах впервые появляются (снизу вверх по геологическому разрезу) виды *Acanthotriletes bucerus* Tchibr., *Archaeozonotriletes variabilis* Naumova var. *insignis* Senn., которые приняты в качестве видов-индексов палинозоны, характеризующей джьерский ПК. Таксономический состав ПК имеет сходство с комплексом спор из нижней части кыновского горизонта в Татарстане и Западной Башкирии [10]. Здесь отмечено, что на некоторых разведочных площадях, где пашийский горизонт имеет значительную мощность, ПК из верхней части пашийского горизонта и из нижней части кыновского четко различаются (также как ПК яранского и джьерского горизонтов).

В стратиграфической схеме Северо-Восточного субрегиона Русской платформы яранский и джьерский горизонты рассматриваются как самостоятельные субрегиональные подразделения, но не смотря на их разную палеонтологическую и литологическую характеристики сопоставляются с одним горизонтом унифицированной схеме девона Русской платформы: яранский – с нижней частью пашийского горизонта, джьерский – с верхней его частью.

По мнению автора статьи, джьерский горизонт, имеющий четкую литологическую и палинологическую характеристики, должен иметь самостоятельный стратиграфический статус в схеме девона Русской платформы. В стратиграфически полных средне-верхнедевонских разрезах джьерский горизонт отражает эпоху активизации тектонических и сопряженных с ними вулканических событий.

Литература

1. Евдокимова И.О. О проблеме границы среднего и верхнего девона на Восточно-Европейской платформе // Вестник геонаук. - 2023. - №1. - С. 4-15. DOI: [10.19110/geov.2023.1.1](https://doi.org/10.19110/geov.2023.1.1)
2. Тельнова О.П. Миоспоры из средне-верхнедевонских отложений Тимано-Печорской провинции. - Екатеринбург, УрО РАН. - 2007. - 136 с.
3. Marshall J.E.A. *Rhabdosporites langii*, *Geminospora lemurata* and *Contagisporites optivus*: an origin for heterospory within the Progymnosperms // Review of Palaeobotany and Palynology. - 1996. - V. 93. - P. 159-189.
4. McGregor D.C., Playford G. Canadian and Australian Devonian spores: zonation and correlation // Geol. of Canada. Bull. 438. - 1992. - 125 p.
5. Чибрикова Е.В., Рождественская А.А. Материалы по палеонтологии и стратиграфии девонских и более древних отложений Башкирии. - М.: Изд-во АН СССР, 1959. - С. 3-116.

6. Меннер В.Вл., Ларионова З.В., Арасланова Р.М., Цаплин А.Е. Новые региональные горизонты нижнефранского подъяруса Тимано-Печорской провинции // Палеонтологический метод в практической стратиграфии. - М.: Тр. ИГиРГИ, 1989. - С. 4-14.
7. Avkhimovitch V.I., Tchibrikova E.V., Obukhovskaya T.G., Nazarenko A.M., Umnova V.T., Raskatova L.G., Mantsurova V., Loboziak S., Streef M. Middle and Upper Devonian miospore zonation of Eastern Europe // Bull. Centres Rech. Explor. Prod. Elf Aquitaine. Boussens. - 1993. - P. 79-147.
8. Тельнова О.П. Палинологическая характеристика живецко-франских отложений в эталонном разрезе скв. 1-Бальнологической (Южный Тиман) // Стратиграфия. Геол. корреляция. - 2008. - Т. 16. - № 2. - С. 41-59.
9. Тельнова О.П., Шумилов И.Х. Терригенные отложения среднего-верхнего девона бассейна р. Цильма (Средний Тиман) и их палинологическая характеристика // Стратиграфия. Геол. корреляция. - 2019. - Т.27. - № 1. - С. 31-56. DOI: [10.31857/0869-592X27131-56](https://doi.org/10.31857/0869-592X27131-56)
10. Пыхова Н.Г. Спорово-пыльцевые комплексы терригенной части продуктивного девона Татарской АССР и их значение для стратиграфии // Вопр. геол. нефт. месторожд. - Тр. ВНИИ. - Вып. 23. - М.: Гостоптехиздат, 1960. - С. 37-49.

НОРМАТИВНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ СОВРЕМЕННЫХ СТРАТИГРАФО-ПАЛЕОНТОЛОГИЧЕСКИХ РАБОТ ПРИ ГОСУДАРСТВЕННОМ ГЕОЛОГИЧЕСКОМ КАРТОГРАФИРОВАНИИ

Т.Ю. Толмачева, Е.Г. Раевская, О.Л. Коссовая, И.О. Евдокимова
ФГБУ «Всероссийский научно-исследовательский геологический институт им.
А.П. Карпинского», г. Санкт-Петербург, tatiana_tolmacheva@vsegei.ru

Для цитирования: Толмачева Т.Ю., Раевская Е.Г., Коссовая О.Л., Евдокимова И.О. нормативно-методическое и информационное обеспечение современных стратиграфо-палеонтологических работ при государственном геологическом картографировании // Совершенствование биостратиграфической основы нефтегазоносных комплексов России: материалы Всероссийского совещания (г. Санкт-Петербург, 21-23 мая 2024 г.). - 2024. - С.158-161. - <https://ngtp.ru/publication/sborniki/VNIGNI2024>

История отечественного геологического картографирования насчитывает уже около 200 лет, но системный подход к составлению геологических карт появился только с формированием Геологического комитета в 1882 г. и началом создания 10-верстной (масштаба 1:420000) геологической карты Европейской России. Это карта, включающая 145 листов, потребовала введения единой системы обозначений, общей топографической основы и, в том числе, общего подхода к расчленению и отображению на карте осадочных образований. Но несмотря на это, вплоть до середины прошлого века единые методологические подходы и принципы выделения стратиграфических подразделений были слабо разработаны [1]. Не существовало общей понятийной базы, понимания соподчиненности и взаимоотношений стратиграфических подразделений, общих правил их терминологии, номенклатуры и индексации.

Централизованное создание методических документов по стратиграфии началось только с выхода в свет Постановления Совета Министров СССР 1954 г. «О состоянии работ по геологическому картированию территории СССР и о мероприятиях по усилению этих работ» и начала геолого-съёмочных работ масштаба 1:200000. Организация и обеспечение научно-методического руководства всем комплексом геолого-съёмочных работ были возложены на Всесоюзный научно-исследовательский геологический институт (ВСЕГЕИ, ныне – Институт Карпинского).

В 1954 г. Стратиграфическая комиссия, работающая во ВСЕГЕИ под руководством Л.С. Либровича издала первый в истории нашей страны нормативно-методический документ по стратиграфии – «Стратиграфические и геохронологические подразделения» (1954 г.). В 1955 г. был создан Межведомственный стратиграфический комитет СССР (МСК) (приказ Министерства геологии и охраны недр СССР 02.06.1955 № 472), который начал свою работу с подготовки книги «Стратиграфическая классификация и терминология» [2, 3] и ее расширенной версии «Стратиграфическая классификация, терминология и номенклатура» [4]. Были опубликованы методические документы «Задачи и правила изучения и описания стратотипов, и опорных разрезов» [5] и «Инструкция по составлению корреляционных стратиграфических схем...» [6]. В 1970 г. МСК издал первый проект «Стратиграфического кодекса», а в 1977 г. утвердил и опубликовал его окончательный вариант, который был переиздан с дополнениями и изменениями в 1992, 2006 и 2019 гг.

Одним из принципов Стратиграфического кодекса является то, что при всех задачах разработки таксономии и систематики стратиграфических понятий, он «воздерживается от определения использования стратиграфических подразделений в тех или иных научных или практических целях» [7, с. 73]. Практическое же использование стратиграфической классификации и номенклатуры в государственных геолого-съёмочных и картографических работах является зоной ответственности Научно-редакционного совета Федерального агентства по недропользованию (НРС Роснедра), ведущего свою историю с 1938 г. НРС Роснедра подготавливает многочисленные научно-методические руководства, указания и

инструкции к составлению разномасштабных геологических карт, а также рассматривает и утверждает пособия и научно-методические руководства, которые готовят специалисты или группы специалистов по сложным вопросам геологического картирования или его специальным видам.

Первое и единственное пособие, посвящённое стратиграфическим исследованиям при геологическом картировании, было выпущено в 1984 г. [8]. В нем подробно рассматриваются методы исследований осадочных толщ, подходы к изучению сложнодислоцированных толщ, а также донных осадков акваторий. В настоящее время сотрудники сектора МСК и отдела стратиграфии и палеонтологии подготавливают обновленное издание этой работы.

Цели и задачи, поставленные перед МСК при его создании, и сегодня сохраняют свое значение. Это и дальнейшая разработка стратиграфической классификации, терминологии и номенклатуры, мониторинг состояния Общей и региональных шкал, совершенствование специальных шкал, создание региональных схем, разработка регламента и процедурных вопросов, связанных с рассмотрением и утверждением всех поступающих материалов на комиссиях МСК и утверждением на Бюро МСК. МСК обновляет и вносит уточнения в Стратиграфический кодекс России и ежегодно выпускает Постановления МСК и его постоянных комиссий, включающие все важные вопросы, рассмотренные в МСК за прошедший год. В 2024 г. вышел 48 выпуск Постановлений МСК.

Одной из основных задач МСК является разработка, мониторинг и сохранение структуры ОСШ. Несмотря на концептуальные возражения, которые у многих отечественных стратиграфов (например, [9, 10]) вызывал подход Международной комиссии по стратиграфии (ICS) к построению Международной хроностратиграфической шкалы (МСШ), МСК считал необходимым приближение ОСШ к МСШ [11]. При этом подразумевалось сохранение самостоятельности ОСШ в стратиграфических интервалах, в которых ярусные границы, основанные на «отечественных» маркерах, лучше прослеживаются на разнородной в геологическом плане территории России. За последние 30 лет были приняты принципиальные решения по приведению отечественных ярусных шкал ордовика, силура, девона, триаса, юры, мела, палеогена и неогена к соответствию МСШ. Каменноугольная и пермская системы ОСШ существенно отличаются и по структуре, и по набору ярусов от соответствующих систем МСШ, а стратиграфическая шкала докембрия России основана на ином, историко-геологическом принципе. Для геохронологических датировок границ ОСШ МСК утвердил использование датировок границ ярусов МСШ, прошедших утверждение в подкомиссиях по системам ICS [12]. В настоящее время МСК разрабатывает регламент утверждения ярусных границ ОСШ, которые, в том числе, будут опираться на вспомогательные стратотипы ярусных границ МСШ на территории России. Это позволит точнее сопоставлять границы ярусов ОСШ и региональных подразделений.

Региональные шкалы и региональные (местные) стратиграфические схемы, которые рассматривает и утверждает МСК являются нормативными стратиграфическими документами, отражающими модельное представление о стратиграфическом расчленении и геологическом строении осадочных толщ регионов. На региональных стратиграфических схемах основаны легенды серий и полистные легенды государственных геологических карт. Принцип опережающего составления региональных схем при геологической картографии работал в советское время и частично, для некоторых интервалов времени и некоторых регионов работает и сейчас (например, [13, 14]). Но, в целом, в настоящее время обновление региональных схем отстает от потребностей геологического картографирования в актуальной стратиграфической основе.

Важными нормативными документами являются специальные шкалы, к которым относятся последовательности биостратиграфических зон, а также климатостратиграфических, магнитостратиграфических и сейсмостратиграфических подразделений, которые «устанавливаются с помощью отдельных методов» в отличие от «основных стратиграфических подразделений, которые имеют геосистемную природу и

отражают некий этап в развитии геосферы в целом или ее участка» [15]. Эта категория подразделений была детально рассмотрена в «Дополнениях к Стратиграфическому кодексу» [16]. За последние десятилетия большое значение приобрело изучение вариаций стабильных изотопов углерода, кислорода, стронция, неодима в осадочных породах и фаунистических остатках; разрабатываются хемотратиграфические шкалы. Появилась концепция событийной стратиграфии, дающая новый инструмент для корреляции разнофациальных толщ. МСК в рамках своей деятельности планирует расширение списка специальных шкал с включением в нее хемотратиграфических разработок.

Сегодня при повышении роли информационных сетей в Институте Карпинского усилилась информационно-технологическая составляющая нормативно-методического обеспечения стратиграфических работ. Так, на портале Института Карпинского ведется сайт МСК⁵, на котором выложен [17], все выпуски Постановлений МСК и его постоянных комиссий, в главное информация о принятых региональных стратиграфических схемах территории России и ближайшего зарубежья, и все изданные с 1958 по 2023 г. региональные стратиграфические схемы. Здесь же публикуются актуальные ОСШ и МСШ.

Отдел стратиграфии и палеонтологии Института Карпинского уже более 15 лет составляет «Электронный словарь картографируемых стратиграфических подразделений России»⁶. В настоящее время словарь содержит более 6 000 описаний стратонов фанерозоя территории России и продолжает обновляться и пополняться актуальными данными. Этот информационный ресурс служит справочным руководством для геологов всех специальностей и увязан с ресурсами и базами данных «Серийные легенды», «Стратотипы», «Петротипы», входящими в Единую геолого-картографическую модель (ЕГКМ) – масштабируемую программно-технологическую платформу для мониторинга государственной геологической карты масштаба 1 М, которая разрабатывается в Институте Карпинского. В качестве информационной поддержки геологов-съемщиков отделом был создан «Электронный справочник-определитель руководящих ископаемых России»⁷, позволяющий делать предварительные определения важных для стратиграфии таксонов макрофауны непосредственно в поле. Этот справочник вместе с другими информационными ресурсами входит в программный пакет технологии полевой геологической документации Shegra, разработанный в Институте Карпинского.

Информационные ресурсы, банки и базы данных стратиграфической и палеонтологической направленности в настоящее время активно разрабатываются за рубежом (например, Paleobiology Database; Geobiodiversity Database и др.), тогда как отечественные разработки остаются единичными и, главным образом, неизвестными широкому кругу пользователей. В то же время стратиграфо-палеонтологическая информация, накопленная за годы геологических исследований разными организациями, нуждается в сборе и в современных способах хранения. Это особенно становится актуально в связи с уменьшением количества профильных специалистов. В связи с этим в МСК планирует шаги по содействию расширению информированности геологов-съемщиков и картосоставителей об отечественных палеонтологических и стратиграфических банках и базах данных.

Литература

1. Стратиграфические и геохронологические подразделения. Их принципы, содержание, терминология и правила применения / Под ред. Л. С. Либровича. - М.: Госгеолтехиздат, 1954. - 87 с.
2. Стратиграфическая классификация и терминология / Под ред. А.П. Ротая. - М.: Госгеолтехиздат, 1956. - 27 с.

⁵ <https://karpinskyinstitute.ru/ru/about/msk>

⁶ https://karpinskyinstitute.ru/ru/info/el_sprav/stratdic/index.php

⁷ https://karpinskyinstitute.ru/ru/info/el_sprav/

3. Стратиграфическая классификация и терминология / Под ред. А.П. Ротая, 2-е изд., перераб. - М.: Госгеолтехиздат, 1960. - 59 с.
4. Стратиграфическая классификация, терминология и номенклатура / Под ред. А.И. Жамойды. - Л.: Недра, 1965. - 70 с.
5. Задачи и правила изучения и описания стратотипов и опорных разрезов / Отв. Л.С. Либрович, Н.К. Овечкин. - М.: Госгеолтехиздат, 1963. - 28 с.
6. Инструкция по составлению корреляционных стратиграфических схем для территории СССР и отдельных ее регионов / Отв. Л.С. Либрович, А.И. Жамойда. - М.: Госгеолтехиздат, 1958. - 18 с.
7. Стратиграфическая классификация. Материалы к проблеме. - Л.: «Наука», 1980. - 165 с.
8. Практическая стратиграфия (Разработка стратиграфической базы крупномасштабных геологосъемочных работ) / Под ред. И.Ф. Никитина, А.И. Жамойды. - Л.: Недра, 1984. - 320 с.
9. Гладенков Ю.Б. Некоторые проблемы стратиграфии начала XXI века и ее основные направления // Стратиграфия. Геол. корреляция. - 2004. - Т. 12. - № 4. - С. 14-19.
10. Жамойда А.И. Проблемы Международной (Общей) стратиграфической шкалы и ее совершенствование // Стратиграфия. Геол. корреляция. - 2004. - Т. 12. - № 4. - С. 3-13.
11. Жамойда А. И. Эскиз структуры и содержания теоретической стратиграфии. - СПб.: Изд-во ВСЕГЕИ, 2011. - 196 с. (Труды. Нов. серия. Т. 352).
12. Постановления Межведомственного стратиграфического комитета и его постоянных комиссий. Вып. 47. - СПб.: Изд-во ВСЕГЕИ, 2023. - 68 с.
13. Унифицированная субрегиональная стратиграфическая схема верхнедевонских отложений Волго-Уральского субрегиона / Н.К. Фортунатова, В.Л. Зайцева, М.А. Бушуева, А.Г. Швец-Тэнэта-Гурий, А.В. Баранова, Л.И. Кононова, Е. В. Рахимова, А.И. Михеева, Н.В. Оленева, А.А. Авдеева. - Москва: ФГБУ «ВНИГНИ», 2018. - 64 с.
14. Региональная стратиграфическая схема кембрийских отложений Таймыра / В.Ф. Проскурнин, Р.Ф. Соболевская, В.Я. Кабаньков, И.Я. Гогин, Т.Ю. Толмачева, А.В. Гавриш. - СПб.: Изд-во ВСЕГЕИ, 2023. - 56 с.
15. Стратиграфический кодекс. Издание второе, доп. - СПб.: МСК, 1992. - 120 с.
16. Дополнения к Стратиграфическому кодексу России. - СПб.: Изд-во ВСЕГЕИ, 2000. - 112 с.
17. Стратиграфический кодекс России. Издание третье, исправленное и дополненное. - СПб.: Издательство ВСЕГЕИ, 2019. - 96 с. (МСК России, ВСЕГЕИ).

НОВЫЕ ДАННЫЕ ПО БИОСТРАТИГРАФИИ НИЖНЕГО МЕЛА ПРИКАСПИЙСКОЙ ВПАДИНЫ

А.А. Федорова, О.В. Кочубей, Е.Ю. Мещерякова, Е.С. Платонов

Санкт-Петербургский филиал ФГБУ «ВНИГНИ», г. Санкт-Петербург, fedorova@vnigni.ru

Для цитирования: Федорова А.А., Кочубей О.В., Мещерякова Е.Ю., Платонов Е.С. Новые данные по биостратиграфии нижнего мела Прикаспийской впадины // Совершенствование биостратиграфической основы нефтегазоносных комплексов России: материалы Всероссийского совещания (г. Санкт-Петербург, 21-23 мая 2024 г.). - 2024. - С.162-166. - <https://ngtp.ru/publication/sborniki/VNIGNI2024>

Прикаспийская впадина - одна из старейших нефтегазоносных провинций России, промышленная разработка которой ведется с начала прошлого столетия. Надсолевые продуктивные отложения юрско-мелового возраста залегают здесь на сравнительно небольших глубинах, что способствовало наращиванию поискового бурения вплоть до 1970-х гг. Однако в связи с длительной эксплуатацией небольших месторождений наблюдалось сокращение добычи, что привело к переориентации поисково-разведочных работ на подсолевые отложения, а надсолевой комплекс начал изучаться попутно [1]. Сегодня, несмотря на большой объем геологического материала, накопленного с 30-х по 70-е гг. XX века, отложения юры и мела характеризуется недостаточной изученностью, что обусловлено несовершенством применяемых ранее методов геологоразведочных работ, а также резкой локальной разобщенностью мезозойских отложений, осложненной интенсивной солянокупольной тектоникой [2].

В связи с этим необходимо провести ревизию и анализ всей имеющейся геологической информации с позиции современных подходов, что будет способствовать повышению объективности и обоснованности оценок прогнозируемых ресурсов надсолевого комплекса Прикаспийской впадины.

Одним из важных направлений является актуализация стратиграфических схем рассматриваемого региона, в том числе за счет уточнения биостратиграфического расчленения и корреляции опорных и типовых разрезов Прикаспийской НГП. Следует отметить, что биостратиграфические работы в районе исследования не обновлялись после обобщения материалов во второй половине 1980-х гг.

В 2023 г. было проведено комплексное доизучение скважинного материала на территориях Западно-Прикаспийской и Южно-Прикаспийской НГО (в том числе и микропалеонтологическими методами) с целью уточнения коррелируемых стратиграфических границ в интервале от нижней перми до плиоцена. Были проанализированы новые данные, полученные микрофаунистическим, спорово-пыльцевым и палеоальгологическим методами по архивному каменному материалу 10 скважин, хранящемуся в кернохранилище Апрельскоого отделения ФГБУ «ВНИГНИ» и по относительно недавно пробуренным скважинам Астраханского газоконденсатного месторождения. В данной работе приведены результаты исследований нижнемелового интервала.

Установление относительного возраста отложений проводилось путем сопоставления таксономических составов комплексов фораминифер и ассоциаций со спорами, пылью и диноцистами, выделенными в исследованных разрезах, с хорошо изученными комплексами из опорных разрезов юга европейской части России и сопредельных территорий, а также по возможности с зональными комплексами схемы нижнего мела центральных и восточных районов Восточно-Европейской платформы, не обновлявшейся более 30 лет [3-9 и др.].

В целом, палиностратиграфическая основа нижнемеловой региональной схемы 1993 г. представляет собой комплексы микрофитофоссилий, включающие таксоны как морских (водоросли), так и наземных палиноморф (споры и пыльца). Со временем более углубленное

изучение палеоальгофлоры региона и ее сопоставление с нижнемеловыми аналогами из стратотипов Западной Европы способствовали созданию первых дифференцированных палиностратиграфических шкал по миоспорам и по динофлагеллатам [7]. Однако, публикации о диноцистах из меловых отложений юга европейской части России единичны, в связи с чем определение возраста пород по этой группе микрофитофоссилий осуществлялось по имеющимся сведениям о стратиграфическом распространении цист динофлагеллат в мелу как для региона, так и для Северного полушария, подтвержденных другими независимыми датировками.

Анализ и обобщение новых данных по наземным и морским формам микрофоссилий позволили установить биостратоны (по фораминиферам, спорам и пыльце, диноцистам), характеризующие отложения нижнего готерива-альба в разрезах Астраханского свода и Сарпинского прогиба Прикаспийской впадины (рис. 1).

Отложения верхнего готерива-баррема установлены по спорам, пыльце и диноцистам. В составе комплекса диноцист на этом уровне диагностированы *Coronifera oceanica* Cookson & Eisenack (интервал распространения - готерив-маастрихт), *Stiphrosphaeridium anthophorum* (Cookson et Eisenack) Lentin et Williams (верхний готерив - верхний альб), *Kleithriasphaeridium corrugatum* Davey (берриас-баррем) совместное присутствие которых в спектре может свидетельствовать о формировании пород в позднем готериве-барреме [10, 11]. Споровая часть комплекса не отличается таксономическим разнообразием, тем не менее в ее составе присутствуют характерные меловые формы: многочисленные глейхениевые (*Gleicheniidites* spp., *Ornamentifera* spp., ребристые *Cicatricosisporites* spp., шиповатые *Pilososporites verus* Delcourt et Sprumont, мелкобугорчатые *Concavissimisporites* spp.). Фораминиферы представлены небольшим количеством примитивных форм, не имеющих стратиграфического значения.

Верхний баррем подтвержден ассоциацией диноцист, в составе которой, помимо преобладающих представителей родов *Sentusidinium*, *Chytroeisphaeridia*, *Oligosphaeridium*, *Spiniferites*, присутствуют *Aptea polymorpha* Eisenack и *Batioladinium longicornutum* (Alberti) Brideaux. Появление первой формы приурочено к границе баррема и апта, наиболее поздние находки диноцист вида *B. longicornutum* (Alberti) Brideaux относятся к верхней части баррема [10-13]. Единовременное присутствие фораминифер *Mjatliukaena chapmani* Mjatlyuk, *Conorboides* cf. *caucasicus* (Kuznetsova et Antonova), *Conorboides inderensis* Mjatliuk, *Rosalina* cf. *dampela* (Mjatliuk) может указывать на верхнюю часть баррема – низы апта.

Отложения среднего апта обоснованы комплексами фораминифер с *Ammobaculites fragmentarius*, *A. reophacoides*, *Gaudryinopsis filiformis*, *Mironovella cretosa* и *Rosalina* cf. *dampela*, *Mironovella* cf. *juliae*. Первый позволяет проследить f-зону *Verneuilina kasachstanica*, *Gavelinella intermedia*, *G. biinvoluta* среднего апта, отвечающую а-зоне *Parahoplites melchioris* [3, 5, 6]. Второй характерен для отложений (нижнего?) - среднего апта [5].

Апт установлен по спорово-пыльцевому комплексу с большим количеством экземпляров и богатым видовым разнообразием представителей глейхениевых. Подобные комплексы широко прослежены в отложениях апта Восточного и Северо-Западного Кавказа и Предкавказья [9, 14], на территории Украинского щита и Причерноморской впадины [15]. Среди немногочисленных динфлагеллат отмечены виды *Palaeoperidinium cretaceum* (Росock et Davey) Lentin et Williams, *Odontochitina operculata* (Wetzel) Deflandre et Cookson и *Cerbia tabulata* (Davey et Verdier) Below, совместное присутствие которых возможно в узком временном интервале баррема-апта [10, 11].

Общая стратиграфическая шкала [4]			Региональные стратиграфические подразделения [4]		Прикаспийский и Мангышлак [7, 8]	Астраханский свод и Сарпинский прогиб			Зональный ammonitовый стандарт западного Средиземноморья [16]																										
Система	Отдел	Ярус	Зоны	Слой и зоны с фораминиферами	Микрофитофоссилии КМФ	Зоны в слое по фораминиферам	Фораминиферы	Спores и пыльца	Микрофитопланктон	Зона	Ярус	Система																							
М	А	Л	Средний	Stoliczkaia dispar	Trochammina kugitangensis	КМФ V	Слой с Trochammina kugitangensis	комплекс с редкими Nalorphagmoides ex gr. clivovus, P. rosaceus	Д: Pinuspollenites spp., Gleicheniidites spp. CI: Podocarpidites spp. CI: Ornamentifera spp., Sphagnum spp., Clavifera triplex, Cyathidites spp., Lycopodiumsporites spp., Appendicisporites spp., Piceapollenites spp., Pernoipollenites spp., Sciadopitysphenites spp., Cycadofites spp., Ginkgoecycadophytus spp., Taxodiaceae gen. indet.	Spiniferites spp., Palaeoperidinium spp., Odontochitina operculata, Surculosphaeridium cf. longifurcatum , Carpodinium granulatum , Oligosphaeridium spp., O. complex, Kiokansium spp., Sentusidinium spp., Exochosphaeridium spp., Batiacasphaera spp., Chlamydothorella spp., Botryococcus spp., Pterosperrnella sp.	Dipoloceras cristatum	Верхний	Средний																						
				Mortonoceras inflatum - Hysteroceras orbigni	Guembelitria evgeniae, Epistomina postdorsoplana	Водоросли: в низлах - Pterosperrnella sp., Gonyaulacysta spp., Odontochitina sp.; в средней части появляются Deflandera sp., Ascodinium sp., Diconodinium sp.; в верхней - преобладают Diconodinium sp.	Фораминиферы не известны							D: Gleicheniidites spp., Pinuspollenites spp. CI: Podocarpidites spp., Ornamentifera spp., Sphagnum spp., Clavifera triplex, Cyathidites spp., Dipteridaceae gen. indet., Lycopodiumsporites spp., Stereisporites spp., Cicatricosporites spp., Acantthotrites spp., Sestrosporites pseudoaevoelatus, Piceapollenites spp., Pernoipollenites spp., Sciadopitysphenites spp., Araucaricites spp., Alisporites spp., Cycadofites spp., Ginkgoecycadophytus spp., Classopollis spp.	Arptedonium spp., Palaeoperidinium cretaceum, Odontochitina operculata, Cerbia tabulata , Spiniferites spp., Oligosphaeridium spp., O. pulcherrimum, Trichodinium spp., Stiphrosphaeridium anthophorum, Circulodinium spp., Sentusidinium spp., Chlamydothorella spp., Batiacasphaera spp., Tasmanites sp., Botryococcus sp.	Parahoplites melchioris																			
				Anahoplites rossicus	с Nalorphagmoides ulframinimus, Marginulina hamensis	Спores: Gleicheniidites lactus, G. senonicus, Clavifera triplex, Ornamentifera echinata, Obtusisporites sp., Leiostriolites sp., Lycopodiumsporites sp., Dietyophyllidites sp. Пыльца: Pinuspollenites spp., реже Podocarpidites sp., Cedripites spp., Scautoniipollenites sp. В низлах доминируют Cupressaceae gen. indet., Taxodiaceae gen. indet. В верхлах спорадически отмечается пыльца покрытосемянных.	Комплекс с Mjatiukaena chapmani										CII: Gleicheniidites spp., Ornamentifera spp., Dipteridaceae gen. indet., Stereisporites spp., Cicatricosporites spp., Acantthotrites spp., Sestrosporites pseudoaevoelatus, Piceapollenites spp., Pernoipollenites spp., Sciadopitysphenites spp., Araucaricites spp., Alisporites spp., Cycadofites spp., Ginkgoecycadophytus spp., Classopollis spp.	Martellites sarasini																	
				Anahoplites intermedia	Conorboides mitra, Epistomina spinulifera, Orthokarstenia asperula	Лыцова Conorboides mitra, Epistomina spinulifera и Orthokarstenia asperula	комплекс с Ammobaculites fragmentarius, Gaudryinopsis filiformis, Mironovella cf. juliae												CII: Gleicheniidites spp., Ornamentifera spp., Dipteridaceae gen. indet., Stereisporites spp., Cicatricosporites spp., Acantthotrites spp., Sestrosporites pseudoaevoelatus, Piceapollenites spp., Pernoipollenites spp., Sciadopitysphenites spp., Araucaricites spp., Alisporites spp., Cycadofites spp., Ginkgoecycadophytus spp., Classopollis spp.	Inerites giraudi															
				Hoplites dentatus	Turrilina evexa, Quadrimorphina minima	Медвайтшине Turrilina evexa, Quadrimorphina minima															комплекс с Miliammina chapmani, Conorboides caucasicus	CII: Gleicheniidites spp., Ornamentifera spp., Dipteridaceae gen. indet., Stereisporites spp., Cicatricosporites spp., Acantthotrites spp., Sestrosporites pseudoaevoelatus, Piceapollenites spp., Pernoipollenites spp., Sciadopitysphenites spp., Araucaricites spp., Alisporites spp., Cycadofites spp., Ginkgoecycadophytus spp., Classopollis spp.	Gerhardia sartousiana												
				Protopholites atrohiazantus	Verneulina kasahstanica, Gavelinella intermedia, G. binvoluta	Вернеулина Kasahstanica, Gavelinella intermedia, G. binvoluta																		комплекс с Miliammina chapmani, Conorboides caucasicus	CII: Gleicheniidites spp., Ornamentifera spp., Dipteridaceae gen. indet., Stereisporites spp., Cicatricosporites spp., Acantthotrites spp., Sestrosporites pseudoaevoelatus, Piceapollenites spp., Pernoipollenites spp., Sciadopitysphenites spp., Araucaricites spp., Alisporites spp., Cycadofites spp., Ginkgoecycadophytus spp., Classopollis spp.	Toxancyloceras vandenheckii									
				Sonnerata perinflata	Parahoplites melchioris	Parahoplites melchioris																					комплекс с Miliammina chapmani, Conorboides caucasicus	CII: Gleicheniidites spp., Ornamentifera spp., Dipteridaceae gen. indet., Stereisporites spp., Cicatricosporites spp., Acantthotrites spp., Sestrosporites pseudoaevoelatus, Piceapollenites spp., Pernoipollenites spp., Sciadopitysphenites spp., Araucaricites spp., Alisporites spp., Cycadofites spp., Ginkgoecycadophytus spp., Classopollis spp.	Moutoniceras moutonianum						
				Leymeriella tardifurcata	Mjatiukaena aptiensis	Mjatiukaena aptiensis																								комплекс с Miliammina chapmani, Conorboides caucasicus	CII: Gleicheniidites spp., Ornamentifera spp., Dipteridaceae gen. indet., Stereisporites spp., Cicatricosporites spp., Acantthotrites spp., Sestrosporites pseudoaevoelatus, Piceapollenites spp., Pernoipollenites spp., Sciadopitysphenites spp., Araucaricites spp., Alisporites spp., Cycadofites spp., Ginkgoecycadophytus spp., Classopollis spp.	Kotetishvilia compressissima			
				Proleymeriella schrammeni	Bulminella humilis, Gavelinella infracomplanata	Bulminella humilis, Gavelinella infracomplanata																											комплекс с Miliammina chapmani, Conorboides caucasicus	CII: Gleicheniidites spp., Ornamentifera spp., Dipteridaceae gen. indet., Stereisporites spp., Cicatricosporites spp., Acantthotrites spp., Sestrosporites pseudoaevoelatus, Piceapollenites spp., Pernoipollenites spp., Sciadopitysphenites spp., Araucaricites spp., Alisporites spp., Cycadofites spp., Ginkgoecycadophytus spp., Classopollis spp.	Nicklesia pulchella
				Нуркантопхлитес jacobi	Conorbobispis baremicus, Gyroidinoides sokolovae	КМФ III																													
Acanthoplites holani	Miliammina mjatiukaiae	Водоросли: Gonyaulacysta spp., Michyrstridium sp., Baltisphaeridium spp., Pterosperrnella sp.	комплекс с Miliammina chapmani, Conorboides caucasicus	CII: Gleicheniidites spp., Ornamentifera spp., Dipteridaceae gen. indet., Stereisporites spp., Cicatricosporites spp., Acantthotrites spp., Sestrosporites pseudoaevoelatus, Piceapollenites spp., Pernoipollenites spp., Sciadopitysphenites spp., Araucaricites spp., Alisporites spp., Cycadofites spp., Ginkgoecycadophytus spp., Classopollis spp.	Taveracidsicus hugii																														
Parahoplites melchioris	с Spiroplectamina parvula	Спores (75-90%): Gleicheniidites lactus, G. senonicus, G. umbonatus, G. rasilis, Clavifera triplex, Concavisporites subsimplex, Tuberositrites gibberulus, Cyathidites punctatus, Pilosporites trichopapulosus, Tuberosisporites grossetuberculatus, Cicatricosporites spp., Appendicisporites spp., едн. - Sphagnum sp., Lycopodiumsporites sp., Concavisporites junctus, Adiantum sp., Dietyophyllidites sp., Leiostriolites sp. Пыльца: Pinuspollenites spp., реже Podocarpidites sp., Piceapollenites sp., спорадически - Classopollis spp.				комплекс с Miliammina chapmani, Conorboides caucasicus		CII: Gleicheniidites spp., Ornamentifera spp., Dipteridaceae gen. indet., Stereisporites spp., Cicatricosporites spp., Acantthotrites spp., Sestrosporites pseudoaevoelatus, Piceapollenites spp., Pernoipollenites spp., Sciadopitysphenites spp., Araucaricites spp., Alisporites spp., Cycadofites spp., Ginkgoecycadophytus spp., Classopollis spp.	Pseudourthmannia ohmi																										
Colombiceras crassicolatum - Epicheloniceras subnodosocostatum	с Spiroplectamina parvula, Marginulina comata	Пыльца: Pinuspollenites spp., реже Podocarpidites sp., Piceapollenites sp., спорадически - Classopollis spp.								комплекс с Miliammina chapmani, Conorboides caucasicus	CII: Gleicheniidites spp., Ornamentifera spp., Dipteridaceae gen. indet., Stereisporites spp., Cicatricosporites spp., Acantthotrites spp., Sestrosporites pseudoaevoelatus, Piceapollenites spp., Pernoipollenites spp., Sciadopitysphenites spp., Araucaricites spp., Alisporites spp., Cycadofites spp., Ginkgoecycadophytus spp., Classopollis spp.	Balcarites balcaris																							
Dufrenoya furcata	Miliammina mjatiukaiae	Не выделена (единичные фораминиферы)					комплекс с Miliammina chapmani, Conorboides caucasicus						CII: Gleicheniidites spp., Ornamentifera spp., Dipteridaceae gen. indet., Stereisporites spp., Cicatricosporites spp., Acantthotrites spp., Sestrosporites pseudoaevoelatus, Piceapollenites spp., Pernoipollenites spp., Sciadopitysphenites spp., Araucaricites spp., Alisporites spp., Cycadofites spp., Ginkgoecycadophytus spp., Classopollis spp.	Pleisiospiridiscus ligatus																					
Deshayesites deshayesi	с Spiroplectamina parvula	Слой с Bulbobaculites volskiensis и Quasispiroplectamina parvula													комплекс с Miliammina chapmani, Conorboides caucasicus	CII: Gleicheniidites spp., Ornamentifera spp., Dipteridaceae gen. indet., Stereisporites spp., Cicatricosporites spp., Acantthotrites spp., Sestrosporites pseudoaevoelatus, Piceapollenites spp., Pernoipollenites spp., Sciadopitysphenites spp., Araucaricites spp., Alisporites spp., Cycadofites spp., Ginkgoecycadophytus spp., Classopollis spp.	Subsarynella sayni																		
Deshayesites wesseli - Procheloniceras albocyanitum	с Spiroplectamina parvula	Слой с Cibrostomoides infracretaceus, Trochammina gyroidiniformis																комплекс с Miliammina chapmani, Conorboides caucasicus	CII: Gleicheniidites spp., Ornamentifera spp., Dipteridaceae gen. indet., Stereisporites spp., Cicatricosporites spp., Acantthotrites spp., Sestrosporites pseudoaevoelatus, Piceapollenites spp., Pernoipollenites spp., Sciadopitysphenites spp., Araucaricites spp., Alisporites spp., Cycadofites spp., Ginkgoecycadophytus spp., Classopollis spp.	Lyticoceras nodosoplicatum															
Turkmeniceras turkmenicum	с Spiroplectamina parvula	Слой с Cibrostomoides infracretaceus, Trochammina gyroidiniformis																			комплекс с Miliammina chapmani, Conorboides caucasicus	CII: Gleicheniidites spp., Ornamentifera spp., Dipteridaceae gen. indet., Stereisporites spp., Cicatricosporites spp., Acantthotrites spp., Sestrosporites pseudoaevoelatus, Piceapollenites spp., Pernoipollenites spp., Sciadopitysphenites spp., Araucaricites spp., Alisporites spp., Cycadofites spp., Ginkgoecycadophytus spp., Classopollis spp.	Crococeratites loryi												
Colchidites securiformis	с Spiroplectamina parvula	Слой с Cibrostomoides infracretaceus, Trochammina gyroidiniformis																						комплекс с Miliammina chapmani, Conorboides caucasicus	CII: Gleicheniidites spp., Ornamentifera spp., Dipteridaceae gen. indet., Stereisporites spp., Cicatricosporites spp., Acantthotrites spp., Sestrosporites pseudoaevoelatus, Piceapollenites spp., Pernoipollenites spp., Sciadopitysphenites spp., Araucaricites spp., Alisporites spp., Cycadofites spp., Ginkgoecycadophytus spp., Classopollis spp.	Acanthodiscus radiatus									
Silesites seranosis - Barremites strettostoma	с Spiroplectamina parvula	Слой с Cibrostomoides infracretaceus, Trochammina gyroidiniformis																									комплекс с Miliammina chapmani, Conorboides caucasicus	CII: Gleicheniidites spp., Ornamentifera spp., Dipteridaceae gen. indet., Stereisporites spp., Cicatricosporites spp., Acantthotrites spp., Sestrosporites pseudoaevoelatus, Piceapollenites spp., Pernoipollenites spp., Sciadopitysphenites spp., Araucaricites spp., Alisporites spp., Cycadofites spp., Ginkgoecycadophytus spp., Classopollis spp.	Crococeratites loryi						
Holocodiscus cauldianus - Nicklesia pulchella	с Spiroplectamina parvula	Слой с Cibrostomoides infracretaceus, Trochammina gyroidiniformis																												комплекс с Miliammina chapmani, Conorboides caucasicus	CII: Gleicheniidites spp., Ornamentifera spp., Dipteridaceae gen. indet., Stereisporites spp., Cicatricosporites spp., Acantthotrites spp., Sestrosporites pseudoaevoelatus, Piceapollenites spp., Pernoipollenites spp., Sciadopitysphenites spp., Araucaricites spp., Alisporites spp., Cycadofites spp., Ginkgoecycadophytus spp., Classopollis spp.	Crococeratites loryi			
Pseudourthmannia angulicostata - Craspedodiscus discofoliatu	с Spiroplectamina parvula	Слой с Cibrostomoides infracretaceus, Trochammina gyroidiniformis	комплекс с Miliammina chapmani, Conorboides caucasicus	CII: Gleicheniidites spp., Ornamentifera spp., Dipteridaceae gen. indet., Stereisporites spp., Cicatricosporites spp., Acantthotrites spp., Sestrosporites pseudoaevoelatus, Piceapollenites spp., Pernoipollenites spp., Sciadopitysphenites spp., Araucaricites spp., Alisporites spp., Cycadofites spp., Ginkgoecycadophytus spp., Classopollis spp.	Crococeratites loryi																														
Subsarynella sayni - Spetoniceras subinversum	с Spiroplectamina parvula	Слой с Cibrostomoides infracretaceus, Trochammina gyroidiniformis				комплекс с Miliammina chapmani, Conorboides caucasicus		CII: Gleicheniidites spp., Ornamentifera spp., Dipteridaceae gen. indet., Stereisporites spp., Cicatricosporites spp., Acantthotrites spp., Sestrosporites pseudoaevoelatus, Piceapollenites spp., Pernoipollenites spp., Sciadopitysphenites spp., Araucaricites spp., Alisporites spp., Cycadofites spp., Ginkgoecycadophytus spp., Classopollis spp.	Crococeratites loryi																										
Crococeratites nolani - Acanthodiscus radiatus	с Spiroplectamina parvula	Слой с Cibrostomoides infracretaceus, Trochammina gyroidiniformis								комплекс с Miliammina chapmani, Conorboides caucasicus	CII: Gleicheniidites spp., Ornamentifera spp., Dipteridaceae gen. indet., Stereisporites spp., Cicatricosporites spp., Acantthotrites spp., Sestrosporites pseudoaevoelatus, Piceapollenites spp., Pernoipollenites spp., Sciadopitysphenites spp., Araucaricites spp., Alisporites spp., Cycadofites spp., Ginkgoecycadophytus spp., Classopollis spp.	Crococeratites loryi																							

Рис. 1. Биостратиграфическая схема нижнемеловых отложений Прикаспийского региона (Астраханский свод, Сарпинский прогиб) Цветом выделены комплексы, сопоставимые с принятыми биостратонами.

Относительно небогатый по таксономическому составу, но обильный по количеству экземпляров комплекс агглютинирующих бентосных фораминифер с *Evolutinella albensis* выделен в среднем альбе [5, 7]. Комплекс представлен фоновыми примитивными формами, многочисленными *Recurvoides bekensis* Vassilenko, *R. leushiensis* Bulatova, *Evolutinella albensis* Nikitina et Vassilenko *E. subevoluta* Mjatluk, *Haplophragmoides (Ammosiphonia) nonioninoides* (Reuss) и *Ammobaculites fragmentarius* (Cushman) *Gaudryina subcretacea* Cushman, *Gaudryinella barrowensis* (Tappan), *Verneuilinoides ex gr. borealis* Tappan, *V. subfiliformis* Bartenstein и единичными *Trochammina cf. egisensis* Mjatluk, *T. umiatensis* Tappan, *Ammosphaeroidina solita* Mjatluk и другими. Среди наземных палиноморф присутствуют многочисленные и разнообразные споры глейхениевых, при этом доминантом выступает пыльца голосеменных, представленная в основном двухмешковыми формами. Отмечены находки пыльцевых зерен таксодиевых, что является характерным признаком палинофлоры альба [14].

По результатам комплексных исследований нижнемеловых отложений были получены новые данные по микропалеонтологической характеристике и стратификации изученных разрезов. Выделенные биостратоны по морским и наземным группам микрофоссилий обладают хорошим корреляционным потенциалом при сопоставлении разнофациальных толщ нижнего мела Прикаспийской НПП.

Литература

1. Кожевников И.И., Айзенштадт Г.Е.-А. Надсолевой комплекс Северного Прикаспия - перспективы, методика освоения // Нефтяная геология, геофизика и бурение. - 1985. - № 8. - С. 15-18.
2. Воронов Г.В., Куантаев Н.Е. Новый взгляд на перспективы нефтегазоносности надсолевого комплекса южной части Прикаспийской впадины // Нефть и газ. - 2019. - №5(113). - С. 49-63.
3. Унифицированные стратиграфические схемы нижнемеловых отложений Восточно-Европейской платформы. - СПб.: ВНИГРИ, 1993.
4. Федорова В. А. Роль органостенного микрофитопланктона при корреляции удаленных разрезов (на примере изучения аптских отложений Северного Прикаспия) // Микрофитофоссилии в нефтяной геологии: сборник трудов. - Л.: ВНИГРИ, 1980. - С. 60-79.
5. Мятлюк Е.В., Василенко В.П. Атлас характерных фораминифер нижнемеловых отложений Прикаспийской низменности, п-ова Мангышлак и Устюрта / Всесоюз. нефт. н.-и. геол.-развед. ин-т; - Л.: Недра, Ленигр. отд-ние, 1988. - 261 с.
6. Практическое руководство по микрофауне СССР. Т. 5. Фораминиферы мезозоя / М-во геологии СССР. Всесоюз. нефтяной науч.-исслед. геол.-развед. ин-т. - Л.: Недра, 1991. - 373 с.
7. Тимошина Н.А., Федорова В.А., Рудаевская В.А., Куликова Н.К., Макарова И.Р. Микрофитостратиграфические шкалы нефтегазоносных отложений России и методические аспекты их разработки // Биостратиграфия нефтегазоносных бассейнов. - СПб.: ВНИГРИ, 1997. - С. 196-207.
8. Шурекова О.В., Куликова Н.К., Раевская Е.Г., Разумкова Е.С. Диноцисты и их потенциал для биостратиграфии нижнего мела Северного Каспия // Водоросли в эволюции биосферы. Серия «Гео-биологические системы в прошлом». - М.: ПИН РАН, 2014. - С. 187-205.
9. Ярошенко О.П., Александрова Г.Н. Палинокомплексы нижнемеловой левашинской свиты в разрезе Аймаки, Центральный Дагестан // Стратиграфия. Геол. корреляция. - 2015. - Т. 23. - №. 1. - С. 27-27.
10. Williams G.L., Bijak J.P. Mesozoic and Cenozoic dinoflagellates In: Bolli et al. (Eds.) // Planktonic Stratigraphy. -1985. - P. 847-946.
11. Stover L.E., Brinkhuis H., Damassa S.P., de Verteuil L., Helby R.J., Monteil E., Partridge A.D., Powell A.J., Riding J.B., Smelror M., Williams G.L. Mesozoic-Tertiary dinoflagellates, acritarchs and prasinophytes. In: Jansonius, J., McGregor D.C. (eds.), Palynology: principles and

applications. Vol. 2. - American Association of Stratigraphic Palynologists Foundation, Dallas, Texas, 2002. - P. 641-750.

12. Costa L.I., Davey R.J. Dinoflagellate cysts of the Cretaceous System. In: Powell A.J. (ed): A Stratigraphic Index of Dinoflagellate Cysts. Kluwer Academic Publishers, Dordrecht, 1992. - P. 99-154.

13. Duxbury S. A palynological zonation scheme for the Lower Cretaceous - United Kingdom sector, central North Sea // Neues Jahrbuch für Geologie und Paläontologie, Abhandlungen. - 2001. - V. 219. - No.1-2. - P.97-137.

14. Алиев М. М., Даниленко Т. А., Смирнова С.Б. Палинозоны раннего мела Кавказа. // Применение палинологии в нефтяной геологии. - М.: Наука, 1976. - С. 27-36.

15. Воронова М.А. Миоспоры раннего мела Украины. - Киев: Наукова Думка, 1984. - 117 с.

16. Szives O., Moreno-Bedmar J.A., Aguirre-Urreta B., Company M., Frau C., López-Horgue M., Pictet A., Ploch I., Salazar C., Barragán R., Latil J.-L., Lehmann J., Robert E., Reboulet S. Report on the 7th International Meeting of the IUGS Lower Cretaceous Ammonite Working Group, the Kilian Group (Warsaw, Poland, 21st August 2022): State of the art on the current Standard Ammonite Zonation of the Western Tethyan Mediterranean Province. Cretaceous Research. - 2024. - №153. - P. 1-14.

МЕЛЕКЕССКАЯ ОПОРНАЯ СКВАЖИНА – СТРАТОТИПИЧЕСКИЙ РАЗРЕЗ МЕСТНЫХ СТРАТИГРАФИЧЕСКИХ ПОДРАЗДЕЛЕНИЙ ВЕРХНЕГО ДЕВОНА И ТУРНЕЙСКОГО ЯРУСА ВОЛГО-УРАЛЬСКОГО СУБРЕГИОНА

Н.К. Фортунатова¹, Е.Л. Зайцева^{1,2}, А.В. Баранова¹, М.А. Бушуева¹, Л.И. Кононова^{1,2},
М.С. Афанасьева³, С.И. Харченко¹

¹ФГБУ «Всероссийский научно-исследовательский геологический нефтяной институт»
(ФГБУ «ВНИГНИ»), г. Москва, ezaitseva@mail.ru

²Московский государственный университет им. М.В. Ломоносова, г. Москва

³ФГБУН «Палеонтологический институт им. А.А. Борисяка РАН», г. Москва

Для цитирования: Фортунатова Н.К., Зайцева Е.Л., Баранова А.В., Бушуева М.А., Кононова Л.И., Афанасьева М.С., Харченко С.И. Мелекесская опорная скважина - стратотипический разрез местных стратиграфических подразделений верхнего девона и турнейского яруса Волго-Уральского субрегиона // Совершенствование биостратиграфической основы нефтегазоносных комплексов России: материалы Всероссийского совещания (г. Санкт-Петербург, 21-23 мая 2024 г.). - 2024. - С.167-171. - <https://ngtp.ru/publication/sborniki/VNIGNI2024>

Опорная скв. Мелекесская-1 пробурена в осевой части Усть-Черемшанского палеопрогиба, входящего в Камско-Кинельскую систему прогибов, контролировавшую осадконакопление в течении позднего девона - раннего карбона.

Разрез скважины выбран в качестве типового для Усть-Черемшанской структурно-фациальной зоны [1, 2]. Верхнедевонские отложения объединены в алькеевскую серию, сложенную преимущественно высокоуглеродистыми карбонатно-кремнистыми отложениями доманикового типа. Серия включает кузнечихинскую, могутовскую, доманиковую, мендымскую, аскынскую (франский ярус) и малочеремшанскую (фаменский ярус) свиты [1]. В турнейских отложениях установлены золотоозерская и ерыклинская свиты, входящие в состав нижнекаменноугольного углеродистого глинисто-кремнисто-карбонатного комплекса, и елховская свита, включенная в нижнекаменноугольный терригенный комплекс совместно с димитровградской, малыклинской и мулловской свитами визейского яруса [2]. Скв. Мелекесская-1 является стратотипом для кузнечихинской и малочеремшанской свит верхнего девона, а также вышеупомянутых свит турне.

Верхнедевонские и турнейские отложения в разрезе представлены глубоководными фациями, в которых встречены конодонты, радиолярии, тентакулиты, аммоноидеи, брахиоподы, остракоды, фораминиферы, и др. Детальное его расчленение проведено по комплексам конодонтов, фораминифер, радиолярий и миоспор [2-4].

Франский ярус (рис. 1). Кузнечихинская свита, слагающая основание серии, представлена глинами с прослоями мергелей и известняков органогенно-обломочных и биоморфно-детритовых, в нижней части – с прослоями алевролитов. В верхней части свиты отмечаются прослой углеродистых глинисто-кремнисто-карбонатных пород. Свита содержит 3 комплекса миоспор, характеризующих зону *Raistrikia bucera*–*Archaezonotriletes variabilis insignis*, отвечающую тиманскому и саргаевскому горизонтам. Нижний комплекс миоспор, установленный в нижней подсвите, сопоставим с ассоциацией зоны *Spelaeotriletes bellus*–*Densosporites meyeriae*, выделенной для нижней части тиманской свиты на Южном Тимане. В верхней подсвите определен комплекс миоспор, коррелируемый с зоной *Perotriletes vermiculatus*–*Spelaeotriletes domanicus*, соответствующей большей части тиманского горизонта. В верхах верхней подсвиты обнаружены единичные конодонты *Mesotaxis falsiovalis* и *Icriodus symmetricus*, что указывает на присутствие зоны *falsiovalis*, возможно, *Early falsiovalis*. Встреченные ассоциации микрофоссилий, а также находки брахиопод *Uchtospirifer cf. nalivkini* подтверждают тиманский возраст свиты.

Ярус		Подъярус		Горизонт, Надгоризонт		Свита		Подсвита		Пачка		Глубина, м		Лито-логическая колонка		Находки фоссилий		КОНОДОНТЫ		ФОРАМИНИФЕРЫ		РАДИОЛЯРИИ		МИОСПОРЫ	
С ₁		С ₁		С ₁ ^{gn} -ml		С ₁ ^{zo}																			
ФАМЕНСКИЙ		ВЕРХНИЙ		ЗАВОЛЖСКИЙ		МАЛОЧЕРЕМШАНСКАЯ		ВЕРХНЯЯ		ВЕРХНЯЯ		1899		▲		▲		S. sulcata		?Tournayellina pseudobeata- дожив. Quasiendothyra		Не выделены		Не выделены	
		СРЕДНИЙ		D ₃ lb-op-pl				СРЕДНЯЯ		НИЖНЯЯ		1924		▲		▲		Siphonodella praesulcata		Quasiendothyra kobeitusana s.l.		Q. dentata		Не выделены	
ФАМЕНСКИЙ		НИЖНИЙ		D ₃ vg-zd-el		АСКЫНСКАЯ		НИЖНЯЯ		НИЖНЯЯ		1940		▲		▲		Не выделены		Q. kobeitusana		Не выделены			
		ВЕРХНИЙ		D ₃ ev-iv				НИЖНЯЯ		НИЖНЯЯ		1950		▲		▲		Pa. marginifera		S. primaeva – Q. communis		Q. communis		Natgorella hirsuta – Spinoalium melekessensis	
ФРАНСКИЙ		НИЖНИЙ		D ₃ rc		МЕНДЫМСКАЯ		НИЖНЯЯ		НИЖНЯЯ		1980		▲		▲		Middle-Late crepida		Q. bella		Не выделены		Не выделены	
		СРЕДНИЙ		D ₃ vr				НИЖНЯЯ		НИЖНЯЯ		1983		▲		▲		Late Pa. rhenana		Septaglomospira- nella primaeva		Не выделены		Не выделены	
ФРАНСКИЙ		ВЕРХНИЙ		D ₃ vc		МОГУТОВСКАЯ		НИЖНЯЯ		НИЖНЯЯ		1998		▲		▲		Early Pa. rhenana		Не выделены		Не выделены		Не выделены	
		СРЕДНИЙ		D ₃ dm				НИЖНЯЯ		НИЖНЯЯ		2012		▲		▲		Pa. mucronata-Pa. amplificata		Не выделены		Не выделены		Не выделены	
ФРАНСКИЙ		НИЖНИЙ		САГАЕВСКИЙ		ДОМАНИКОВАЯ		НИЖНЯЯ		НИЖНЯЯ		2019		▲		▲		Early-Late hassi		Не выделены		Не выделены		Не выделены	
		ВЕРХНИЙ		D ₃ vt				НИЖНЯЯ		НИЖНЯЯ		2030		▲		▲		Palmatolepis transitans		Не выделены		Не выделены		Не выделены	
ФРАНСКИЙ		НИЖНИЙ		КУЗНЕЧИХИНСКАЯ		ДОМАНИКОВАЯ		НИЖНЯЯ		НИЖНЯЯ		2041		▲		▲		Late M. falsiovalis		Не выделены		Не выделены		Не выделены	
		ВЕРХНИЙ		D ₃ ev-iv				НИЖНЯЯ		НИЖНЯЯ		2058		▲		▲		Early Mesotaxis falsiovalis		Не выделены		Не выделены		Не выделены	
ФРАНСКИЙ		НИЖНИЙ		ТИМАНСКИЙ		ДОМАНИКОВАЯ		НИЖНЯЯ		НИЖНЯЯ		2072		▲		▲		Early Mesotaxis falsiovalis		Не выделены		Не выделены		Не выделены	
		ВЕРХНИЙ		D ₃ vc				НИЖНЯЯ		НИЖНЯЯ		2080		▲		▲		Early Mesotaxis falsiovalis		Не выделены		Не выделены		Не выделены	
ФРАНСКИЙ		НИЖНИЙ		САГАЕВСКИЙ		ДОМАНИКОВАЯ		НИЖНЯЯ		НИЖНЯЯ		2089		▲		▲		Early Mesotaxis falsiovalis		Не выделены		Не выделены		Не выделены	
		ВЕРХНИЙ		D ₃ vt				НИЖНЯЯ		НИЖНЯЯ		2112		▲		▲		Early Mesotaxis falsiovalis		Не выделены		Не выделены		Не выделены	
ФРАНСКИЙ		НИЖНИЙ		КУЗНЕЧИХИНСКАЯ		ДОМАНИКОВАЯ		НИЖНЯЯ		НИЖНЯЯ		2153		▲		▲		Early Mesotaxis falsiovalis		Не выделены		Не выделены		Не выделены	
		ВЕРХНИЙ		D ₃ ev-iv				НИЖНЯЯ		НИЖНЯЯ		2166		▲		▲		Early Mesotaxis falsiovalis		Не выделены		Не выделены		Не выделены	
D ₂																									

1 - миоспоры; 2 - конодонты; 3 - фораминиферы; 4 - радиолярии

Рис. 1. Зональное расчленение верхнего девона в скв. Мелекесская-1

D₂ - средний девон; С₁t - турнейский ярус нижнего карбона; горизонты: D₃dm - доманиковский; D₃rc - речицкий D₃vr - воронежский; D₃ev-iv - евлановский и ливенский; D₃vg-zd-el - волгоградский, задонский и елецкий; D₃lb-op-pl - лебедянский оптуховский плавский; D₃gm-ml - гумеровский и малевский. 1 - миоспоры; 2 - конодонты; 3 - фораминиферы; 4 - радиолярии.

Могутовская свита сложена переслаиванием углеродистых глинисто-кремнисто-карбонатных сланцеватых пород и микро-тонкозернистых и тентакулитовых известняков, содержит значительное количество глинистого материала. Свита охарактеризована разнообразными конодонтами, близкими к комплексу саргаевского горизонта центральных районов Русской платформы и обнаруживающие сходство с комплексом усть-ярегского горизонта Южного Тимана, сопоставимого с ассоциациями зон *Late falsiovalis* и *Palmatolepis transitans* стандартной шкалы. Встреченные в могутовской свите миоспоры характерны для верхней части зоны *Raistrickia bucera*–*Archaeozonotriletes variabilis insignis*.

Доманиковская свита представлена высокоуглеродистыми неглинистыми карбонатно-кремнистыми сланцеватыми породами однородного строения, в нижней части – с редкими подчиненными прослоями известняков тентакулитовых и микрокристаллических реликтово-радиоляритовых. Содержит разнообразные комплексы коноднтов. Нижний комплекс аналогичен ассоциации зоны *Ancyrognathus ancyrognathoides*–*Palmatolepis orbicularis* средней пачки доманикового горизонта депрессионных разрезов Южного Тимана, условно сопоставляемой со стандартной конодонтовой зоной *hassii*. Верхний содержит конодонты, характерные для верхней пачки доманикового горизонта Южного Тимана. Вмещающие отложения отнесены к местной конодонтовой зоне *Palmatolepis mucronata*–*Pa. amplificata*, условно сопоставляемой со стандартной конодонтовой зоной *jamieae*.

Мендымская свита имеет двучленное строение. Нижняя часть сложена высокоуглеродистыми сланцеватыми породами с прослоями и линзами известняков тентакулитовых, микрокристаллических, и вторичных силицитов. Верхняя представлена известняковыми конгломерато-брекчиями. Комплекс коноднтов отличается высоким таксономическим разнообразием и численностью и близок к комплексу мендымского горизонта Тимано-Печорской провинции, относимого к зоне *Early rhenana*.

Аскынская свита представлена высокоуглеродистыми карбонатно-кремнистыми сланцеватыми породами, которые в нижней части содержат многочисленные остатки тентакулитов, радиолярий, литокласты и линзы известняков, а в верхней – характеризуется присутствием микролинз туфогенного материала и отсутствием органогенных остатков. Конодонты из нижней части свиты обнаруживают сходство с комплексом четвертой пачки лыайольской свиты Южного Тимана, которая отвечает нижней части евлановского горизонта, сопоставляемого с низами стандартной зоны *Late rhenana*.

Фаменский ярус (рис. 1). Малочеремшанская свита имеет циклическое строение и сложена чередованием пачек высокоуглеродистых сланцеватых карбонатно-кремнистых и углеродистых карбонатных пород, образующих 4 циклита с двучленным строением и различным соотношением нижней высокоуглеродистой и верхней карбонатной частей. Нижняя подсвита выделена в объеме двух нижних циклитов. Для первого характерно присутствие в высокоуглеродистой части прослоев пепловых туфов и зеленовато-серых глин, для второго – прослоев и линз радиоляритов и мелкообломочных известняков. Карбонатные части представлены кремнеизвестняками реликтово-радиоляритовыми. Нижняя подсвита охарактеризована конодонтами, характерными для средней и верхней частей зоны *serpida*, отвечающей задонскому горизонту. В разрезе предполагается присутствие волгоградского горизонта по сопоставлению со скважинами Бугровская-18 и 20, в которых обнаружены конодонты зоны *triangularis*. Средняя подсвита в объеме третьего циклита представлена в нижней, преобладающей по мощности, части высокоуглеродистыми сланцеватыми породами с прослоями органогенно-обломочных известняков и радиоляритов. Верхняя карбонатная часть сложена известняковыми брекчиями и органогенно-обломочными известняками. В средней подсвите установлены конодонты зоны *marginifera*, фораминиферы зоны *Septaglomospiranella primaeva*–*Quasiendothyra communis*, отвечающей среднему фамену и радиолярии экозоны *Natgorella hirsuta*–*Spinoalium melekessensis*. Верхняя подсвита в объеме четвертого циклита имеет преобладающую верхнюю карбонатную часть, представленную

известняками органогенно-обломочными и шламово-микрзернистыми со спикулами губок. Содержит фораминиферы зоны *Q. kobeitusana*, коррелируемой с заволжским надгоризонтом. Турнейский ярус (рис. 2).

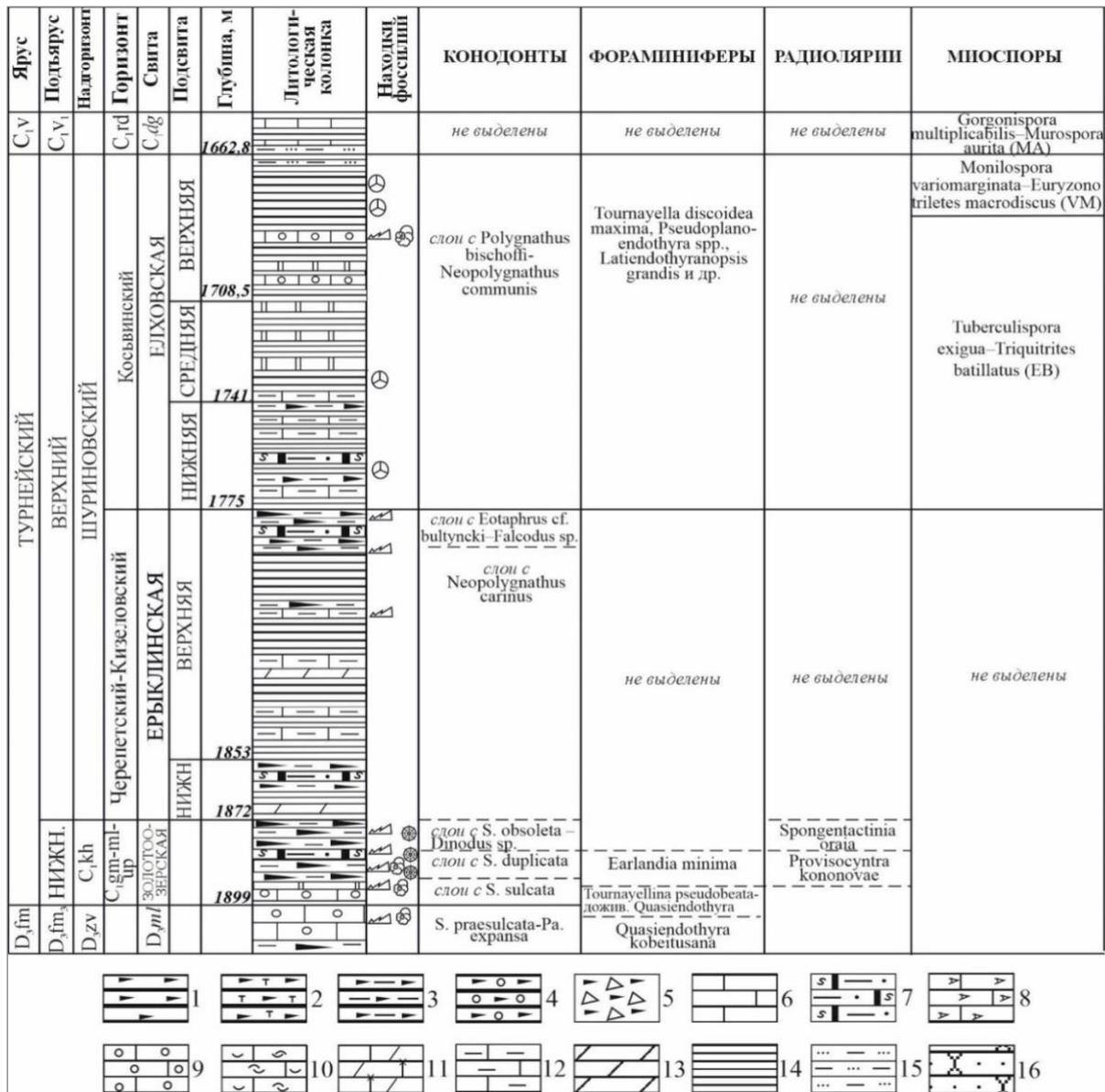


Рис. 2. Зональное расчленение турнейского яруса в скв. Мелекесская-1

D₃fm - фаменский ярус; D₃fm3 - верхнефаменский подъярус; C₁v - визейский ярус; C₁v1 - нижневизейский подъярус; надгоризонты: D₃zv - заволжский; C₁kh - ханинский; горизонты: C₁rd - радаевский; свиты: D₃tm - малочеремшанская; C₁dg - димитровградская.

1-4 - высокоуглеродистые сланцеватые породы: 1 - карбонатно-кремнистые; 2 - карбонатно-кремнистые с туфогенным материалом; 3 - глинисто-карбонатно-кремнистые; 4 - карбонатно-кремнистые с включениями обломочных карбонатов; 5 - известняковые конгломерато-брекчии с углеродистым кремнисто-карбонатным заполнителем; 6 - известняки; 7 - известняки кремнистые, углеродистые, микрокристаллические с реликтами радиолярий; 8 - известняки тентакулитовые; 9 - известняки органогенно-обломочные; 10 - известняки биоморфно-детритовые; 11 - известняки шламово-микрзернистые с кальцитизированными спикулами кремневых губок; 12 - известняки глинистые; 13 - мергели; 14 - глины, аргиллиты; 15 - алевролиты; 16 - песчаники.

Золотоозёрская свита имеет пестрый состав и сложена преимущественно углеродистыми кремнисто-карбонатными сланцеватыми породами с прослоями глин, органогенно-

обломочных известняков и тонко-микрозернистых доломитов. В ее основании определены конодонты зоны *sulcata* и фораминиферы зоны *Tournayellina pseudobeata*–доживающие *Quasiendothyra*, отвечающей переходному от девона к карбону интервалу [2]. Это позволяет предположить присутствие в разрезе гумеровского горизонта. Выше свита охарактеризована фораминиферами зоны *Earlandia minima*, коррелируемых с малевским горизонтом и комплексами конодонтов, принятых в ранге слоев: слои с *Siphonodella duplicata* и слои с *Siphonodella obsoleta*-*Dinodus* sp., отвечающих по объему верхней части малевского и упинскому горизонтам. Радиолярии золотоозерской свиты обособлены в две экозоны: *Provisocyntra kononovae*, отвечающая конодонтовой зоне *S. duplicata* и *Spongentactinia oraia*, коррелируемой с зоной *S. belkai* [4].

Ерыклинская свита подразделена на две пачки, отвечающие двум циклитам, нижняя часть которых сложена преимущественно глинистыми породами, а верхняя – высокоуглеродистыми сланцеватыми карбонатно-кремнистыми и углеродистыми карбонатными породами. Из верхней пачки определены конодонты, выделенные в слои с *Neopolygnathus carinus*, сопоставляемые со стандартными зонами *quadruplicata* и *isosticha* (черепетской и низы кизеловской горизонтов). Выше обнаружены *Bispathodus stabilis*, *Eotaphrus* cf. *bultyncki*, *Gnathodus* aff. *cuneiformis* и *Falcodus* sp., выделенные в слои с *E.* cf. *bultyncki*-*Falcodus* sp., условно сопоставляемые с зоной *Gnathodus typicus* верхнекизеловского подгоризонта.

Елховская свита сложена преимущественно глинистыми породами – известковыми глинами и мергелями, в верхней части - с прослоями алевритового материала, и известково-глинистыми породами – органогенно-обломочными известняками и доломитами. В нижней части присутствуют прослои углеродистых глинисто-карбонатных пород. Свита охарактеризована комплексами миоспоровых зон *Tuberculispora exigua*–*Triquitrites batillatus* (EB) и *Monilospora variomarginata*–*Euryzonotrites macrodiscus* (VM) и остракодами зоны *Entoprimitia malinokvensis*–*Marginia tschigovae*, отвечающими косьвинскому горизонту. Конодонты из верхней части свиты выделены в слои с *Polygnathus bischoffi*–*Neopolygnathus communis*, условно сопоставлены с зонами *Dollymae bouckarti* и *Scaliognathus anchoralis*. Фораминиферовый комплекс включает *Tournayella discoidea maxima*, *Pseudoplanoendothyra rotayi*, *P. intermedia*, *Latiendothyranopsis grandis* и др., характерные для косьвинского горизонта.

Литература

1. Стратиграфия верхнего девона Волго-Уральского субрегиона (материалы по актуализации стратиграфических схем) / Н.К. Фортунатова, Е.Л. Зайцева, М.А. Бушуева, А.Г. Швец-Тэнэта-Гурий, А.В. Баранова, Л.И. Кононова, Е.В. Рахимова, А.И. Михеева, Н.В. Оленева, И.А. Мушин. - М.: ВНИГНИ, 2016. - 176 с.
2. Стратиграфия нижнего карбона Волго-Уральского субрегиона (материалы по актуализации стратиграфических схем) / Н.К. Фортунатова, Е.Л. Зайцева, М.А. Бушуева, Т.Е. Ермолова, А.И. Михеева, А.А. Ступак, А.В. Баранова, Л.И. Кононова, Д.А. Мамонтов, С.И. Харченко, А.А. Авдеева, А.С. Канев, Н.В. Евдокимов, Е.О. Гончаров, А.Б. Зорин, Г.А. Белоусов, А.Б. Городков, Т.Ю. Шишкина, А.Г. Володина, Н.Ю. Холмянская, М.С. Кравченко, М.С. Афанасьева, И.О. Евдокимова. - М.: ВНИГНИ, 2023. - 288 с.
3. Фортунатова Н.К., Зайцева Е.Л., Кононова Л.И., Баранова А.В., Бушуева М.А., Михеева А.И., Афанасьева М.С., Обуховская Т.Г. Литолого-фациальная и биостратиграфическая характеристика верхнедевонских отложений опорной скважины 1 Мелекесская (Мелекесская впадина, Волго-Уральская область) // Бюллетень МОИП. - 2018. - Т. 93. - № 5-6. - С. 3-49.
4. Afanasieva M.S., Kononova L.I., Zaytseva E.L., Baranova A.V. Lower Tournaisian (Lower Carboniferous) Microfauna of the Volga-Ural Basin (Russia) // Paleontological Journal. - 2023. - Vol. 57, Suppl. 1. - P. S1-S30.

СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ СТРАТИГРАФИЧЕСКОЙ ОСНОВЫ НЕФТЕГАЗОНОСНЫХ КОМПЛЕКСОВ РОССИИ НА БАЗЕ СЕДИМЕНТАЦИОННОГО МОДЕЛИРОВАНИЯ

В.В. Шиманский, Н.В. Танинская, Т.В. Дмитриева, А.А. Федорова, Н.Н. Колпенская,
И.С. Низяева, Н.Я. Васильев, А.А. Нугуманова, Е.С. Платонов, М.А. Мясникова,
В.Н. Зельцер, М.Н. Грислина

Санкт-Петербургский филиал ФГБУ «ВНИГНИ», г. Санкт-Петербург

Для цитирования: Шиманский В.В., Танинская Н.В., Дмитриева Т.В., Федорова А.А., Колпенская Н.Н., Низяева И.С., Васильев Н.Я., Нугуманова А.А., Платонов Е.С., Мясникова М.А., Зельцер В.Н., Грислина М.Н. Совершенствование стратиграфической основы нефтегазоносных комплексов России на базе седиментационного моделирования // Совершенствование биостратиграфической основы нефтегазоносных комплексов России: материалы Всероссийского совещания (г. Санкт-Петербург, 21-23 мая 2024 г.). - 2024. - С. 172-175. - <https://ngtp.ru/publication/sborniki/VNIGNI2024>

Основой построения стратиграфических схем является определение временных и пространственных соотношений структурно-фациальных зон изучаемого региона, корреляция седиментационных комплексов между собой и с общими схемами фациального районирования. Однако, приведенные в стратиграфических схемах карты фациального районирования по своей детальности и разрешающей способности не отвечают современным задачам недропользования, переходящего на существенно меньшие по размерам объекты литологического и стратиграфического экранирования. Еще одним актуальным вопросом является отнесение определенных стратиграфических элементов к льготизируемым категориям недр, что повышает требования к обоснованности их выделения.

Для решения задач повышения детальности и совершенствования стратиграфических схем при оконтуривании свит (продуктивных и перспективных отложений) необходимо привлекать результаты проведенных на современном уровне литолого-фациальных и сейсмостратиграфических исследований. Такого рода исследования на протяжении последних лет выполняются специалистами - стратиграфами и седиментологами ВНИГНИ. Примером региональных работ по седиментационному моделированию является выполненная по заказу Уралнедра работа «Создание палеогеографических карт по продуктивным комплексам Западной Сибири с целью зонального прогноза залежей углеводородов».

Палеогеографические реконструкции позволили уточнить этапы развития Западно-Сибирского юрского-раннемелового бассейна, определить модели его строения и уточнить латеральную корреляцию продуктивных комплексов в пределах палеобассейна и построить фациальные профили юрских и нижнемеловых отложений Западно-Сибирского бассейна (на рис. 1 представлен профиль ниже-среднеюрских отложений). Выполненные литофациальные исследования позволили, в том числе, решить важную практическую задачу по уточнению границ размещения отложений абалакской и васюганской свит для обоснования отнесения отложений к льготизируемым категориям.

Еще одним примером совершенствования стратиграфических схем на основании палеогеографических реконструкций является создание модели осадконакопления верхнеордовикско-нижнедевонских отложений в пределах единого Печоро-Баренцевоморского мегабассейна. В развитии мегабассейна, включающего Тимано-Печорскую провинцию и Баренцевоморский шельф, выделяются этапы, сменяющие друг друга во времени и разделенные эпохами региональных перерывов. В пределах седиментационного бассейна выделены латеральные фациальные ряды, характеризующие смену фациально-ландшафтных палеообстановок от суши к батинальному бассейну, установлены наиболее обширные и продолжительные трансгрессии, которые отмечались в хирнантский век, в начале лландоверийского, в начале венлокского и в начале пржидольского веков.

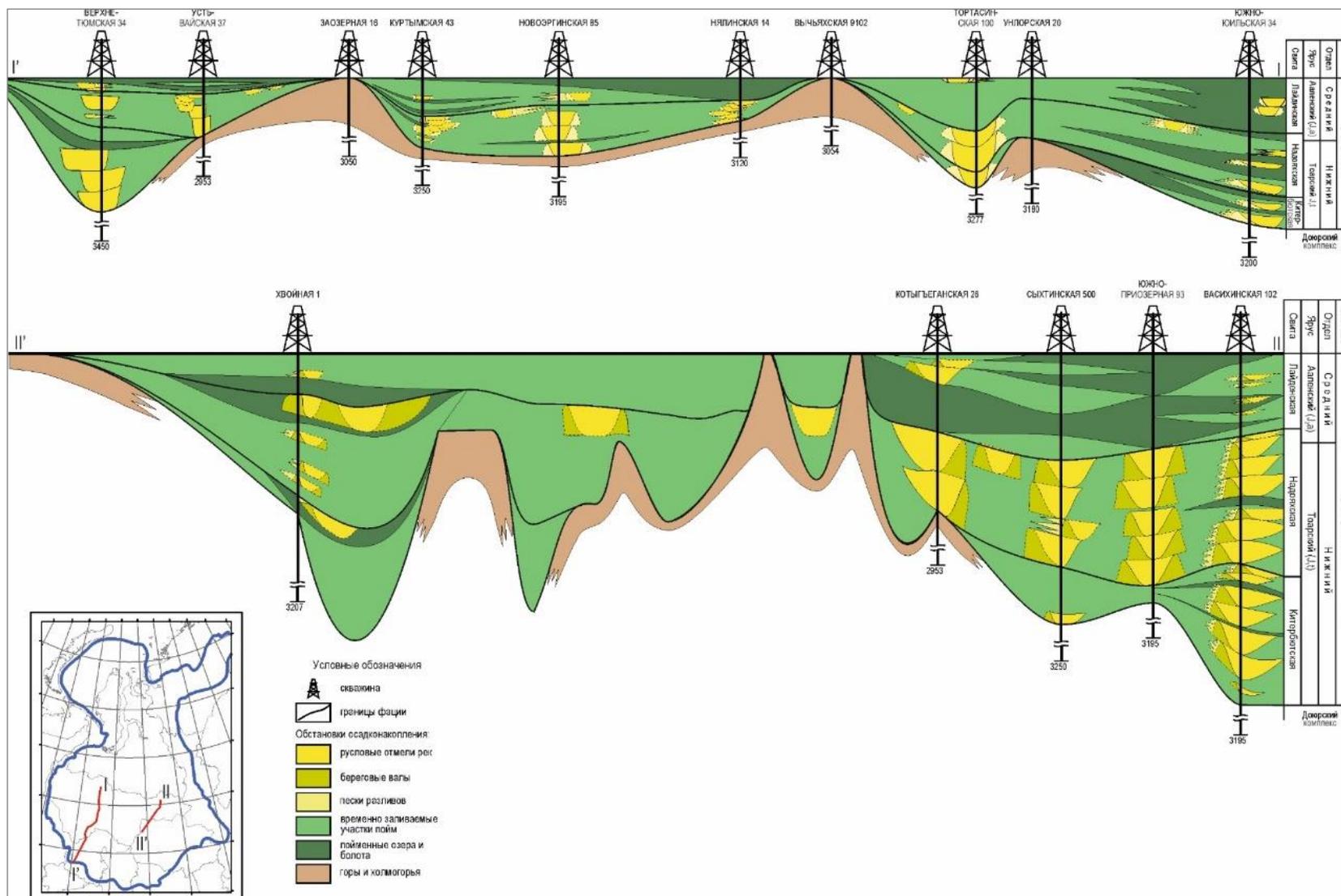


Рис. 1. Фациальные профили нижне-среднеюрских отложений Западно-Сибирского бассейна по линиям I-I' и II-II' [1]

В эти периоды обстановки сублиторали с известняково-доломитовым типом осадконакопления распространялись на большей части территории Тимано-Печорской платформы, а также на юге и в центральной части Новой Земли. Наиболее ярко выраженные регрессивные этапы приурочены к катийскому, концу лудловского, концу лохковского веков, а также в пражский и эмский века. Эти этапы характеризуются формированием рифовых комплексов на Урале, Вайгаче, юге и севере Новой Земли [2-4]. Во внутренней части карбонатной платформы в условиях литорали формируются известковые и доломитовые илы с угнетенной биотой, иногда с терригенной примесью.

Проведенные исследования позволили составить детальную корреляционную схему ордовика, силура и нижнего девона единого Печоро-Баренцевоморского мегабассейна, охарактеризовать обстановки осадконакопления и выявить наиболее значительные события - обширные трансгрессии, регрессии и этапы рифообразования.

Построение региональных и зональных седиментационных моделей, стратиграфических схем не должно ограничиваться рамками традиционных регионов исследований - необходимо увязывать стратиграфические схемы территорий со схемами смежных морских акваторий.

Работы по составлению корреляционных стратиграфических схем мезо-кайнозойского осадочного чехла континентальных шельфов России (Баренцево море, Карское море, море Лаптевых, Охотское море, Каспийское море) на основе обобщения и анализа в том числе и новых стратиграфических материалов морского бурения и данных по региональным опорным и типовым разрезам побережья и островов проводились, в частности специалистами ВНИГНИ. Были расчленены и сопоставлены стратиграфические разрезы по морским скважинам с опорными региональными стратиграфическими разрезами и выявлены четкие коррелятивные уровни. Комплексно обоснованы корреляции разрезов на суше и море и выявлены наиболее стратиграфически важные группы фоссилий для каждого региона. Были составлены корреляционные стратиграфические схемы мезо-кайнозойского осадочного чехла континентального шельфа России и определены новые направления исследований по совершенствованию стратиграфических схем для ГРП на нефть и газ.

Региональных морских стратиграфических схем для мезо-кайнозойского осадочного чехла континентального шельфа России до проведения этих работ не существовало, а утвержденных МСК таких схем нет до сих пор. Их создание - важная задача, так как в отсутствии необходимой плотности бурения, сейсмических профилей и местных разрезов, возникают значительные трудности при стратиграфических построениях, которые должны учитывать и данные предшествующих исследований отечественных и зарубежных ученых, основываться на геологических, литолого-фациальных и стратиграфических данных по островам и побережью, материалах глубокого бурения и сейсмических данных.

Выполнение такого рода работ продолжается специалистами ВНИГНИ: проводятся комплексные биостратиграфические исследования кайнозойских отложений северо-восточного Сахалинского шельфа и стратификация скважин, расположенных на месторождениях; по микрофаунистическим исследованиям керн малоглубинных скважин, вскрывающих отложения мезозоя и кайнозоя на шельфах Чукотского, Восточно-Сибирского, Баренцева морей и моря Лаптевых. Продолжаются (с учетом результатов литолого-фациальных и сеймостратиграфических исследований) работы по созданию актуализированных стратиграфических схем ордовика и силура Тимано-Печорской провинции, к которой относится и Печороморский шельф. Продолжаются работы по изучению Прикаспийского региона и Российского сектора Каспийского шельфа с пересмотром и изучением кернового материала как исторических, так и недавно пробуренных скважин.

Полученные данные значительно дополняют наши знания о палеонтологической и стратиграфической характеристике вскрытых отложений и, в целом, о строении осадочного чехла континентальных шельфов. Они могут служить основой для уточнения и актуализации новых схем, так как предыдущие были созданы более 20 лет назад. Несомненно, что в

характеристике стратиграфических материалов, сопровождающих текущие исследования, возникают спорные моменты, и это предполагает необходимость активного проведения дальнейших работ с участием специалистов-геологов различного профиля.

Постановка работ по совершенствованию стратиграфических схем и региональных седиментационных моделей нефтеперспективных территорий и акваторий безусловно позволит решить задачу воспроизводства ресурсной базы углеводородного сырья за счет залежей в литологических и стратиграфических ловушках.

Литература

1. Палеогеография юры и нижнего мела Западно-Сибирской нефтегазонасной провинции: в 2-х кн. / В.В. Шиманский, Н.В. Танинская, И.С. Низяева, Н.Н. Колпенская, Е.Г. Раевская, Н.Я. Васильев, М.А. Мясникова, В.Н. Зельцер, М.Н. Грислина, И.И. Мирзоева, А.А. Нугуманова; Кн. 1. ФГБУ «ВНИГНИ», 2003. - 232 с.
2. Бондарев В.И. Особенности строения и развития Новоземельских и сопряженных с ними прогибов в палеозое // Стратиграфия и палеонтология палеозоя Советской Арктики. - 1989. - С. 6-13.
3. Антошкина А.И. Рифы в палеозое Печорского Урала. - СПб.: Наука, 1994. - 154 с.
4. Танинская Н.В. Карбонатные секвенции верхнего ордовика-нижнего девона Печоро-Баренцевоморского бассейна и прогноз коллекторов. - СПб.: «Реноме», 2020. - 212 с.

БИОСТРАТИГРАФИЧЕСКИЕ ПОДРАЗДЕЛЕНИЯ ПО ДИНОЦИСТАМ ВЕРХНЕЙ ЮРЫ (ТИТОН) И НИЖНЕГО МЕЛА ЮЖНОГО КРЫМА, ПРОБЛЕМЫ ВЫДЕЛЕНИЯ И СООТНОШЕНИЕ ИХ С ОБЩЕЙ СТРАТИГРАФИЧЕСКОЙ ШКАЛОЙ

О.В. Шурекова

ФГБУ «Всероссийский научно-исследовательский геологический институт им. А.П. Карпинского», г. Санкт-Петербург, Olga_Shurekova@vsegei.ru

Для цитирования: Шурекова О.В. Биостратиграфические подразделения по диноцистам верхней юры (титон) и нижнего мела Южного Крыма, проблемы выделения и соотношения их с общей стратиграфической шкалой // Совершенствование биостратиграфической основы нефтегазоносных комплексов России: материалы Всероссийского совещания (г. Санкт-Петербург, 21-23 мая 2024 г.). - 2024. - С.176-180. - <https://ngtp.ru/publication/sborniki/VNIGNI2024>

Территория Крыма и окружающий ее шельф являются западной частью Северо-Кавказской нефтегазоносной провинции. При этом Южный Крым является «белым пятном» на схеме нефтегазоносного районирования этой провинции и окружен со всех сторон тремя нефтегазоносными областями [1]. Газоконденсатные месторождения нижнего мела приурочены к берриасскому, аптскому и альбскому ярусам, газовые и нефтяные – к берриасу [1]. И хотя разработка имеющегося фонда уже открытых месторождений вполне может обеспечить нужды Крыма собственными углеводородами, дальнейшее изучение и разработка стратиграфической основы нижнего мела лишь способствует этому.

Систематическое изучение раннемеловых органикостенных диноцист Южного (Горного) Крыма началось автором в 2012 г. в рамках комплексных работ, включающих палеомагнитные, макро- и микрофаунистические и палинологические исследования [2]. Для палеомагнитных исследований отбирались ориентированные штуфы и одновременно с одних и тех же уровней по системе «образец в образец» отбирались микропалеонтологические пробы. Благодаря такому тесному взаимодействию данных вместе с многочисленными находками аммонитов большая часть подразделений по диноцистам (рис. 1), установленных в результате палинологического анализа 327 образцов из 37 обнажений всего Горного Крыма в интервале верхний титон, верхняя юра – апт, нижний мел, приобрела уверенную привязку к общей стратиграфической (ОСШ) и палеомагнитной шкале. Ниже приводятся сведения о комплексе био- и магнитостратиграфических данных, установленных в тех же разрезах и в образцах с тех же уровней, в которых выделены подразделения по диноцистам.

1. Слои с *Scriniodinium campanula* - *Amphorula expirata* [2] отвечают аммонитовым зонам Durangites и Microcantum верхнего титона верхней юры и зонам Jacobi и Occitanica нижней части берриаса нижнего мела. Слои выделены в Юго-Западном Крыму (ЮЗК), в бассейне р. Тонас и в Восточном Крыму (ВК). Палеомагнитные данные определены в ВК: зоне Jacobi соответствуют две субзоны: нижняя R_{1b} - обратной и верхняя N_{1b} - прямой полярности. Субзона N_{1b} прослежена и в разрезе р. Тонас. Субзоны R_{1b} и N_{1b} являются аналогами магнитных хронов M18g и M18n соответственно [2]. В ВК определена обратная полярность части зоны Occitanica, охваченной хроном M17r [3]. Микрофаунистические подразделения выделены в бассейне р. Тонас и в ВК. Здесь установлена зона по фораминиферам *Anchispirocyclina lusitanica* – *Melathrokerion spirialis*, отвечающая а-зонам Durangites и Microcantum и зона с *Protopeneroplis ultragranulatus* – *Pseudosiphoninella antiqua*, соответствующая подзоне Jacobi а-зоны Jacobi берриаса [4]. По остракодам установлены комплексы с *Cytherella tortuosa* (титон) и *Protocythere aff. revili* (зона Jacobi) [2, 4].

2. Слои с *Phoberocysta neocomica* [2] отвечают терминальной части зоны Occitanica и зоне Boissieri без терминальной части берриаса. Слои установлены в ЮЗК, в Центральном Крыму (ЦК), в бассейне р. Тонас и в ВК. В разрезах ЦК установлена N-магнитозона в верхах зоны Occitanica и является безусловным аналогом хрона M17n. Вышележащая R-магнитозона соответствует хрону M16r. В ЦК присутствуют также аналоги хронов M16n и M15r [5].

СИСТЕМА	ОТДЕЛ	ЯРУС	ПОДЪЯРУС	ГОРНЫЙ КРЫМ					
				СРЕДИЗЕМНОМОРСКИЙ ЗОНАЛЬНЫЙ СТАНДАРТ (Reboulet et al., 2018)		Аммонитовые зоны, ПОДЗОНЫ И СЛОИ		Слой с ДИНОЦИСТАМИ	
				(Барабоскин, 2001, 2008; Барабоскин и др., 2007; Михайлова, Барабоскин, 2009; Аркадьев и др., 2012)		(Аркадьев и др., 2012; 2016; Савельева, Шурекова, 2014; Шурекова, 2016; Грищенко, Шурекова, 2020 и данная статья)			
МЕЛОВАЯ	НИЖНИЙ	АПТСК.	нижн.	Dufrenoya furcata	Aconeceras nisoides	?			
				Deshayesites deshayesi		D. deshayesi			
				Deshayesites forbesi		D. volgensis			
				Deshayesites oglanlensis		?			
		БАРЕМСКИЙ	верхний	Martellites sarasini	?		<i>Cerbia tabulata</i>		
				Imerites giraudi	Patrulusiceras uhligi				
				Gerhardtia sartousiana	Heinzia caicedi				
				Taxancyloceras vandenheckii					
				Moutoniceras moutonianum	Holc. caillaudianus – H. uhligi				
				Kotetishvilia compressissima	Nicklesia pulchella				
		БАРЕМСКИЙ	нижний	Kotetishvilia nicklesi			<i>Odontochitina operculata</i>		
				Taveraidiscus hugii	Taveraediscus hugii				
				“Pseudothurmannia” ohmi	Pseudothurmannia ohmi				
				Balearites balearis	Milanowskia speetonensis				
		ГОТЕРИВСКИЙ	верхний	Pseudospitidiscus ligatus	Speetonicerases inversum		<i>Muderongia staurota</i>		
				Subsainella sayni	Crioceratites duvali				
				Lyticoceras nodosoplicatum	Theodorites theodori				
				Crioceratites loryi	?Crioceratites loryi				
		ВАЛАНЖИЙ	верхний	Acanthodiscus radiatus	Leopoldia desmoceroides		<i>Muderongia crucis, Batioladinium? gochtii</i>		
				Criosarasinella furcillata	Elenicerases tauricum				
				Vahrleideites peregrinus	Teschenites callidiscus				
				Saynoceras verrucosum	Himantoceras trinodosum				
				Karakaschiceras inostranzewi	Neohoploceras submartini				
				Neocomites neocomiensiformis	Campylotoxia campylotoxa				
		ВАЛАНЖИЙ	нижний	“Thurmanniceras” pertransiens	Thurmanniceras pertransiens		<i>Oligosphaeridium complex</i>		
				Thurmanniceras otopeta	Thurmanniceras otopeta				
				Subthurmannia boissieri	T. alpillensis	Fauriella boissieri			
					Berriasella picteti				
M. paramimounum									
БЕРРИАС	нижний	Subthurmannia occitanica	D. dalmasi	Tirnovella occitanica					
			B. privasensis						
			S. subalpina						
ЮРСКАЯ	ТИТОН	верхний	Berriasella jacobi	B. jacobi	Ps. grandis	<i>Scriniodinium campanula - Amphorula expirata</i>			
					B. jacobi				
			Durangites						
			Microanthoceras microcantum						

Рис. 1. Биостратиграфические подразделения по диноцистам верхней юры (титон) и нижнего мела Горного Крыма

В бассейне р. Тонас мощная магнитозона нормальной полярности однозначно идентифицируется с магнитным хроном M16n [6]. Данные по микрофауне из этих же разрезов включают следующие подразделения: в ЦК выделены комплексы с фораминиферами *Quadratina tunassica*; с *Triplasia emslandensis acuta*; с *Lenticulina andromede* и комплекс с *Conorboides hofkeri*. Здесь же идентифицированы слои с остракодами *Costacythere khiamii* - *Hechticythere belbekensis* и слои с *Costacythere drushchitzi* - *Reticythere marfenini* [5]. В бассейне р. Тонас определены слои с планктонными фораминиферами *Conoglobigerina gulekhensis* – *Lilliputinella eocretacea* и комплексы остракод с *Robsoniella obovata*, *Sigillium* sp.1 и с *C. drushchitzi*, *Macrodentina* sp.1. Здесь же обнаружены три вида кальпионеллид, характерных

для берриаса Тетиса [7]. В ВК в а-зоне Boissieri выделены слои с фораминиферами *Textularia crimica* - *Belorussiella taurica* и слои с остракодами *Robsoniella obovata* - *Robsoniella longa* [4], а в ЮЗК установлены слои с фораминиферами *T. crimica* – *B. taurica* и слои с остракодами *C. khiamii* – *H. belbekensis* [4].

3. Слои с ***Pseudoceratium pelliferum*** [8] выделены в терминальной части берриаса в разрезе Коклюк ВК. Эта корреляция основана на событии первого появления вида-индекса. В бореальной области вид *P pelliferum* появляется на одном уровне: в бассейне р. Волга (разрез Кашпир) в середине аммонитовой зоны Tzikwinianus, а в северо-западной Европе в зоне *Stenomphalus*, что в надобласти Тетис соответствует основанию аммонитовой подзоны *Otopeta* верхнего берриаса [8]. Кроме того, ниже уровня слоев с диноцистами найдены верхнеберриасские аммониты *Neocosmoceras euthymi* (Pictet) [9]. На уровне слоев с *P pelliferum* определены слои с фораминиферами *Lingulina trilobitomorpha* – *Haplophragmoides vocontianus* и слои с остракодами *R. obovata* – *R. longa* [9].

4. Слои с ***Oligosphaeridium complex*** [8] установлены в разрезе Коклюк ВК. Соотношение основания слоев с нижней границей или с базальной частью валанжина обосновано первым появлением вида-индекса и других видов, зафиксированным в нижнем валанжине северо-западной Европы и бассейна р. Волга [8]. В разрезе на уровне слоев с диноцистами идентифицирована магнитозона обратной полярности *Rv1* как аналог хрона *M14r*, по основанию которого определяется нижняя граница валанжина [8], и обнаружены аптихи и белемниты, характеризующие валанжин в крымских разрезах [9]. Здесь же продолжают слои с фораминиферами *L. trilobitomorpha* – *H. vocontianus* и слои с остракодами *R. obovata* – *R. longa*, [9].

5. Слои с ***Muderongia crucis*, *Batioladinium? gochtii*** [8] выделены в разрезе Коклюк ВК. На основании событий первого и последнего появления видов-индексов объем слоев соответствует верхнему валанжину – нижнему готериву [8]. Близкий по составу комплекс слоев с ***Cymososphaeridium validum*** установлен в верхнем валанжине и в а-зонах *Crioceratites loryi* и *Leopoldia desmocerooides* нижнего готерива ЮЗК [10].

6. Слои с ***Muderongia staurota*** выделены в разрезе Коклюк ВК. Соответствие подошвы слоев основанию готерива опирается на событие первого появления *M. staurota*, отмеченного в верхнем готериве Англии [8].

7. Слои с ***Odontochitina operculata*** установлены в разрезе Коклюк ВК [8]. Соотношение основания слоев с нижней границей баррема обосновано событием первого появления вида-индекса, зафиксированным в основании или в базальной части баррема [8]. По магнитостратиграфическим данным барремская и нижнеаптская часть разреза характеризуется доминирующей нормальной полярностью, характерной только для верхнего баррема и апта. Но, исходя из данных по диноцистам о раннебарремском возрасте отложений, маломощная магнитозона *Rbr1* сопоставляется с хроном *M3r* [8].

8. Слои с ***Cerbia tabulata*** установлены в ЦК, в разрезе Коклюк ВК [8], а также в аммонитовой зоне *Uhigi* верхнего баррема, охарактеризованной слоями с фораминиферами *Hedbergella aptica* ЮЗК [10]. Объем слоев соответствует верхнему баррему – нижней части нижнего апта на основании общего возрастного диапазона распространения входящих в состав комплекса видов диноцист [8]. В ЮЗК определена субзона обратной полярности *R-a1*, являющаяся аналогом магнитного хрона *M30*, основание которого определяет положение границы барремского и аптского ярусов в этом разрезе [11].

Несмотря на уверенную привязку выделенных подразделений по диноцистам к ОСШ в предлагаемой шкале можно отметить некоторые проблемные места. Так, например комплекс слоев с *Muderongia crucis*, *Batioladinium? gochtii*, соотносимых с верхним валанжином – нижним готеривом в разрезе Коклюк ВК на основании распространения диноцист близок одновозрастным комплексам слоев с *Cymososphaeridium validum* и *Coronifera oceanica*, выделенным в ЮЗК, возраст которых идентифицирован по аммонитам. При этом наблюдаются важные отличия. В ЮЗК вид *C. validum* доминирует, что характерно для

поздневаланжинского – раннеготеривского времени. Тогда как в ВК таковой вспышки не наблюдается. К тому же в комплексе слоев с *C. vallidum* ЮЗК не встречены виды-индексы слоев с *M. crucis*, *B. ? gochtii*, установленных в ВК. Дополнительные исследования, вероятно, помогут выявить причину таких отличий.

К проблемам выделения подразделений по диноцистам также относится и сам факт относительной обеднённости пород нижнего мела не только диноцистами, но и палиноморфами в целом. Так, треть образцов из изученных 327 или не содержала палиноморф, или количество их было скудным, о чем упоминали в своих работах предшественники, изучавшие споры и пыльцу Горного Крыма в 20 веке. Еще одним препятствием выделения комплексов диноцист явилось доминирование (до 90%) в палиносpectрах титона – берриаса Крыма пыльцы хейролепидиевых рода *Classopollis*, которая, несмотря на распространение от позднего триаса до позднего мела, дает географически широкую вспышку на границе юры и мела. Количество этой пыльцы постепенно снижается от 90% в титоне – берриасе до 6% в валанжине (ВК). По этой причине комплексы слоев с диноцистами на уровне титона и берриаса хоть и имеют уверенную привязку к общей стратиграфической шкале благодаря комплексным исследованиям, но не имеют существенно разнообразного списка таксонов.

Литература

1. Хмара Я.А., Хлебников А.Н., Иванова В.Д., Дякович П.И., Капинос Н.Н. Минеральные ресурсы Крыма и прилегающей акватории Черного и Азовского морей. Атлас // Вопросы развития Крыма: приложение к научно-практическому дискуссионно-аналитическому сборнику. - Симферополь: Таврия-Плюс, 2001. - 80 с.
2. Аркадьев В.В., Богданова Т.Н., Гужиков А.Ю., Лобачева С.В., Мышкина Н.В., Платонов Е.С., Савельева Ю.Н., Шурекова О.В., Янин Б.Т. Берриас Горного Крыма. - Санкт-Петербург: Изд-во «ЛЕМА», 2012. - 472 с.
3. Барабошкин Е.Ю., Аркадьев В.В., Гужиков А.Ю., Барабошкин Е.Е. Зона *Tirnovella Occitânica* берриаса в районе Феодосии (Восточный Крым) // Вестник Моск. Ун-та. Сер. 4. Геология. - 2019. - № 1. - С. 26-37.
4. Arkadiev V., Guzhikov A., Varaboshkin E., Savelieva J., Feodorova A., Shurekova O., Platonov E., Manikin A. Bio- and Magnetostratigraphy of the Upper Tithonian-Berriasian of the Crimean Mountains // *Cretaceous Research*. - 2018. - V. 87. - P. 5-41.
5. Аркадьев В.В., Барабошкин Е.Ю., Багаева М. И., Богданова Т.Н., Гужиков А.Ю., Маникин А.Г., Пискунов В.К., Платонов Е.С., Савельева Ю.Н., Федорова А.А., Шурекова О.В. Новые данные по биостратиграфии, магнитостратиграфии и седиментологии берриасских отложений Белогорского Района Центрального Крыма // Стратиграфия. Геол. корреляция. - 2015. - Т. 23. - № 2. - С. 43-80.
6. Грищенко В.А., Аркадьев В.В., Гужиков А.Ю., Маникин А.Г., Платонов Е.С., Савельева Ю.Н., Суринский А.М., Федорова А.А., Шурекова О.В. Био-, магнито- и циклостратиграфия разреза верхнего берриаса у с. Алексеевка (Белогорский район, республика Крым). Статья 1. Аммониты. Магнитостратиграфия. Циклостратиграфия // Известия Саратов. ун-та. Нов. сер. Науки о Земле. - 2016. - Т.16. - Вып.3. - С. 162-172.
7. Савельева Ю.Н., Шурекова О.В., Федорова А.А., Платонов Е.С., Аркадьев В.В., Гужиков А.Ю., Грищенко В.А., Маникин А.Г. Био-, магнито- и циклостратиграфия разреза верхнего берриаса у с. Алексеевка (Белогорский район, Республика Крым). Статья 2. Фораминиферы. Остракоды. Кальпионеллиды. Диноцисты // Известия Саратов. ун-та. Нов. сер. Сер. Науки о Земле. - 2020. - Т. 20. - Вып. 2. - С. 127-145.
8. Грищенко В.А., Шурекова О.В. Магнитостратиграфия и диноцисты нижнего мела г. Коклюк (Восточный Крым) // Меловая система России и ближнего зарубежья: проблемы стратиграфии и палеогеографии: материалы 10-го Всероссийского совещания. - Магадан, 2020. - С. 72-75.

9. Аркадьев В.В., Гужиков А.Ю., Грищенко В.А., Маникин А.Г., Савельева Ю.Н., Федорова А.А., Шурекова О.В. Граница берриаса-валанжина в Горном Крыму // Меловая система России и ближнего зарубежья: проблемы стратиграфии и палеогеографии: сборник научных трудов. - Симферополь: Издательский Дом Черноморпресс. - 2016. - С. 31-33.

10. Шурекова О.В., Савельева Ю.Н. Диноцисты и остракоды готерив - аптских отложений разреза Верхоречье (Юго-Западный Крым) // Меловая система России и ближнего зарубежья: проблемы стратиграфии и палеогеографии: сборник научных трудов. - Симферополь, 2016. - С. 289-291.

11. Ямпольская О.Б., Барабошкин Е.Ю., Гужиков А.Ю., Пименов М.В., Никульшин А.С. Палеомагнитный разрез нижнего мела Юго-Западного Крыма // Вестник Моск. Ун-та. Серия Геология. - 2006. - №1. - С. 3-15.

УСОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ РЕГИОНАЛЬНЫХ ШКАЛ В СТРАТИГРАФИЧЕСКОЙ СХЕМЕ СРЕДНЕЙ ЮРЫ ВОСТОЧНОЙ (СРЕДНЕЙ) СИБИРИ

Б.Н. Шурыгин, О.С. Дзюба

ФГБУН «Институт нефтегазовой геологии и геофизики им. А.А. Трофимука Сибирского отделения РАН», г. Новосибирск, shuryginbn@ipgg.sbras.ru

Для цитирования: Шурыгин Б.Н., Дзюба О.С. Усовершенствование региональных шкал в стратиграфической схеме средней юры Восточной (Средней) Сибири // Совершенствование биостратиграфической основы нефтегазоносных комплексов России: материалы Всероссийского совещания (г. Санкт-Петербург, 21-23 мая 2024 г.). - 2024. - С. 181-184. - <https://ngtp.ru/publication/sborniki/VNIGNI2024>

Со времени принятия последней официально утвержденной МСК России региональной стратиграфической схемы средней юры Восточной (Средней) Сибири прошло более сорока лет [1]. За истекший период накоплено и опубликовано множество новых данных, существенно меняющих представления, приведенные в части региональных стратиграфических подразделений этой схемы и в их сопоставлении с международной стратиграфической шкалой среднеюрского интервала. Крупное обобщение всех накопившихся изменений приведено в 2000 г. в коллективной монографии, посвященной стратиграфии юры нефтегазоносных бассейнов Сибири [2]. В этой работе было обосновано использование на сибирских территориях дробной шкалы региональных стратиграфических горизонтов, выделенных как толщи, отражающие специфические этапы осадконакопления. В региональную часть схемы была введена комбинация параллельных зональных шкал юры Сибири по разным группам фауны и флоры, соответствующая разработанному к тому времени бореальному зональному стандарту юры [3]. Можно считать, что Сибирь, где наиболее полно разработан комплекс взаимоувязанных шкал по разным группам фоссилий, является стратотипическим регионом для бореальных шкал юры [4].

Границы выделенных по разным группам биостратонов естественно не совпадают друг с другом, как и с границами горизонтов, выделенных преимущественно на основе крупных этапов литофациальных перестроек. Прослеживание с помощью любых признаков (чаще всего биостратиграфических) изохронных границ горизонтов, рассматривая в качестве точки отсчета положение их границ в стратотипе относительно границ биостратонов параллельных зональных шкал, – это единственно приемлемый путь использования горизонтов юры в качестве региональных стратиграфических подразделений. Однако среднеюрских интервал до сих пор считается одним из наиболее сложных в части сопоставления региональных шкал с соответствующим интервалом шкалы международного зонального стандарта средней юры, который разработан на разрезах Северо-Западной Европы и в интервале аалена–бата основан на аммонитах сугубо тетического происхождения. Соответственно определение стратиграфического объема среднеюрских горизонтов и биостратонов параллельных шкал Сибири относительно международной шкалы весьма сложная задача, решение которой зачастую связано с использованием комбинации палеонтологических и непалеонтологических методов.

За последнее десятилетие на основе комплексного использования разных методов стратиграфии при решении вопросов бореально-тетической корреляции получены результаты, свидетельствующие о необходимости «удревнения» ряда стратонов в арктических разрезах байоса–бата. По результатам исследования суббореального разреза Сокур (окрестности Саратова), а также ряда бореальных разрезов доказано соответствие аммонитовой зональной последовательности *Arctoccephalites greenlandicus*–*Arcticoceras ishmae* нижнему бату [5–8] (рис. 1). Корректность представлений об «удревнении» этой последовательности в сибирских разрезах подтверждается и данными по белемнитам, двустворкам, фораминиферам [5]. Совсем недавно получены первые С-, О- и Sr-хемостратиграфические характеристики большей части

байоса и нижнего бата севера Сибири, что в комплексе с биостратиграфическими данными позволило надежно сопоставить бореальные разрезы с северо-западно-европейским первичным стандартом [8]. В частности, на основе актуализации биостратиграфических критериев бореально-тетической корреляции с учетом установленного в сибирских разрезах глобального позитивного $\delta^{13}\text{C}$ экскурса ЕВ₁Е доказано, что граница между нижним и верхним байосом приходится на верхнюю часть бореальной аммонитовой зоны *Boreiocephalites borealis*.

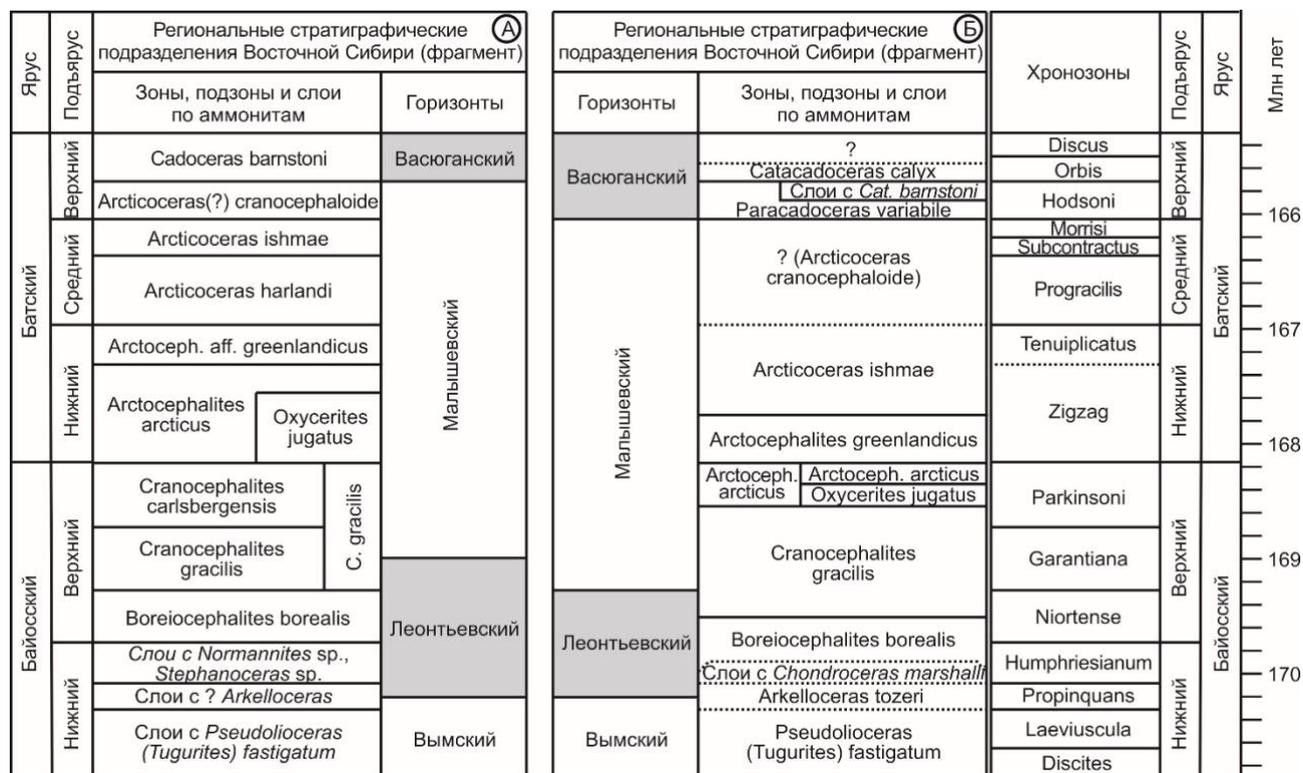


Рис. 1. Сопоставление предшествующих (А) (по [2]) и современных (Б) представлений о возрастных диапазонах подразделений региональной шкалы байоса-бата Восточной Сибири

Комплексному стратиграфическому анализу сопутствовало исследование нового палеонтологического материала из разрезов байоса–бата Сибири и смежных территорий, обобщение ранее полученных результатов палеонтолого-стратиграфических исследований, представленных в мировой литературе. Так, одним из доводов в пользу «удревнения» аммонитовых зон *Boreiocephalites borealis* и *Cranoccephalites gracilis* стали находки ростров белемнитов на п-ове Юрюнг-Тумус, отнесенные к виду *Paramegateuthis subishmensis*, прежде известному только из нижнебайосской аммонитовой зоны *Stephanoceras humphriesianum* Болгарии [9]. Благодаря проведенным недавно исследованиям ретроцерам южной Аляски [10, 11], обоснован возраст большей части зоны *Retroceramus porrectus* по двустворкам, которая в сибирской шкале полностью соответствует зоне *B. borealis*. Ранее большинством исследователей считалось, что зона *B. borealis* не может быть древнее позднебайосского возраста. Более точно определено и положение сибирской подзоны *Oxycerites jugatus*, выделенной в основании аммонитовой зоны *Arctoccephalites arcticus*: на основе анализа стратиграфического и географического распространения первых представителей рода *Oxycerites* и сопутствующих им в разрезах других таксонов аммонитов приведены аргументы в пользу того, что подошва этой подзоны отвечает границе хроноподзон *Subarictis* и *Truellei* хронозоны *Parkinsoni* верхнего байоса [8]. На основе новых находок и ревизии аммонитов актуализирована зональная шкала среднего–верхнего бата Сибири по этой группе фоссилий: передатированы слои, прежде относимые в сибирских разрезах к зоне *Arcticoceras*

cranoscephaloide, которая здесь в принципе может быть выделена лишь с большой долей условности; уточнено положение слоев с *Catacadoceras barnstoni* [12]. В той же работе обращено внимание на отсутствие в сибирских разрезах признаков стратиграфического эквивалента аммонитовой зоны *Cadoceras apertum* восточно-гренландской эталонной последовательности. Сделан вывод о целесообразности обозначения знаком «?» пробела в зональной аммонитовой последовательности Сибири, который приурочен к верхам верхнего бата региональной шкалы.

Соответственно «удревнению» в сибирских разрезах границ параллельных последовательностей биостратонов по разным группам моллюсков (аммонитам, белемнитам, двустворкам) смещается и вся параллельная комбинация шкал по микрофауне и палиноморфам, а значит меняется и объем выделенных ранее региональных горизонтов, что в качестве примера можно увидеть относительно аммонитовой шкалы (рис. 1).

В меньшей степени изменения коснулись региональных стратиграфических подразделений ааленского и келловейского ярусов средней юры Восточной Сибири. При этом в значительной мере ревизована аммонитовая зональная шкала келловейя [13, 14]. На объеме горизонтов результаты этих исследований не отразились.

Работа выполнена по государственному заданию ИНГГ СО РАН (проект FWZZ-2022-0004).

Литература

1. Решения 3-го Межведомственного регионального стратиграфического совещания по мезозою и кайнозою Средней Сибири. - Новосибирск: СНИИГГиМС, 1981. - 91 с.
2. Шурыгин Б.Н., Никитенко Б.Л., Девятов В.П., Ильина В.И., Меледина С.В., Гайдебурова Е.А., Дзюба О.С., Казаков А.М., Могучева Н.К. Стратиграфия нефтегазоносных бассейнов Сибири. Юрская система. - Новосибирск: Гео, 2000. - 480 с.
3. Захаров В.А., Богомолов Ю.И., Ильина В.И., Константинов А.Г., Курушин Н.И., Лебедева Н.К., Меледина С.В., Никитенко Б.Л., Соболев Е.С., Шурыгин Б.Н. Бореальный зональный стандарт и биостратиграфия мезозоя Сибири // Геология и геофизика. - 1997. - Т. 38. - № 5. - С. 927-956.
4. 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. 1051-1074.
5. Mitta V., Kostyleva V., Dzyuba O., Glinskikh I., Shurygin B., Seltzer V., Ivanov A., Urman O. Biostratigraphy and sedimentary settings of the Upper Bajocian-Lower Bathonian in the vicinity of Saratov (Central Russia) // Neues Jb. Geol. Paläontol. Abh. - 2014. - V. 271 (1). - P. 95-121.
6. Mitta V., Glinskikh I., Kostyleva V., Dzyuba O., Shurygin B., Nikitenko B. Biostratigraphy and sedimentary settings of the Bajocian-Bathonian beds of the Izhma River basin (European North of Russia) // Neues Jb. Geol. Paläontol. Abh. - 2015. - V. 277 (3). - P. 307-335.
7. Дзюба О.С., Гужиков А.Ю., Маникин А.Г., Шурыгин Б.Н., Грищенко В.А., Косенко И.Н., Суринский А.М., Сельцер В.Б., Урман О.С. Магнито- и углеродно-изотопная стратиграфия нижнего-среднего бата разреза Сокурский тракт (Центральная Россия): значение для глобальной корреляции // Геология и геофизика. - 2017. - Т. 58. - № 2. - С. 250-272.
8. Дзюба О.С., Шурыгин Б.Н., Изох О.П., Кузнецов А.Б., Косенко И.Н. Изотопы С, О и Sr в рострах белемнитов из байоса-бата Арктической Сибири и их значение для глобальной корреляции и палеогеографических реконструкций // Геология и геофизика. - 2023. - Т. 64. - № 11. - С. 1561-1585.

9. de Lagausie B., Dzyuba O.S. Biostratigraphy of the Bajocian-Bathonian boundary interval in northern Siberia: new data on belemnites from the Yuryung-Tumus peninsula // Bull. Soc. Géol. Fr. - 2017. - V. 188. P. 1-9.
10. Blodgett R.B., Hults C.P., Stromquist L., Santucci V.L., Tweet J.S. An inventory of Middle Jurassic fossils and their stratigraphic setting at Fossil Point, Tuxedni Bay, Lake Clark National Park and Preserve, Alaska // Nat. Resour. Rep. - Colorado, National Park Service, Fort Collins, 2015. - 26 p.
11. Шурыгин Б.Н., Дзюба О.С., Шраер С.Д., Шраер Д.Дж. Моллюски средней юры проблематичного местонахождения фоссилий в районе Боулдер-Крик гор Талкитна (Южная Аляска) // Юрская система России: проблемы стратиграфии и палеогеографии: материалы VIII Всеросс. совещания с международным участием. - Сыктывкар: ИГ Коми НЦ УрО РАН, 2020. - С. 251-254.
12. Шамонин Е.С., Князев В.Г., Дзюба О.С. Слои с *Catacadoceras barnstoni* и проблема разграничения среднего и верхнего подъярусов батского яруса на севере Сибири // Стратиграфия. Геол. корреляция. - 2023. - Т. 31. - № 4. - С. 61-86.
13. Князев В.Г., Меледина С.В., Алифиров А.С. Средний келловей Сибири: аммониты и зональное деление // Стратиграфия. Геол. корреляция. - 2020. - Т. 28. - № 3. - С. 63-81.
14. Князев В.Г., Алифиров А.С. Граница средней и верхней юры на севере Сибири: проблемы обоснования // Стратиграфия. Геол. корреляция. - 2024. - Т. 32. - № 1.