

ЮРСКАЯ СИСТЕМА РОССИИ:

проблемы стратиграфии и палеогеографии

Махачкала
2015

Федеральное Агентство Научных Организаций РФ
Российская Академия наук
ФГБУН Институт геологии Дагестанского научного центра РАН
ФГБУН Геологический институт РАН
Российский Фонд Фундаментальных Исследований

Комиссия по юрской системе МСК России

ЮРСКАЯ СИСТЕМА РОССИИ: ПРОБЛЕМЫ СТРАТИГРАФИИ И ПАЛЕОГЕОГРАФИИ

ШЕСТОЕ ВСЕРОССИЙСКОЕ СОВЕЩАНИЕ

Махачкала, 15-20 сентября 2015 г.



JURASSIC SYSTEM OF RUSSIA: PROBLEMS OF STRATIGRAPHY AND PALEOGEOGRAPHY

SIXTH ALL-RUSSIAN MEETING

Makhachkala, September 15-20, 2015

Editor-in-chief: Zakharov V.A.
Editorial board: Rogov M.A., Ippolitov A.P.

Махачкала

УДК: 551.7+551.8(042.5)
ББК 26.323
Ю 81





Издание осуществлено при финансовой поддержке Российского фонда фундаментальных исследований, грант № 15-05-20721

Юрская система России: проблемы стратиграфии и палеогеографии. Шестое Всероссийское совещание. 15-20 сентября 2015 г., Махачкала. Научные материалы / В.А. Захаров (отв. ред.), М.А. Рогов, А.П. Ипполитов (редколлегия). Махачкала: АЛЕФ, 2015. 340 с.

В материалах совещания представлены статьи, посвященные различным аспектам изучения юрской системы России и стран ближнего зарубежья и представляющие собой наиболее актуальные результаты исследований отечественных ученых за последние годы. Большинство работ посвящено проблемам биостратиграфии, фациального анализа, седиментологии, палеогеографии и геологии нефтегазоносных бассейнов.

Для широкого круга геологов и палеонтологов.

Jurassic System of Russia: Problems of stratigraphy and paleogeography. Sixth All-Russian meeting. September 15-20, 2015, Makhachkala. Scientific materials / V.A. Zakharov (ch. ed.), M.A. Rogov, A.P. Ippolitov (eds.). Makhachkala: ALEF, 2015. 340 p.

The present issue compiles short articles, devoted to investigations of the Jurassic System in Russia and adjacent countries and representing most actual scientific results obtained by leading Russian-languaged scientists over the last several years. Most papers are devoted to the problems of biostratigraphy, facial analyses, sedimentology, palaeogeography and geology of petroleum basins

For a wide range of geologists and paleontologists.

Ответственный редактор: В.А. Захаров
Редакционная коллегия: М.А. Рогов, А.П. Ипполитов
Корректура и верстка: А.П. Ипполитов
Дизайн обложки: Д.Н. Киселёв

© Коллектив авторов, 2015
© Институт геологии Дагестанского научного центра РАН, 2015
© Овчинников М.А., 2015

ISBN 978-5-4242-0353-4

Подписано в печать 03.09.2015 г.
Формат 60x841/16. Печать ризографная. Бумага офсетная.
Гарнитура «Таймс». Усл. печ. л. 30,6. Тираж 120 экз.

Отпечатано в типографии АЛЕФ, ИП Овчинников М.А.
367000, РД, г. Махачкала, ул. С. Стальского 50
Тел: +7-903-477-55-64, +7-988-2000-164
E-mail: alefgraf@mail.ru

Повод для беспокойства

Вы держите в руках 6-ой сборник материалов очередного совещания по юрской системе России. Количество авторов несколько уменьшилось по сравнению с тюменским сборником. В чем причина: падает ли интерес к предмету и снижается продуктивность новых поколений исследователей, истощаются ли материалы, влияет ли жизненная ситуация? Вряд ли можно определить причину «сбоя» одним словом или предложением. Скорее всего – это эффект суммы факторов.

Состояние дел. Кто виноват?

Хорошо известно, что наука в России уже много лет не относится к национальным приоритетам и финансируется по остаточному принципу. Более того, так называемая реформа академической науки однозначно ведет к ее полному разрушению. Принцип «разделяй и властвуй» наиболее эффективен для реализации этой цели. Академию разделили надвое: институтами управляет ФАНО, из членов Академии образовали клуб. Деньги на науку находятся в руках ФАНО. Понятно, что музыку заказывает тот, кто платит. Состояние дел в фундаментальной российской науке плачевное. Оно очень емко нашло отражение в материалах третьей конференции научных работников РАН, состоявшейся в Москве в начале июня с.г.

Все мы отчетливо видим слабые стороны в большинстве направлений исследований в геологии и в стратиграфии, в частности. Кадровый голод, возможно, главный из них. Нет очередей из выпускников ВУЗов в академические институты. А ведь именно молодые специалисты охотно осваивают новые направления и привлекают новые методы. Низкий уровень зарплаты отталкивает от науки молодежь не только на начальной стадии работы в НИИ, но молодых не привлекает и перспектива. Ставки профессионалов высшей квалификации в академическом институте, как правило, существенно ниже средних по региону, в особенности, в столицах. Ряды учителей будущих ученых редеют по естественным причинам. Многие ранее известные в мире научные школы исчезают. Неимоверно высокий в советское время престиж научного сотрудника упал «ниже плинтуса». По всем этим причинам в плачевном положении находится не только геология, но и стратегически важные направления, например, ракетно-космические (вспомните недавнюю истории с «Протонами»).

Пути выхода из приближающегося тупика хорошо известны и были реализованы в недавней истории науки в СССР. Основное условие повышения эффективности научно-исследовательских работ заключается в создании комфортных условий для плодотворной творческой работы: обеспечение рабочими площадями, современным оборудованием, финансированием для достойного существования семей ученых и реализации научных программ. В геологии это проведение экспедиций, аналитических работ в лабораториях, командировок на Всероссийские и Международные совещания, участие в коллективных внутрироссийских и интернациональных международных проектах и программах. На огромной территории СССР были представлены все геологические формации от глубокого докембрия до пестрого спектра четвертичных отложений, крупнейшие (планетарные) структуры от древнейших платформ до молодых плит. Этот полигон позволял осуществлять проекты глобального масштаба. Многие геологические образования остались и на территории современной России. Однако то, что было благом в советские времена (золотой век геологии), превратилось в тягость в условиях рынка (а по существу, базара). Количество геологов за последнюю четверть века сократилось на порядок. Площади геологического картирования «съежились» до немногих избранных участков, представляющих коммерческий интерес. Были ликвидированы крупные региональные геолого-

разведочные объединения и геолого-съемочные экспедиции. В результате резко сократилось поступление материала в научные учреждения Министерства геологии и геологические академические институты, изучение которого позволяло решать как общегеологические, так и конкретно стратиграфические задачи. В итоге расшифровка геологического строения большинства регионов существенно замедлилась и остались на уровне 80-тых годов прошлого века. Одновременно почти остановились работы по совершенствованию Общей стратиграфической шкалы России. Финансирование экспедиционных работ и высокотехнологичных лабораторных исследований каменного материала резко сократилось. В результате в 90-тые годы прошлого столетия российские специалисты были оттеснены от разработки нового варианта Международной стратиграфической шкалы, начавшейся в конце 20-го века. Исходя из сложившейся ситуации, просматривается, как будто, лишь пессимистический сценарий. Давно назревала необходимость обсудить сложившуюся ситуацию и оценить возможное развитие событий в отечественной стратиграфии на обозримую перспективу на Всероссийском форуме специалистов. Всероссийская конференция «Общая стратиграфическая шкала (ОСШ) России: состояние и перспективы обустройства» прошла в г. Москве в геологическом институте РАН, в мае 2013 г. Форум прошел – проблемы остались, поэтому есть смысл напомнить о них и снова привлечь к ним внимание.

Оценка перспектив. Что делать?

Ключевой проблемой конференции, предложенной для обсуждения её участникам, явилась оценка состояния основных стратиграфических подразделений - систем и ярусов - России и их соотношения с системами и ярусами обновляемой Международной стратиграфической шкалы (МСШ). Какими путями следует продвигаться, чтобы добиться максимально сближения со стратиграфическими подразделениями МСШ? За последние 40 лет в результате работ Международных геологических организаций, направленных на модернизацию МСШ, произошло существенное обновление основных стратиграфических подразделений шкалы: систем и ярусов. Особенно сильно изменилась структура геостратонов докембрия и палеозоя. Мезозой «пострадал» незначительно (детали см. Захаров, 2013). Юрской и меловой комиссиями предложено ввести в ОСШ России два яруса: волжский в кровлю юрской системы и рязанский в подошву нижнего мела, вместо, соответственно, титонского и берриасского ярусов, занимающих те же уровни в МСШ. Это предложение связано с невозможностью выделения тетических ярусов на территории развития отложений бореального типа в России. Кроме того, в течение ряда лет «юристы» предлагают Международным рабочим группам в качестве кандидатов на фиксацию GSSP разрезы на территории Поволжья: в подошве келловея (разрез Просек), оксфорда (разрез Дубки) и титона-волжского яруса (разрез Городище). Особое внимание уделяется границе юра-мел (Захаров, Рогов, 2013).

Следует еще раз напомнить участникам юрского совещания, что ОСШ России является обязательным геохронологическим стандартом. Она служит хронометром при фундаментальных геологических исследованиях по истории Земли как планеты и ее биосферы. Одновременно ОСШ представляет собой прикладной продукт, использующийся при любых геологических исследованиях, и, прежде всего, при разработке стратиграфических схем и составлении легенд для Государственных геологических карт масштабов 1:200 000 и 1:1 000 000 нового поколения. ОСШ России нуждается в серьёзном качественном обновлении, прежде всего, в части основного звена - ярусов. Для модернизации ОСШ России могут и должны быть использованы принципы и процедуры обоснования стратиграфических единиц, зарекомендовавшие себя в международной стратиграфической практике (Захаров, Варламов, 2013). Российским геологам необходимо провести комплексное изучение каждого яруса ОСШ для определения его стратиграфического объёма и соотношения с ярусами МСШ. Эта работа предполагает выбор стратотипов ярусов и лимитотипов их границ, по аналогии с процедурой установления «золотых гвоздей» (GSSP) в МСШ (см. Захаров, 2015 - в наст. сборнике, с. 120-123) . Мультидисциплинарный подход к обоснованию объёмов и границ стратиграфических подразделений ОСШ России, соответствующий по уровню мировой практике стратиграфии, резко повысит стабильность отечественной стратиграфической номенклатуры и будет способствовать её международному признанию. ОСШ нуждается в модернизации, по существу, в полном объеме. Однако в настоящее время для эффективного выполнения задачи столь грандиозного масштаба страна не располагает ни кадрами, ни средствами. Учитывая это обстоятельство, участники конференции предложили сосредоточить усилия на наиболее проблемных интервалах, к которым относятся вендская, кембрийская, каменноугольная и пермская системы, а также на трех ярусах юры: келловейском, оксфордском и титонском (волжском), которые предложены соответствующим Международным рабочим группам для выбора на конкурсной основе GSSP на территории России (Rogov,

Zakharov, 2014). Коллективам, работающим по отмеченным проблемам, необходимо в первую очередь оказать кадровую и финансовую поддержку. Но когда это случится? Полагаю, что не скоро. Работать придется на собственном энтузиазме. Самое сложное, что отставать от результатов работ западных специалистов никак нельзя. Так что, перспектива заманчивая, хотя и не совсем ясная.

Литература

Захаров В.А. Форумы стратиграфов России и мира // Юрская система России: проблемы стратиграфии и палеогеографии. Пятое Всероссийское совещание. 23-27 сентября 2013 г., Тюмень. Научные материалы. Екатеринбург: ООО "Издательский дом "ИздатНаукаСервис". 2013. С.3-9.

Захаров В.А. «Золотой гвоздь» в подошве юры: посещение GSSP границы триаса и юры // Юрская система России: проблемы стратиграфии и палеогеографии. Шестое Всероссийское совещание. 15-20 сентября 2015 г., Махачкала. Научные материалы. Махачкала: АЛЕФ, 2015. С.120-123 (в наст. сборнике)

Захаров В.А., Варламов А.И. Программа обустройства стратотипов российских ярусов // Федонкин М.А. (отв. ред.) Общая стратиграфическая шкала России: состояние и проблемы обустройства. Всероссийская конференция. 23-25 мая 2013 г., Геологический институт РАН, г. Москва. М.: ГИН РАН. 2013. С.14-22.

Захаров В.А., Рогов М.А. Ярусы юрской системы России и их соотношение с ярусами МСШ // Федонкин М.А. (отв. ред.) Общая стратиграфическая шкала России: состояние и проблемы обустройства. Всероссийская конференция. 23-25 мая 2013 г., Геологический институт РАН, г. Москва. М.: ГИН РАН. 2013. С.269-280.

Rogov M., Zakharov V. Russian GSSP Candidate Sections for the Jurassic System // STRATI 2013**.** First International Congress on Stratigraphy. At the Cutting Edge of Stratigraphy. Springer Geology, 2014. P.277-281.

В.А. Захаров

Геологический институт РАН, Москва, Россия;
mzarctic@gmail.com

Юрская система России: проблемы стратиграфии и палеогеографии. VI Всероссийское совещание: научные материалы / В.А.Захаров (отв. ред.), М.А.Рогов, А.П. Ипполитов (редколлегия). Махачкала: АЛЕФ, 2015. 340 с.

Фациальная характеристика юрских отложений Западной Сибири

Алексеев В.П.

Уральский государственный горный университет, Екатеринбург, Россия; igg.lggi@ursmu.ru

Общеизвестно, что понятие «фация» – одно из наиболее используемых и одновременно основательно «запутанных» и спорных в геологии. Этому способствуют разночтения в его понимании и использовании. Например, даже в такой конкретной и достаточно узкой области, как нефтегазовая литология, широко известны три достаточно отчетливо выделяющихся направления. Они заключаются в установлении сейсмофаций; электрометрических моделей фаций, а также фаций, традиционно выделяемых по результатам описания керна. При этом для установления последних, в свою очередь, существует много разнообразных методик – от выделения 2-3 резко отличающихся литофаций (в «пределе» – коллектор-неколлектор) до тонких, субъективно-прецизионных исследований в рамках литолого-фациального анализа (ЛФА).

Значимость последнего, изначально предложенного Ю. А. Жемчужниковым как фациально-циклический анализ (ФЦА) для изучения нефтегазоносных толщ показана нами в ряде публикаций как общего характера, так и по отдельным нефтегазоносным районам Западной Сибири (Алексеев, 2003; Состав…, 2007; Состав…, 2011 и др.). В них, в частности, отмечено, что наиболее полную характеристику любых объектов дают систематизированные изображения их типичных представителей, которые принято называть атласами. Среди таковых для осадочных пород широко известно и продолжает использоваться на практике издание (Атлас…, 1956). Его основной автор Л. Н. Ботвинкина в небольшой статье (Ботвинкина, 1964) сформулировала набор основных требований, которым должны удовлетворять атласы как *особый вид научной продукции*, отличающийся от несистематизированного набора изображений, обычно сопровождающего геологические материалы разного вида и назначения. В очень сжатом виде требования к атласам можно сформулировать так: равномерность освещения анализируемого материала; структурная «взвешенность» в изложении сведений; четкая систематизация излагаемых представлений; максимальное удобство для технического использования. Особо отметим, что помимо соблюдения всех перечисленных требований указанная работа (Атлас …, 1956) составлена еще и как **атлас-определитель**, позволяющий по правильно определенным признакам породы установить фацию даже при небольшой квалификации исполнителя. Тем самым дополнительно подчеркивается объективность ЛФА (ФЦА) на разных стадиях его реализации. Здесь будет уместным отметить, что сотрудниками ЦС МР (г. Казань) проведена автоматическая диагностика фациальной принадлежности 230 образцов, представленных в работе (Атлас…, 1956). Эффективность их распознавания по набору макроскопических признаков при использовании математического аппарата кластерного анализа, составила 93,4 % (Михайлов, Волков, 2013).

Автором в течение достаточно длительного периода изучались условия формирования ряда угленосных толщ азиатской части СССР, имеющих преимущественно юрский возраст (Урал, Северный Казахстан, Тува, Южная Якутия). Своеобразное географическое «замыкание» этой цепочки было реализовано при изучении глубокозалегающих нефтегазоносных отложений тюменской свиты Шаимского нефтегазоносного района (НГР) Западной Сибири. Рассматривая ее как «связующее звено», автор получил возможность *верификации* своих представлений о фациальном составе юрских терригенных угленосных толщ Северной Евразии, что соответствует основному правилу выполнения ЛФА-ФЦА. Они изложены в соответствующем сводном атласе фаций (Алексеев, 2007). Последующие работы по изучению мезозойских отложений Западной Сибири показали, что для преимущественно субаквальных, то есть неугленосных отложений, «классический» ЛФА-ФЦА необходимо модернизировать. Это выполнено в новом атласе, предназначенном для изучения фациального состава нижнемеловых отложений (Алексеев, 2014).

Поскольку новый атлас рассматривает почти исключительно субаквальные отложения, в нем, естественно, не нашлось места для континенталь-

ных фаций. Тем самым нарушено одно из основных требований, предъявляемых к атласам как особому виду научных изданий, сформулированных выше. Это «максимальное удобство для практического использования». Действительно, интересующийся пользователь на практике может иметь дело с толщей, характеризующейся широким диапазоном фаций – от континентальной равнины до относительного глубоководья, либо затрудняется заранее определить, с какими отложениями он имеет дело, и с каким из двух предложенных атласов ему лучше работать. Для снятия этих вопросов на **таблице 1** (см.) приведена **сводная** характеристика выделенных фаций.

Главное, что следует из сводной классификации, это наибольшая ее применимость к *верхнеюрским* отложениям Западной Сибири. Действительно, на отдельных площадях они обладают всеми признаками континентальных толщ и прежде всего – угленасыщенностью. На других же – отличаются достаточно глубоководными условиями седиментации. Таким образом, *комплексное* использование двух изданных атласов, в соответствии с предложенной схемой, позволит установить обстановки осадконакопления для большинства изучаемых разрезов.

В завершение информируем, что как атласы (Алексеев, 2007; Алексеев, 2014), так и работы, в которых даны примеры их применения (Состав…, 2007; Состав…, 2011), размещены на сайте alekseevvp.ru и доступны для использования.

Литература

Алексеев В. П. Классический литолого-фациальный анализ как базовый метод при изучении состава и условий формирования раннемезозойских отложений Западно-Сибирской плиты // Пути реализации нефтегазового потенциала ХМАО (Шестая научно-практ. конф.). Ханты-Мансийск, 2003. Т.1. С. 145-150.

Алексеев В. П. Атлас фаций юрских терригенных отложений (угленосные толщи Северной Евразии). Екатеринбург: Изд-во УГГУ, 2007. 209 с.

Алексеев В. П. Атлас субаквальных фаций нижнемеловых отложений Западной Сибири (ХМАО-ЮГРА). Екатеринбург: Изд-во УГГУ, 2014. 284 с.

Атлас литогенетических типов угленосных отложений среднего карбона Донецкого бассейна М.: Изд-во АН СССР, 1956. 368 с.

Ботвинкина Л. Н. Об «Атласе текстур и структур осадочных горных пород». Часть 1. «Обломочные породы» // Литология и полезные ископаемые. 1964. № 4. С. 130-137.

Михайлов В. Н., Волков Ю. А. О возможности применения математических методов в геологии при проведении фациального анализа // Нефть. Газ. Новации. 2013. № 1. С. 28-35.

Состав и генезис отложений тюменской свиты Шаимского нефтегазоносного района (Западная Сибирь). Екатеринбург: Изд-во УГГУ, 2007. 209 с.

Состав, строение и условия формирования коллекторов группы ВК восточной части Красноленинского нефтяного месторождения (Западная Сибирь). Екатеринбург: Изд-во УГГУ, 2011. 325 с.

Facies Characteristics of the Jurassic Deposits of Western Siberia

Alekseev V. P.

Ural State Mining University, Ekaterinburg, Russia; igg.lggi@ursmu.ru

Study of sedimentary environments (facies) is an important method of geological investigations. Its employment is connected with using special atlases. Such atlases are made by us separately for continental coal-bearing and subaqueous Mesozoic deposits of Western Siberia. Herein the newly classification of facies is proposed. It will be particularly useful for the study of Upper Jurassic deposits of the discussed region.

Таблица 1. Сводная схема фациального расчленения юрских отложений Западной Сибири

Группа	Подгруппа	Макрофация		Фация		обозначение
		название	индекс	название	индекс	
1	2	3	4	5	6	7
Континентальная	Аллювиальная	Делювиальных отложений	КД	Щебенчатых осадков верховьев склонов	КДС	
				Песчано-алеврито-глинистых осадков подножий склонов	КДП	
		Пролювиальных отложений	КП	Песчано-гравийных и галечниковых осадков потоков конусов выноса	КПП	
				Песчано-алеврито-глинистых осадков шлейфов конусов выноса	КПШ	
				Песчано-алеврито-глинистых осадков конусов выноса в озера	КПО	
		Русловых отложений речных долин	АР	Песчано-гравийных и галечниковых осадков русла горных рек	АРГ	
				Гравийно-песчаных осадков русла крупных равнинных рек	АРР	
				Алеврито-песчаных осадков русел малых рек и проток крупных равнинных рек	АРП	
				Песчаных осадков приустьевых частей равнинных рек	АРД	
		Пойменных отложений речных долин	АП	Алеврито-песчаных осадков прирусловой части поймы и ее паводковых вод	АПП	
				Глинистых и песчано-алевритовых осадков слабопроточной части поймы	АПС	
				Глинисто-алевритовых осадков застойных и зарастающих стариц и вторичных водоемов поймы	АПВ	
				Песчано-алевритовых осадков приозерных пойменных (паводковых) равнин	АПО	
		Отложений торфяных болот и сапропелевых озер	Т	Подлежат самостоятельному рассмотрению		
	Озерная	Отложений застойных и заболачивающихся озер	ОЗ	Углистых глинисто-алевритовых осадков заболачивающихся озер и заиливающихся участков торфяных болот	ОЗУ	
				Глинисто-алевритовых слабоуглистых осадков застойных и слабопроточных участков зарастающих озер	ОЗО	
				Глинистых осадков заиливающихся участков застойных озер	ОЗЗ	
				Песчано-алевритовых слабоуглистых осадков проточных участков зарастающих озер	ОЗП	
		Отложений открытых озерных водоемов	ОВ	Глинистых и песчано-алевритовых осадков небольших озер	ОВН	
				Песчаных и глинисто-алевритовых осадков полуизолированного малоподвижного мелководья крупных озер	ОВП	
				Алеврито-песчаных осадков открытого подвижного озерного мелководья	ОВМ	
				Песчаных осадков конусов выноса рек в озера	ОВД	
				Глинисто-алевритовых осадков сравнительно глубоководных частей крупных озер	ОВГ	

Таблица 1 (продолжение)

1	2	3	4	5	6	7
Континентальная		Отложений мелких прибрежных водотоков	КС	Гравийно-песчаных осадков русел мелких прибрежных водотоков	КСР	
				Глинистых и песчано-алевритовых осадков поймы мелких прибрежных водотоков	КСП	
Бассейновая	Мелководно-бассейновая	Отложений заливно-лагунного побережья	БЗ	Глинисто-алевритовых осадков полуизолированных частей побережья заливов и лагун	БЗП	
				Песчано-алевритовых осадков прибрежных частей заливов и лагун	БЗА	
				Алеврито-глинистых и карбонатных осадков центральных частей заливов и лагун	БЗГ	
		Отложений подводной части дельты	БД	Гравийно-песчаных (пуддинговых) осадков оснований конусов выноса рек	БДП	
				Гравийно-песчаных осадков центральных частей конусов выноса рек	БДЦ	
				Песчаных осадков конусов выноса рек	БДД	
				Алеврито-песчаных осадков передовой части дельты	БДА	
		Отложений полуизолированного малоподвижного бассейнового мелководья	БП	Глинисто-алевритовых осадков приморских озер	БПО	
				Алеврито-глинистых осадков прибрежного малоподвижного мелководья	БПП	
				Глинистых и алеврито-песчаных осадков приберегового взмучивания («рябчик»)	БПВ	
				Тонкого переслаивания глинистых и алевритовых осадков прибереговой зоны (ватты, марши)	БПР	
				Алеврито-песчаных осадков малых аккумулятивных форм (косы, пересыпи)	БПК	
				Алеврито-песчаных осадков активных участков	БПА	
		Отложений открытого бассейнового подвижного мелководья	БМ	Переслаивания глинисто-алеврито-песчаных осадков подвижного приберегового мелководья (малые аккумулятивные формы)	БММ	
				Переслаивания алевритовых и песчаных осадков волновой ряби	БМВ	
				Переслаивания алевритовых и песчаных осадков в зоне активной волновой переработки (проксимальные темпеститы)	БМР	
				Алеврито-песчаных осадков активного подвижного мелководья (дистальные темпеститы)	БМА	
				Песчаных осадков сильноподвижного мелководья (бары)	БМБ	
				Алеврито-песчаных осадков дальней зоны подвижного мелководья	БМП	
		Отложений наиболее удаленной от побережья части бассейна	БУ	Алеврито-глинистых осадков открытой части бассейна	БУГ	
				Алеврито-глинистых и песчаных осадков склонов и оползней	БУО	
				Песчаных осадков зерновых потоков	БУЗ	
				Пуддинговых осадков «аномальных» разрезов баженовской свиты	БУА	
				Битуминозных осадков (баженитов) наиболее глубоководных областей	БУБ	

Юрская система России: проблемы стратиграфии и палеогеографии. VI Всероссийское совещание: научные материалы / В.А.Захаров (отв. ред.), М.А.Рогов, А.П. Ипполитов (редколлегия). Махачкала: АЛЕФ, 2015. 340 с.

Структура стенки раковин агглютинирующих юрских фораминифер бореальных районов России

Алексеев М.А.

Всероссийский научно-исследовательский геологический институт им. А.П. Карпинского (ВСЕГЕИ), Санкт-Петербург, Россия; ganimed14@mail.ru

Состав и строение стенки раковин фораминифер являются признаками, по которым выделены классы и отряды данной группы (Михалевич, 2014), вследствие чего их изучению уделяется пристальное внимание (Кешмен, 1933; Основы…, 1959; Раузер-Черноусова, Герке, 1971; Введение…, 1981; Loeblich, Tappan, 1989; Михалевич, 2003, 2014 и др.).

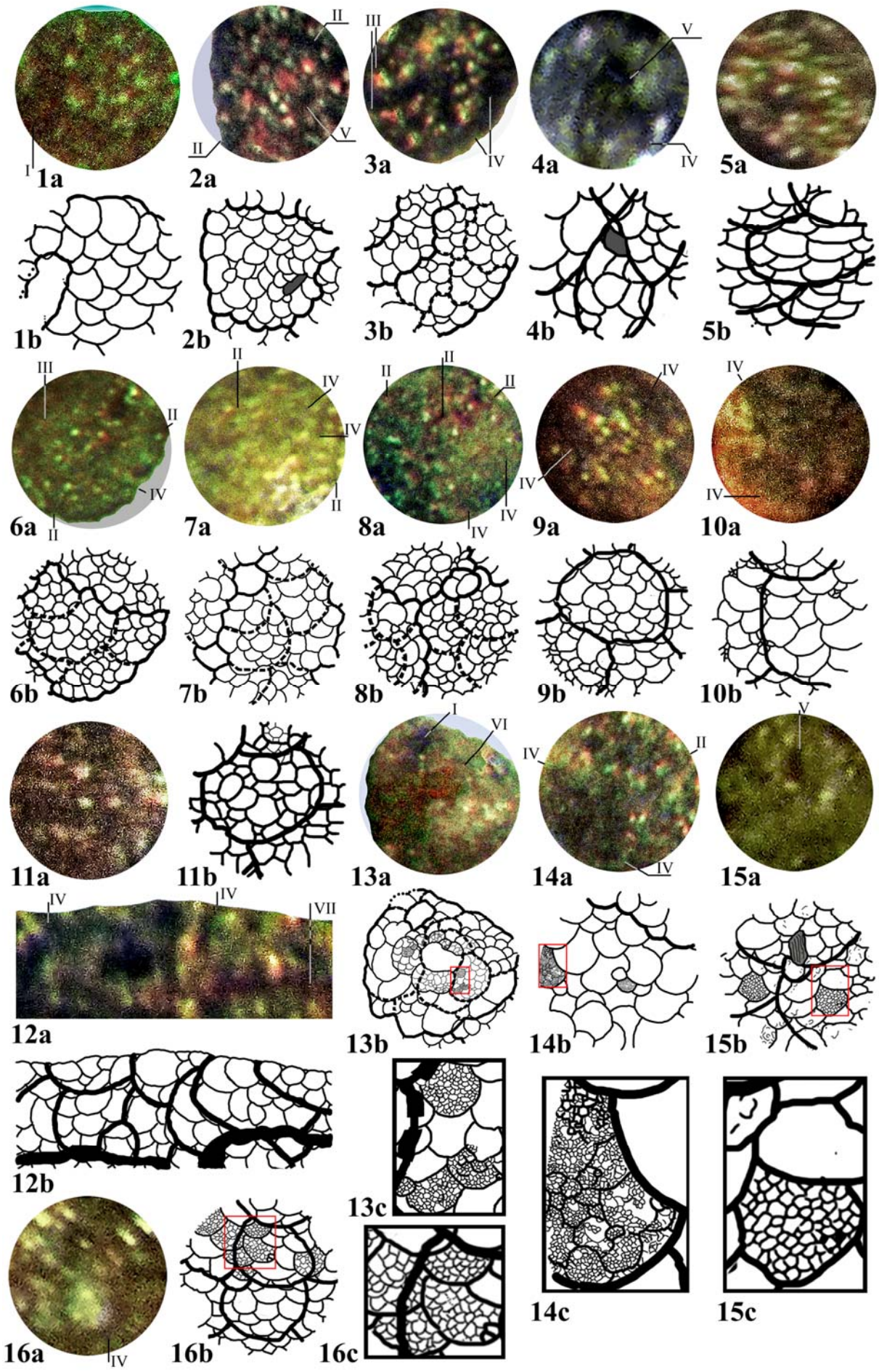
По составу стенки различаются псевдохитиновые, агглютинированные и секреционные раковины. Большое значение придается слоистости стенки (однослойные, двуслойные или многослойные), а у агглютинирующих форм – доле цементирующего вещества, составу частиц и их размерности (Основы…, 1959; Раузер-Черноусова, Герке, 1971 и др.). У позднемеловых и кайнозойских раковин фиксируется также наличие или отсутствие пористости (Михалевич, 2003). Агглютинирующие юрские фораминиферы бореального пояса имеют однослойную сплошную мелко- и среднезернистую алевритовую (0,01-0,1 мм) стенку с псевдохитиновой выстилкой (Герке, 1961; Булынникова и др., 1972, Никитенко, 2009 и др.). Формы с песчанистой стенкой (более 0,1 мм) обычно выделяют в самостоятельные виды (Герке, 1961). Минеральный состав агглютината чаще всего определятся как кварц-полевошпатовый (Герке, 1961, Булынникова и др., 1972), а цемент считается кремнисто-глинистым (Шаровская, 1958; Яковлева, 1973).

При изучении фораминифер из Лено-Анабарских разрезов (Алексеев, 2011, 2012, 2013, 2014), шламовых проб скважин Баренцевоморского шельфа (материалы В.А. Басова), из образцов верхнеюрских и нижнемеловых пород Сургутского свода Западной Сибири (материалы геологов из отделов докембрия и нефти и газа ВСЕГЕИ), а также из келловейских отложений Саратовской обл. у д. Бартоломеевка, было установлено, что многие келловейские и позднеюрские фораминиферы сильно отличаются от ранне- и среднеюрских более равномерной окраской и гладкой фактурой поверхности раковин, что свидетельствует (Раузер-Черноусова, Герке, 1971) о существовании различий в структуре их стенки. В связи с изложенным предпринята попытка определить, какими особенностями строения стенки обусловлены эти разли-

Рис. 1. Структура стенки раковин агглютинирующих фораминифер бореального пояса:

1, 2 – однородно-алевритовая: **1** – *Plectinina* sp., ср. триас, анизий, Шпицберген (0,14 мм), **2** – *Verneuiliella* sp., н. юра, тоар, дельта р. Лена, пиритизированный экземпляр (0,16 мм); **3-12** – комковато-алевритовая: **3** – *Glomospira* sp., ср. триас, анизий, Шпицберген, пиритизированный экземпляр (0,12 мм), **4** – *Evolutinella* sp., ср. юра, келловей, Саратовская область, пиритизированный экземпляр (0,17 мм), **5**, **12** – *Glomospira subsphaerica* M. Aleks., ср. юра, байос, дельта р. Лена поверхность (0,14 мм) и в срезе (0,17×0,06 мм), **6** – *Haplophragmoides* sp., ср. триас, анизий, Шпицберген (0,14 мм), **7** – *Cribrostomoides* sp., в. юра, волжский ярус, Западная Сибирь, сургутский свод (0,19 мм), **8** – *Verneuiliella* sp., в. триас, карний, Шпицберген (0,24 мм), **9** – *Verneuiliella improcera* M. Aleks., н. юра, тоар, дельта р. Лена (0,13 мм), **10, 11** – Verneuiliella *syndascoensis* (Schar.), ср. юра, в. аален, экземпляры с тонкодисперсной (0,10 мм) и крупнозернистой (0,08 мм) стенкой; **13-16** – комковато-алевритоглинистая: **13** – *Ammobaculites* sp., в. триас, карний, Шпицберген (0,28 мм), **14** – *Haplophragmoides volgensis* Mjatl., в. юра, волжский ярус, Западная Сибирь, сургутский свод (0,12 мм), **15** – *Verneuiliella syndascoensis* (Schar.), ср. юра, аален, Хатангский прогиб, мыс Сындаско (0,11 мм), **16** – *Riyadhella* sp., ср. юра келловей, дельта р. Лена (0,15 мм).

Условные обозначения: I – устье; II – септальный шов; III – спиральный шов; IV – граница гранулы; V – углистая частица; VI – песчаная частица; VII – внутренняя полость камеры.


I
1a
II
II
V
2a
III
IV
3a
V
IV
4a
5a
1b
2b
3b
4b
5b
III
II
IV
6a
II
II
IV
IV
II
7a
II
II
II
IV
IV
8a
IV
IV
9a
IV
IV
10a
6b
7b
8b
9b
10b
11a
11b
I
VI
13a
IV
II
IV
14a
V
15a
IV
IV
VII
12a
13b
14b
15b
12b
13c
14c
15c
16a
IV
16b
16c

чия, существуют ли они между триасовыми и юрскими фораминиферами, а также выявить таксономическое значение этого признака.

С этой целью по снимкам экземпляров, сделанным цифровым фотоаппаратом Lumix FZ38 на бинокуляре Leica MZ6 с 700-800-кратным увеличением, были прорисованы фрагменты стенки кристаллокластических (состоящих из частиц кварца), пиритовых, глинистых и считавшихся автором песчанистыми раковин (**рис. 1**). Изученные формы принадлежат семействам Ammodiscidae и Prolixoplectidae, а также надсемейству Lituoloidea и происходят из тоарских, ааленских, байосских, келловейских, оксфордских и волжских отложений перечисленных районов. Для сравнения взяты также средне- и верхнетриасовые (анизийские и карнийские) фораминиферы с о-ва Эдж (Шпицберген), из проб, собранных автором в августе 2014 года в составе Международной геологической экспедиции, организованной сотрудниками Норвежского нефтяного директората (NPD).

Все изученные раковины независимо от состава агглютината состоят из частиц алевритовой размерности сферической или близкой к ней формы. У кристаллокластических раковин (**рис. 1.1, 1.5-1.12**) алевритовые частицы представляют собой цельные зерна кварца, что придает стенке высокую прочность и прозрачность. Раковины, выполненные пиритом, также состоят из цельных частиц алевритовой размерности (**рис. 1.3, 1.4**). О том, что пирит составляет их стенку, а не является внутренним наполнением, как у *Ammodiscus uglicus* (Булынникова и др., 1972), свидетельствует отсутствие деформации, не характерное для глинистых и кристаллокластических раковин. Наличие в стенке углефицированных непиритизированных остатков растений дает основание предположить, что в стенке цементировались уже кристаллики пирита.

У некоторых раковин алевритовые частицы состоят из еще более мелких тонкодисперсных частиц (**рис. 1.13-1.16**). Эти раковины легко разрушаются и имеют непрозрачную стенку, поэтому они считаются глинистыми. Первоначально некоторые из них рассматривались как песчанистые из-за наличия в их составе зерен песчаной размерности (**рис. 1.13c**). Однако большая часть таких зерен сложена частицами алевритовой размерности, содержащими углефицированные растительные волокна (**рис. 1.15c**). При более детальном изучении этих зерен установлено, что они также «склеены» из тонкодисперсных частиц.

Эта особенность – консолидация частиц алевритовой размерности в гранулы (**рис. 1.3-1.16**), представляющие собой округлые бляшки, подобно чешуям, покрывавшие камеры (**рис. 1.12a,b**) – характерна для большинства изученных экземпляров. Исключение составляют некоторые формы из семейства Prolixoplectidae с небольшими узкими раковинами, состоящими из мелких камер (**рис. 1.1, 1.2**).

Так как термин «гранулярная» уже использован в классификации карбонатных стенок (Раузер-Черноусова, Герке, 1971), здесь и далее наблюдаемые типы структуры стенки будут называться однородно-алевритовой, комковато-алевритовой и комковато-тонкодисперсной.

В нижнеюрских отложениях раковины с однородно-алевритовой структурой стенки установлены только в наиболее глубоководной части Лено-Анабарского палеошельфа (зап. части дельты р. Лена). В ааленском веке средней юры, они расселились в более мелководные районы Анабарской губы и бассейна р. Келимяр (Алексеев, 2014), а в оксфорде встречаются даже в прибрежно-морских фациях на р. Буйная (Восточный Таймыр).

Со среднего триаса до батского яруса средней юры включительно многие виды (например, *Verneuiliella syndascoensis*) могли строить раковины как из тонкодисперсных, так и из авлевритовых частиц. При этом комковато-тонкодисперсную стенку имели экземпляры, встреченные в породах с повышенным содержанием песчаного материала, тогда как раковины с комковато-алевритовой стенкой характерны для пачек, где преобладают глинисто-алевритовые отложения. В келловее многие виды стали строить стенку независимо от фаций: раковины из тонкодисперсных частиц появляются в фациях средних глубин и уже не содержат частицы песчаной размерности, а экземпляры с комковато-алевритовой стенкой попадаются в прибрежных фациях. Кроме того, к этому времени сильно возросло количество и уменьшились размеры гранул, составляющих раковины (**рис. 2**), что могло привести к выравниванию окраски и фактуры поверхности их стенки на рубеже бата и келловея. Такие изменения строения стенки могут послужить дополнительными критериями при стратиграфических работах.

Наблюдаемые типы стенки унаследованы от триасовых фораминифер. По-видимому, изначально они являлись вариантами адаптации к различным условиям обитания.

Литература

Алексеев М.А. Стратиграфическое значение находок геттанг-синемюрских фораминифер в дельте р. Лены // Материалы LVII сессии ВПО при РАН. СПб: ВСЕГЕИ, 2011. С. 12-14.

Алексеев М.А. Фораминиферы рода *Glomospira* из опор-

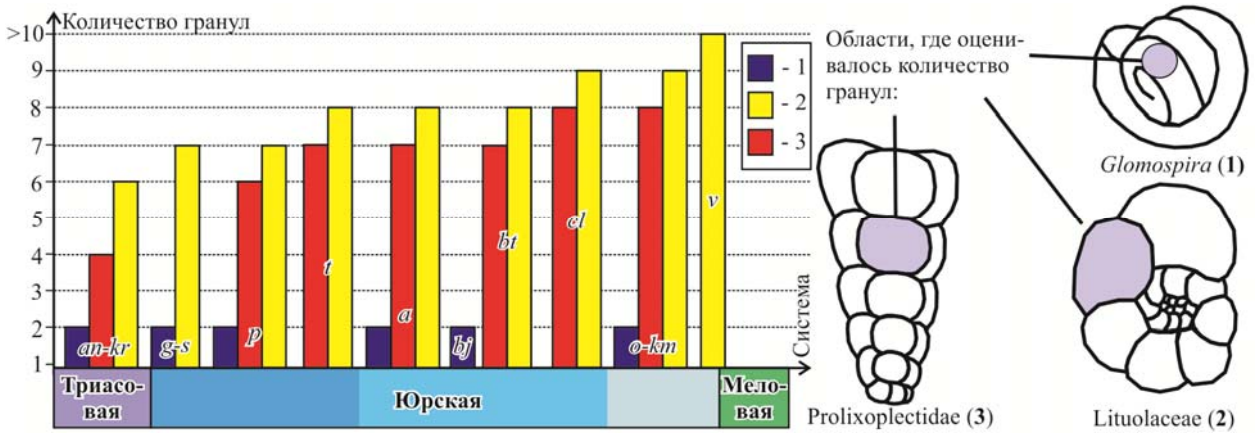


Рис. 2. Изменение количества гранул в составе стенок раковин агглютинирующих фораминифер бореальных районов России на протяжении юрского времени.

ного разреза юрских отложений дельты р. Лена // Региональная геология и металлогения. 2012. № 50. С. 37-45.

Алексеев М.А. Фораминиферы отряда Verneuilinida и их роль в стратиграфии тоар-ааленских отложений севера Средней Сибири // Юрская система России: проблемы стратиграфии и палеогеографии. Пятое всероссийское совещание. Тюмень, 2013. С. 20-22.

Алексеев М.А. Фораминиферы и палеогеография юры Лено-Анабарского прогиба (Средняя Сибирь) // Региональная геология и металлогения. 2014. № 57. С. 37-48.

Булынникова С.П., Даин Л.Г., Козырева В.Ф. и др. Фораминиферы верхнеюрских отложений Западной Сибири // Труды ВНИГРИ. 1972. Вып. 317. 271 с.

Введение в изучение фораминифер (классификация мелких фораминифер мезо-кайнозоя). Л.: Недра, 1981. 211 с.

Герке А.А. Фораминиферы пермских, триасовых и лейасовых отложений нефтеносных районов Севера Сибири // Труды НИИ геологии Арктики. 1961. Т. 120. 518 с.

Кешмен Д. Фораминиферы. Л. – М. – Новосибирск, 1933. 463 с.

Михалевич В.И. Система четырех подклассов фораминифер с агглютинированной стенкой раковин (Ammodiscana, Miliamminana, Hormosinana, Textulariana) (Foraminifera) // Известия Зоологического института РАН. 2003. №7. 48 с.

Михалевич В.И. Классификация типа фораминифер как отражение филогенетической диверсификации // Материалы LX сессии ПО при РАН. СПб: ВСЕГЕИ, 2014. С. 99-101.

Никитенко Б.Л. Стратиграфия, палеобиогеография и биофации юры Сибири по микрофауне (фораминиферы и остракоды). Новосибирск: Параллель, 2009. 680 с.

Основы палеонтологии. Простейшие. М.: изд-во Академии наук СССР, 1959. 482 с.

Раузер-Черноусова Д.М., Герке А.А. Терминологический справочник по стенкам раковин фораминифер. М.: Наука, 1971. 192 с.

Шаровская Н.В. Некоторые новые виды фораминифер из среднеюрских отложений Нордвикского района // Сборник статей по палеонтологии и биостратиграфии. 1958. Вып. 11. С. 31-68.

Яковлева С.П. О находке представителей рода *Riyadhella* Redmond, 1965 в юрских отложениях северных районов СССР // Вопросы микропалеонтологии. 1973. Т. 16. С. 100-104.

Loeblich A.R., Tappan H. Implications of wall composition and structure in agglutinated foraminifers // Journal of Paleontology. 1989. V. 63. P.769-777.

Wall structure in the agglutinated Jurassic foraminifers from boreal regions of Russia

Alekseev M.A.

A.P. Karpinsky Russian Geological Research institute (VSEGEI), S.-Petersburg, Russia: ganimed14@mail.ru

Agglutinated Jurassic foraminifers from boreal regions of Russia have three types of the wall: silty wall; wall of sandy size particles composed of silt particles; wall of sandy size particles composed of clay particles. Jurassic foraminifers inherited these types of wall from Triassic ancestors. The first type was typical for Triassic and Middle-Jurassic species inhabiting deep shelf environments. The second and third types were typical for the most Middle Jurassic agglutinated foraminifers, living in different shelf environments. During the Callovian, some of foraminifers began to produce the wall of the second or third type only. Changes mentioned above led to the transformation of foraminiferal shape. These differences in external habitus of the Middle- and Late-Jurassic agglutinated foraminifers can be use in biostratigraphy.

Юрская система России: проблемы стратиграфии и палеогеографии. VI Всероссийское совещание: научные материалы / В.А.Захаров (отв. ред.), М.А.Рогов, А.П. Ипполитов (редколлегия). Махачкала: АЛЕФ, 2015. 340 с.

Сланцевая нефть из баженовских отложений Западной Сибири

Аухатов Я.Г.

ООО «ЦСМРнефть» при АН РТ, Казань, Россия; yan-89178823520@yandex.ru

Впервые осуществленная оценка ресурсов сланцевой нефти выдвинула Россию по этому показателю на первое место в мире. В отчете Управления энергетической информацией США (EIA) и независимого консультанта ARI (Advanced Resources International) мировые технически извлекаемые ресурсы сланцевой нефти оценены в 345 млрд баррелей (47 млрд тонн). Технически извлекаемые ресурсы сланцевой нефти распространены в 137 сланцевых формациях, расположенных в 42 странах. Около 80% приходится на 10 ведущих стран. За лидирующей Россией следуют США и Китай.

Сланцевые отложения формации Бакен, в которых ведется добыча сланцевой нефти в США, являются нефтематеринскими сильно битуминозными карбонатно-терригенными породами, с подчиненными прослоями глин. Осадки сформировались в относительно глубоководном, аноксидном седиментационном бассейне, где опускание не компенсировалось осадконакоплением. Аналогом сланцевых толщ в Западной Сибири является баженовская свита, сложенная буровато-черными битуминозными ($C_{орг}$ 10-13% участками до 20% массы породы), окремнелыми и пиритизированными аргиллитами. Карбонатное вещество представлено в основном в тонкорассеянном состоянии или присутствует в виде прослоев органогенных пород. Прослои и линзы кремнистого материала представляет собой скопления радиоляритов. Среднее содержание кремнезема составляет 10-15%, а иногда доходит до 29,5%. Поскольку эти породы являются потенциальной нефтегазопроизводящей толщей, до сих пор изучались лишь те их свойства, которые влияют на количество углеводородов, способных выйти из нефтегазоматеринской породы и заполнить традиционные ловушки нефти и газа. Верхне-Салымское месторождение нефти в баженовской свите было открыто в 1966 году, Западно-Салымское месторождение – в 1987 году, а два года спустя было открыто Ваделыпское месторождение.

Современные методы получения сланцевой нефти предполагают бурение горизонтальных скважин с последующими многозональными гидроразрывами пласта. Часто необходимо проводить термический или химический разогрев пласта. Решением вопроса получения сланцевой нефти из баженовской свиты занимаются компании «Сургутнефтегаз», «Шелл» с «Газпромнефтью» и РИТЭК. В настоящее время пилотные работы по добыче нефти из баженовской свиты ведутся на ряде месторождений (Салымская группа месторождений, Гальяновское, Средне-Назымское, Пальяновское, Северо-Хохряковское и др), однако полного понимания возможностей добычи нефти и ее долгосрочного прогнозирования, оптимальных технологий бурения и заканчивания скважин, условий экономической рентабельности пока нет. При этом необходимо прогнозировать отдельно добычу нефти из баженитов и так называемых площадей с развитием «аномальных разрезов» баженовскй свиты.

Название «аномальные разрезы» (АР) баженовской свиты получили такие разрезы, в которых битуминозные аргиллиты расслоены песчаниками, алевролитами и небитуминозными аргиллитами, при этом происходит увеличением общей мощности (до 60-80 м по сравнению с мощностью обычных разрезов 20-30 м). На Тевлинско-Русскинском месторождений АР были впервые были выделены и описаны нами в ходе эксплуатационного бурения (Аухатов, 2001). Результатами испытания скважин доказана нефтенасыщенность песчано-алевролитовых отложений «аномальных» разрезов на многих месторождениях Широтного Приобья. Эти испытания указывают на сложные закономерности в распределении коллекторов в верхнеюрско-нижнемеловых отложениях. На территории деятельности предприятия «Когалымнефтегаз», где автор принимал активное участие, в зонах «аномальных» разрезов было открыто 18 залежей нефти. В каждой зоне есть скважины, в которых получены промышленные притоки нефти: на территории Южно-Конитлорской зоны притоки нефти – до 15 $м^3$/сут, на Северо-Конитлорской – 9.6 $м^3$/сут, на Тевлинско-Русскинской – до 36.5 $м^3$/сут, на Ра-

венской – до 3.6 м^3/сут, на Дружно-Ягунской – до 12.6 м^3/сут, на Восточно-Придорожной – до 8.0 м^3/сут, на Повховской – до 6.5 м^3/сут.

Вопросами формирования залежей нефти в главной зоне нефтеобразования в глинистых нефтематеринских толщах, главным образом доманикового типа, занимались многие исследователи: С.Г. Неручев, Е.А. Рогозина, В.Б. Чистяков, И.Н. Ушатинский, Ф.Г. Гурари, А.Э. Конторович, И.И. Нестеров, О.К. Баженова, Т.К. Баженова, О.Г. Зарипов, Н.П. Запивалов, Н.В. Лопатин, И.Е. Постникова, Б.А. Лебедев, Т.В. Дорофеева, С.Г. Краснов, и др.

Доманикоидные формации нефтеносны во многих регионах мира (Мкртчян и др., 1981). Несмотря на большой объем исследований, выполненных по этой проблеме, прогноз коллекторских зон по прежнему представляют значительные трудности. Прогноз возможных коллекторов в доманикоидной формации Западной Сибири многими исследователями проводится уже несколько десятилетий. Образование трещиноватости в глинах баженовской свиты исследователи объясняют по-разному: М.Ф. Свищев – расслоением глин в результате повышения порового давления при нефтегазообразовании, Ф.Г. Гурари и И.Ф. Гурари – образованием микросланцеватости при миграции УВ, О.Г. Зарипов – во время образования углеводородов, В.П. Сонич и другие – тектоническими напряжениями в породах, В.М. Добрынин – уплотнением при снижении пластового давления недоуплотненных и обезвоженных глинистых пород, Т.В. Дорофеев, Б.А. Лебедев и Г.В. Петрова породы-коллекторы баженовской свиты относят к трещинно-поровому типу, а пористость – пустотами, образовавшимися в результате постседиментационных преобразований породы. Согласно представлениям М.А. Камалитдинова, Ю.В. Казанцева и Т.Т. Казанцевой (1984) образование трещин и нефтегазообразование происходило во время скольжения жестких массивов пород (песчаников) по пластичным тонкослоистым породам (аргиллитам, доманикоидам). А.А. Трофимук и Ю.Н. Карогодин (1981) горизонтальную трещиноватость баженовской свиты связывали с неравномерными латеральными напряжениями. Благодаря горизонтальным движениям жестких пластин в результате гидроразрыва между ними образуются зоны тектонического дробления, способные служить резервуарами для углеводородов или путями их миграции.

Во время гидроразрыва по горизонтальным трещинам происходило движение флюидов, привнос агрессивных компонентов и вынос растворенных веществ. В итоге трещины расформировались в каверны, стилолитовые швы. Когда флюиды мигрировали по субвертикальным трещинам в песчано-алевролитвых карбонатизированных породах с линзочками битуминозного аргиллита формировались текстуры галунного типа, названные нами «елочными». Особенностью деформации во время формирования рассмотренных текстур является стрессовые условия сжатия во время надвиговых движений. Проявление надвиговых движений в осадочном чехле тесно связано с движениями фундамента и составляет единый флюидодинамический процесс. Механическая энергия переходит в тепловую и поэтому в зонах «аномальных разрезов» наблюдается повышение температур по сравнению с фоновыми, а также аномальное высокое пластовое давление (АВПД) (Аухатов, 2001). Важным элементом механизма генерации и миграции нефти Дж.М.Хант (США) считал зоны АВПД. Анализ генерационных свойств образцов баженовской свиты проведенных рядом авторов, отобранных из самих высокотемпературных и наиболее продуктивных участков Салымского месторождения, показал, что кероген, содержащийся в них, почти полостью реализовал свой нефтематеринский потенциал (коэффициент превращения составляет 0,50-0,55, или 83-92%). Столь значительная величина превращения керогена в битумоиды обусловлена, по мнению автора, воздействием высоких температур во время надвиговых движений, имевших по данным термогеохимических исследований температуру не ниже 360°С. Об этом же свидетельствуют разнообразные формы керогена (от правильных геометрических форм до спиралевидных), отмечающиеся при описании керна. Снижение парциального давления в баженовских породах, вследствие образования трещиноватости во время надвиговых движений и соответственно «эффектом декомпрессии» - «высасыванием» матрицы в трещины легких углеводородов, а потом компрессия приводят к формированию залежей углеводородов. Надвиги имеют обычно древнее заложение и активны новейшее время, о чем свидетельствуют срывы обсадных колонн на уровне баженовской свиты (Аухатов, 1999).

Согласно американской терминологии сланцевая нефть из баженовских отложений - легкая нефть («tightoil»), и это свидетельствует о том, что механизм образования в обоих случаях примерно одного порядка. Таким образом, трещинообразование во время надвиговых движений и во время гидроразрыва пласта способствуют нефтеобразованию.

Литература

Аухатов Я.Г. Влияние надвиговых движений на характер строения продуктивных пластов Тевлинско-Русскинского месторождения (Среднее Приобье, Западная Сибирь) // Пути реализации нефтегазового по-

тенциала ХМАО, четвертая научно-практическая конференция. Ханты-Мансийск: Путиведь, 2001. С 399-401

Аухатов Я.Г. Тектонические условия среза обсадных колонн в нефтегазодобывающих районах // Тезисы докладов 15 Губкинских чтений и перспективные направления, методы и технологии комплексного изучения нефтегазоносности недр. М., 1999. С.9.

Камалетдинов М.А., Казанцев Ю.В., Казанцева Т.Т. Происхождение складчатости. М.: Наука, 1984. 135 с.

Мкртчян О.М., Тихомиров В.И., Трохова А.А., Филина С.И. Фомации доманикового типа и их нефтегазоносность // Формационный анализ в нефтяной геологии. М.: Недра, 1981. С.40-59.

Трофимук А.А., Карогодин Ю.Н. Баженовская свита – уникальный природный резервуар нефти // Геология нефти и газа. 1981. №4. С.29-33.

Shale oil from the Bazhenov deposits of Western Siberia

Aukhatov Y.

Ltd. CSMRoil, Kazan, Russia; yan-89178823520@yandex.ru

According to the author's interpretation, presence of shale oil in the Bazhenovo Formation of Western Siberia could be caused by influence of tectonic deformations.

Юрская система России: проблемы стратиграфии и палеогеографии.
VI Всероссийское совещание: научные материалы / В.А.Захаров (отв. ред.), М.А.Рогов, А.П. Ипполитов (редколлегия). Махачкала: АЛЕФ, 2015. 340 с.

Ихнология пограничных отложений юры и мела мыса Чиган (Приморский край)

Барабошкин Е.Ю., Барабошкин Е.Е.

Московский государственный университет им. М.В.Ломоносова, Москва, Россия; ejbaraboshkin@mail.ru

В сентябре 2014 г. в составе группы геологов из Саратовского и Санкт-Петербургского университетов, а также Дальневосточного геологического института ДВО РАН был изучен известный разрез пограничных отложений юры и мела на мысе Чиган (район пос. Подъяпольский, Шкотовский район Приморского края). Местоположение, стратиграфия, и строение разреза изложены в статье А.Ю. Гужикова и др. (2015). Разрез представлен интенсивно биотурбированными (индекс биотурбации по Droser, Bottjer, 1986 равен 5-6) глинистыми песчаниками нижней предфронтальной зоны (пачки 1-3 и 5: (Гужиков и др., 2015)) и массивными чистыми песчаниками средней-верхней предфронтальной зон (пачка 4: (Гужиков и др., 2015)).

В разрезе был встречен удивительно разнообразный ихнокомплекс с доминированием *Schaubcylindrichnus*: *Schaubcylindrichnus coronus* Frey et Howard, 1981, *Teichichnus* isp., *Thalassinoides* isp., *Ophiomorpha irregulaire* Frey, Howard et Pryor, 1978, *Phycosiphon incertum* Fischer-Ooster, 1858, *Rhizocorallium commune irregulare* (Mayer, 1954), *Asterichnus lawrencensis* Bandel, 1967, *Bichordites monastiriensis* Plaziat et Mahmoudi, 1988, *Neonereites uniserialis* Seilacher, 1960, *N. biserialis* Seilacher, 1960 и некоторые не определенные ихнотаксоны.

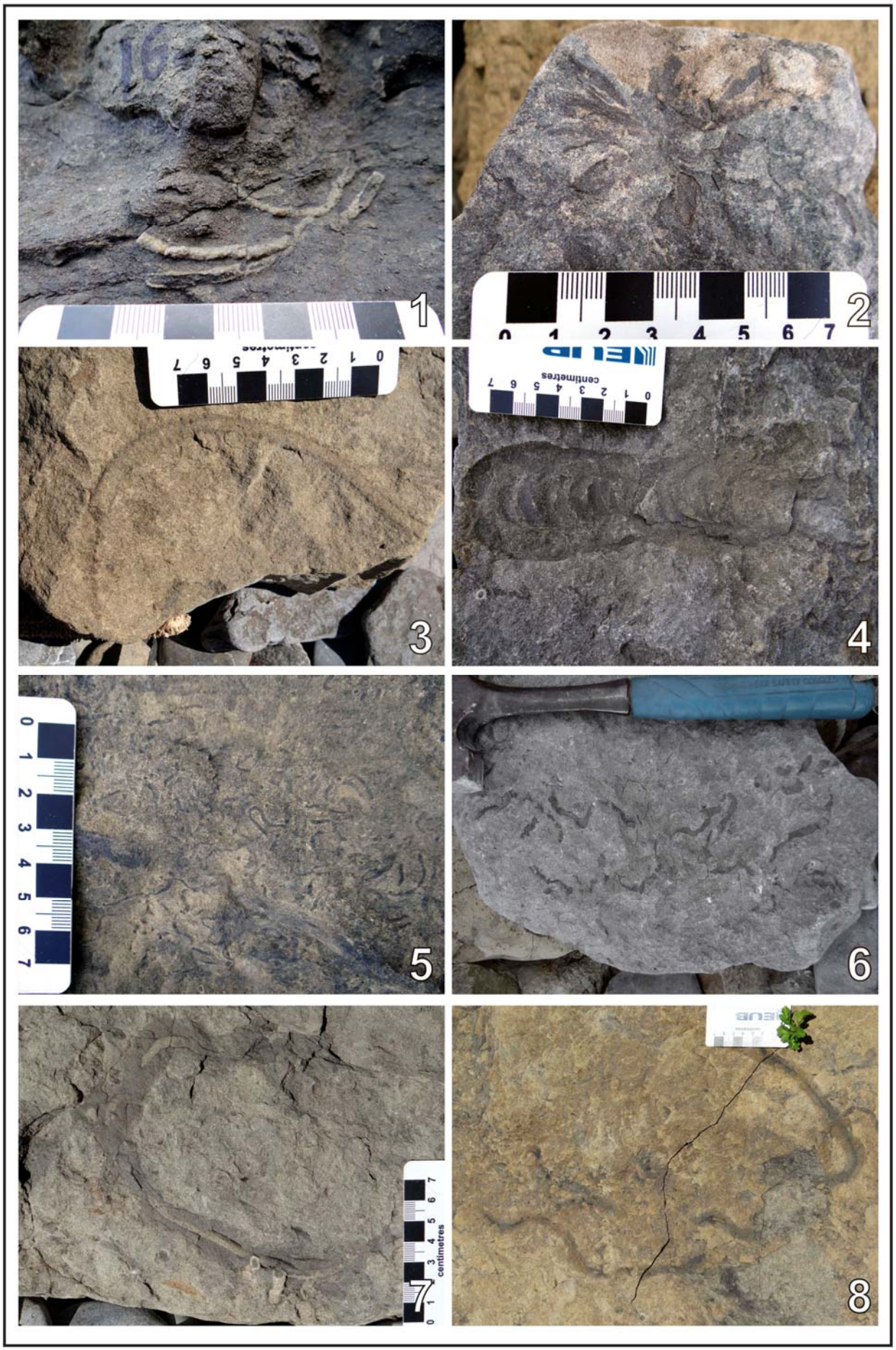
Ихнород ***Schaubcylindrichnus*** наиболее широко распространен в разрезе. После ревизии (Löwemark, Nara, 2013), в составе ихнорода был оставлен один вид *Schaubcylindrichnus coronus* Frey et Howard (**фототабл. I, фиг. 1**). Это характерные биотурбаторы нижней предфронтальной – переходной зон (Knaust, Bromley, 2012), продюсером которых предполагаются полухордовые кишечнодышащие (Enteropneusta), создающие воронкообразную нору и пассивно питающиеся в ней (Löwemark, Nara, 2010) или пассивные червеобразные хищники (Knaust, Bromley, 2012). Количество трубок в пучке изменяется в одних и тех же слоях, поэтому наши данные не подтверждают выводы (Löwemark, Nara, 2013) о связи числа трубок с энергией волнения в предфронтальной зоне.

Bichordites имеет различный стиль сохранности: *Laminites, Scolicia* и *Bichordites* s.s., которые можно наблюдать в одном образце. Мы используем имя *Bichordites*, поскольку во всех случаях видны как менисковое заполнение, так и центральный тяж. Нами установлен *Bichordites monastiriensis* Plaziat et Mahmoudi (**фототабл. I, фиг. 7-8**). Следы *Bichordites* производятся неправильными спатангоидными ежами с одной дренажной трубкой, принадлежащими к группе *Echinocardium* (D'Alessandro, Uchman, 2007).

Ихнород ***Rhizocorallium*** распространен от предфронтальной зоны до глубоководья и является типичным представителем ихнофации Cruziana. Вероятно, поэтому в изученном разрезе *Rhizocorallium* встречаются сравнительно редко. Производителями данного ихнорода могут быть подвижные хищные ракообразные (амфиподы рода *Corophium*), или грунтоеды - аннелиды (полихеты *Marphysa sanguinea* (Eunicidae) или Spionidae, Capitellidae, Terebellidae), или даже роющие поденки (Ephemeridae) (Knaust, 2013). Тем не менее для *Rhizocorallium commune* Schmid наиболее вероятным продюсером считаются полихеты (Knaust, 2013). Представляется, что наши образцы относятся к ихноподвиду *Rhizocorallium commune irregulare* (**фототабл. I, фиг. 4**), который чаще всего встречается в межприливной или литоральной зоне, хотя известен и из глубоководных отложений (Knaust, 2013).

Ихнород ***Ophiomorpha*** часто встречается вместе с *Schaubcylindrichnus, Cylindichnus* и т.д., будучи типичным для предфронтальной зоны и мелководья (Bromley, Ekdale, 1998). Определенная нами *Ophiomorpha irregulaire* Frey, Howard et Pryor отличается от других офиоморф изогнутой неправильной формой, субгоризонтальным расположением, длинными неправильными бугорками нодулярной оболочки. В разрезах фиксируется относительно редко. Считается, что эти следы принадлежат ракообразным, питавшимся суспензией.

Ихнород ***Phycosiphon*** обычно распространен от


1
2
3
4
5
6
7
8
centimetres

нижней предфронтальной зоны до открытого моря, часто в осадках с пониженным содержанием кислорода. *Phycosiphon incertum* (**фототабл. I, фиг. 5**) рассматриваются как следы, оставленные подземными грунтоедами, которые во время питания отделяют грубые зерна от мелких, подобно современным голотуриям или некоторых полихетам *Euzonus* и *Travisia* (Ophelidae) (Izumi, 2014).

Neonereites, вероятно, является младшим синонимом *Nereites* (Mángano et al., 2000). Он встречается от нижней предфронтальной зоны до глубоководья в осадках с низким содержанием кислорода (Wetzel, 2002). Нами определены *Neonereites uniserialis* Seilacher (**фототабл. I, фиг. 6**) и *N. biserialis* Seilacher. Считается, что *Neonereites* являются следами пастьбы, сочетавшими передвижение и питание. Данный является результатом жизнедеятельности кишечнодышащих (Enteropneusta), полихет или анемон.

Ихнород ***Asterichnus*** первоначально был описан из данного местонахождения Л.Д. Мирошниковым (1980) как "ложные отпечатки медуз", принадлежащих неизвестным организмам - продюсерам звездчатых биотурбаций. Нами определен ихновид *Asterichnus lawrencensis* Bandel (**фототабл. I, фиг. 2**). Данные ихнофоссилии до сих пор остаются слабо изученными, встречающимися в широком спектре фаций - от прибрежных до глубоководных. *Asterichnus* представляет собой сочетание жилища и следов кормления, которые могли быть оставлены различными животными: двустворками (*Macoma, Scrobicularia*), амфиподами (*Corophium*), рыбами (*Gobius*), аннелидами (*Glycera, Gonidia, Nereis*).

Ихнород ***Thalassinoides*** широко распространен от прибрежных до глубоководных обстановках, встречаясь даже в континентальных условиях (Янин, Барабошкин, 2013). Большинство *Thalassinoides* представляют собой норы-жилища ракообразных, питающихся мелкими организмами и органическим детритом, извлекаемыми из суспензии.

Ихнород ***Teichichnus*** встречается в разрезе довольно редко. Это типичный представитель ихнофации Cruziana, распространенный от прибрежных до глубоководных обстановок (Knaust, Bromley, 2012). *Teichichnus* - это следы поедания осадка ракообразными или полихетами.

Изученный ихнокомплекс относится, главным образом, к ихнофации Cruziana и связан с жизнедеятельностью различных групп морских червей, ежей, и членистоногих, телесные остатки которых не сохранились. Его интерпретация указывает на условия формирования от нижней предфронтальной до переходной зоны, в хорошо аэрируемых, но богатых органическим детритом осадках. Ихнокомплекс изученных разрезов однороден, за исключением маломощной (1,5 м) пачки 4 массивных песчаников средней-верхней предфронтальной зоны (Гужиков и др., 2015), указывающей на потенциальную границу секвенций.

Авторы выражают свою глубокую признательность А.Ю. и А.А. Гужиковым, А.Г. Маникину (СГУ), В.В. Аркадьеву (СПбГУ), В.В. Голозубову, С.А. Касаткину и В.П. Нечаеву (ДГИ ДВО РАН) за помощь в сборе материалов. Работы проводились при поддержке РФФИ, гранты № 13-05-00745а и 14-05-10042.

Литература

Гужиков А.Ю., Аркадьев В.В., Барабошкин Е.Ю., и др. Новые био- и магнитостратиграфические данные по пограничным отложениям юры и мела мыса Чиган (Приморский край) // Данный сборник.

Мирошников Л.Д. Ложные отпечатки медуз в юре Южного Приморья // Палеонт. журн. 1980. № 1. С. 138-139.

Янин Б.Т., Барабошкин Е.Ю. Норы *Thalassinoides* (структуры зарывания десятиногих ракообразных) из нижнемеловых отложений Юго-Западного и Центрального Крыма // Стратиграфия. Геол. корреляция. 2013. Т. 21. № 3. С. 39–49.

Bromley R.G., Ekdale A.A. *Ophiomorpha irregulaire* (trace fossil): redescription from the Cretaceous of the Book Cliffs and Wasatch Plateau, Utah // Journ. Paleont. 1998. V.72. P. 773–778.

D'Alessandro A., Uchman A. *Bichordites* and *Bichordites-Rosselia* ichnoassemblages from the Lower Pleistocene Tursi Sandstone (southern Italy) // Soc. Econom. Palent. Mineral. Spec. Publ. 2007. V.88. P. 213-221.

Фототаблица I

Некоторые ихнофоссилии пограничных отложений юры и мела мыса Чиган

Фиг. 1. *Schaubcylindrichnus coronus* Frey et Howard, 1981;
Фиг. 2. *Asterichnus lawrencensis* Bandel, 1967;
Фиг. 3. *Ophiomorpha irregulaire* Frey, Howard et Pryor, 1978;
Фиг. 4. *Rhizocorallium commune irregulare* (Mayer, 1954);
Фиг. 5. *Phycosiphon incertum* Fischer-Ooster, 1858;
Фиг. 6. *Neonereites uniserialis* Seilacher, 1960;
Фиг. 7-8. *Bichordites monastiriensis* Plaziat et Mahmoudi, 1988.

Droser M.L., Bottjer D.J. A semiquantitative field classification of ichnofabric // J. Sed. Petrol. 1986. V.56. P. 558-559.

Izumi K. Utility of geochemical analysis of trace fossils: case studies using *Phycosiphon incertum* from the Lower Jurassic shallow-marine (Higashinagano Formation, Southwest Japan) and Pliocene deep-marine deposits (Shiramazu Formation, Central Japan) // Ichnos. 2014. V. 21. Iss. 1. P. 62-72.

Knaust D. The ichnogenus *Rhizocorallium*: Classification, trace makers, palaeoenvironments and evolution // Earth-Sci. Rev. 2013. V.126. P. 1-47.

Knaust D., Bromley R.G. (Eds.) Trace fossils as indicators of sedimentary environments // Develop. Sedimentol. 2012. V. 64. 960 p.

Löwemark L., Nara M. Morphology, ethology and taxonomy of the ichnogenus *Schaubcylindrichnus*: notes for clarification // Palaeogeogr., Palaeoclimat., Palaeoecol. 2010. V.297. P. 184–187.

Löwemark L., Nara M. Morphological variability of the trace fossil *Schaubcylindrichnus coronus* as a response to environmental forcing // Palaeont. Electronica. 2013. V. 16. Iss. 1. 5A 14 p.

Mángano M.G., Buatois L.A., Maples C.G., West R.R. A new ichnospecies of *Nereites* from Carboniferous tidal-flat facies of eastern Kansas, USA: implications for the *Nereites-Neonereites* debate // Journ. Paleont. 2000. V. 74. P. 149-157.

Wetzel A. Modern *Nereites* in the South China Sea – ecological association with redox conditions in the sediment // Palaios. 2002. V.17. P. 507–515.

Ichnology of the Jurassic-Cretaceous boundary interval of the Chigan cape (Primorsky Krai)

Baraboshkin E.Yu., Baraboshkin E.E.

M.V. Lomonosov Moscow State University, Moscow, Russia; ejbaraboshkin@mail.ru

The ichnoassemblage of the Jurassic / Cretaceous boundary section of Chigan Cape was studied. The variability of trace fossils is rather high within *Schaubcylindrichnus* - dominated ichnofabric. It contains *Schaubcylindrichnus coronus* Frey et Howard, 1981, *Teichichnus* isp., *Thalassinoides* isp., *Ophiomorpha irregulaire* Frey, Howard et Pryor, 1978, *Phycosiphon incertum* Fischer-Ooster, 1858, *Rhizocorallium commune irregulare* (Mayer, 1954), *Asterichnus lawrencensis* Bandel, 1967, *Bichordites monastiriensis* Plaziat and Mahmoudi, 1988, *Neonereites uniserialis* Seilacher, 1960, *N. biserialis* Seilacher, 1960 and some non-identified taxa. The ichnoassemblage is related to different groups of marine worms, echinoids and arthropods, while their body-fossils were not preserved. Its interpretation indicates lower shoreface to offshore-transition zone conditions, Cruziana ichnofacies, normally oxygenated, but rich in organic debris. The studied section demonstrates almost uniform ichnoassemblages through the whole succession except the single level of middle-upper shoreface, indicating presence of potential sequence boundary.

Юрская система России: проблемы стратиграфии и палеогеографии.
VI Всероссийское совещание: научные материалы / В.А.Захаров (отв. ред.), М.А.Рогов, А.П. Ипполитов (редколлегия). Махачкала: АЛЕФ, 2015. 340 с.

Био- и магнитостратиграфические данные по пограничным отложениям юры–мела разрезов Кашпир и Городищи (Среднее Поволжье)

Барабошкин Е.Ю.[1], Гужиков А.Ю.[2], Маникин А.Г.[2], Пименов М.В.[2]

[1] Московский государственный университет им. М.В. Ломоносова, Москва, Россия; ejbaraboshkin@mail.ru
[2] Саратовский государственный университет им. Н.Г. Чернышевского, Саратов, Россия; aguzhikov@yandex.ru

Пограничный интервал юры-мела на Русской плите представлен конденсированными отложениями, традиционно считавшимися непригодным объектом для магнитостратиграфических исследований, ввиду многочисленных перерывов в осадконакоплении, многофазного окисления ферромагнетиков во время перемывов, малой величины естественной остаточной намагниченности (J_n) и др. Вместе с тем в опорных разрезах волжского яруса (**рис. 1**) у п. Кашпир (Сызранский район Самарской области) и с. Городищи (Ульяновский район Ульяновской области) выскрываются одни из наиболее полных последовательностей средневолжских–рязанских аммонитовых зон на Русской плите, и поэтому магнитополярные данные по ним имеют ключевое значение для решения ряда актуальных стратиграфических проблем. Нами в 1995-2008 гг. были получены новые данные о строении, биостратиграфии и минералогии этих разрезов, проведены их палеомагнитные исследования.

Строение разрезов и седиментология. Наши представления о разрезе Городищи были опубликованы ранее (Вишневская, Барабошкин, 2001; Гужиков и др., 1999). Данные о строении разреза Кашпир опубликованы кратко (Baraboshkin, 1999), поэтому ниже приведена его характеристика.

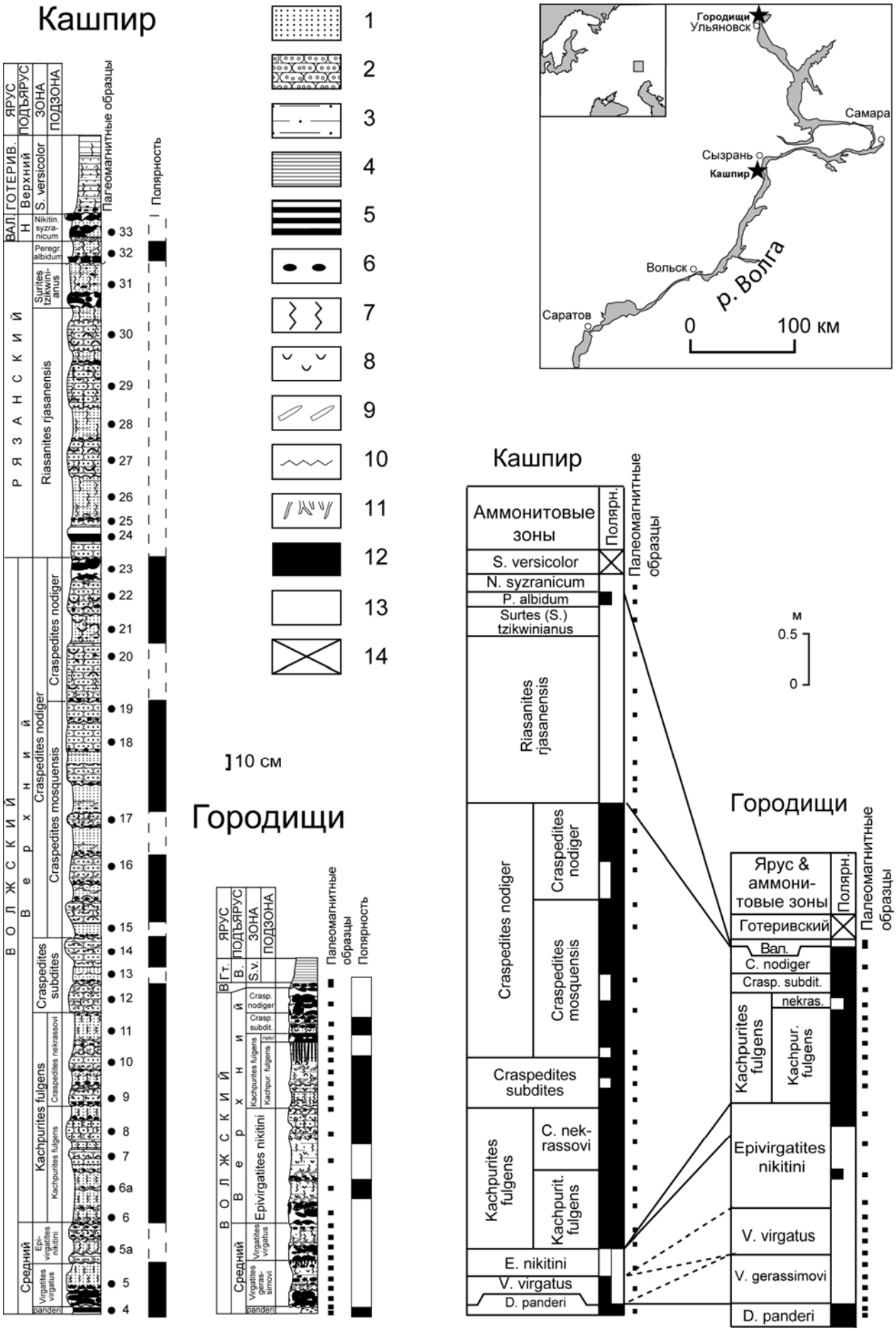
В разрезе у лодочной станции в пос. Новокашпирский на правом берегу Волги (N 53°02'429'', E 48°26'867''), вскрывается несколько характерных пачек (снизу вверх).

1. Ритмичное чередование биотурбированных глин и горизонтально-слоистых битуминозных сланцев зоны Dorsoplanites panderi, кровля размыта. Видимая мощность более 2,5 м.
2. Ритмичное чередование рыхлых и плотных зеленовато-серых глауконитовых биотурбированных песчаников зон Virgaites virgatus и Epivirgatites nikitini. Присутствуют многочисленные эрозионные поверхности, подчеркнутые скоплениями ростров белемнитов и гальками фосфоритов. Кровля размыта и обохрена; в основании расположен фосфоритовый конгломерат. Мощность более 0,5-0,55 м.
3. Ритмичное чередование рыхлых и плотных биотурбированных опоковидных песчаников с эрозионными поверхностями, над которыми наблюдаются скопления фосфоритов и ростров белемнитов. Полнота ритмов различна; мощность фосфоритовых горизонтов также меняется. Пачка относится к верхневолжскому подъярусу и отвечает всем его зонам (Baraboshkin, 1999). Мощность 3,85 м.
4. Ритмичное чередование желтовато-серых рыхлых и плотных опоковидных биотурбированных песчаников. Зону образует пять ритмов, все элементы которых отделены друг от друга эрозионными поверхностями. Верхний элемент нижнего ритма представлен характерным прослоем буро-черных битуминозных сланцев единичными остатками *Riasanites rjasanensis*. Мощность 1,7 м. Пачка начинает рязанский ярус (зона Riasanites rjasanensis).
5. Песчаники желтовато-серые биотурбированные рыхлые опоковидные, глинистые, с рассеянными фосфоритами, прослоями фосфоритовых конгломератов и разрушенной поверхностью фосфоритового твердого дна. Мощность 0,6 м. Пачка относится к зонам Surites tzikwinianus и Peregrinoceras albidum рязанского яруса.

Выше с размывом залегают отложения нижнего валанжина, строение которого быстро меняется вдоль берега Волги.

По сравнению с Кашпиром, в разрезе Городищи более полно представлена волжская последовательность (присутствует нижневолжский подъярус; зоны Virgatites gerassimovi и V. virgatus средневолжского подъяруса), но существенно сконденсирована верхневолжская последовательность (зона Craspedites nodiger - до состояния "фосфоритовой плиты"); отсутствуют рязанский ярус и валанжин. Следует, правда, отметить, что строение конденсированных толщ средней волги-валанжина очень быстро меняется и частные разрезы в деталях отличаются друг от друга.

Седиментологически в обоих разрезах зона


Кашпир
Городищи
Ульяновск
Самара
Сызрань
Кашпир
Вольск
р. Волга
Саратов
0
100 км
1
2
3
4
5
6
7
8
9
10
11
12
13
14
10 см
Палеомагнитные образцы
Полярность
Аммонитовые зоны
Полярн.
S. versicolor
N. syzranicum
P. albidum
Surtes (S.) tzikwinianus
Riasanites rjasanensis
Craspedites nodiger
Craspedites mosquensis
Craspedites subdites
Kachpurites fulgens
C. nekrassovi
Kachpurit. fulgens
E. nikitini
V. virgatus
D. panderi
м
0.5
0
Ярус & аммонитовые зоны
Готеривский
Вал.
C. nodiger
Crasp. subdit.
nekras.
Kachpurites fulgens
Kachpur. fulgens
Epivirgatites nikitini
V. virgatus
V. gerassimovi
D. panderi

Dorsoplanites panderi формировалась в условиях переходной зоны – открытого бассейна с менявшейся аноксией осадка на фоне эвстатического подъема уровня моря. Аналогичные условия периодически возобновлялись в начале рязанского века и в валанжине, что видно по присутствию битуминозных сланцев в разрезе Кашпир. Вышележащая часть разреза, начиная с зоны Virgatites gerassimovi, накапливалась в условиях нижней предфронтальной зоны на крайнем мелководье. Об этом свидетельствуют песчаный состав, отсутствие первичных текстур, наличие биотурбаций *Thalassinoides, Skolithos, Macaronichnus, Phycosiphon, Bichordites, Chondrites, Asterosoma,* и др., указывающих как на ихнофацию Cruziana, так и на ихнофацию Skolithos.

Минералогия. Указанные седиментологические особенности разрезов подтверждаются данными гранулометрии (глины сменяются песчаниками) и минералогического состава: в средневолжских отложениях преобладает магматический комплекс минералов, а в верхневолжских и нижнемеловых породах доминирует метаморфический комплекс (Маникин, 2009).

Магнитостратиграфия. Палеомагнитная информация, полученная ранее Э.А. Молостовским и В.Н. Ереминым (2008), по объективным причинам (величины намагниченности ниже пороговой чувствительности измерительной аппаратуры) не базируется на результатах количественного компонентного анализа. Ситуация изменилась с появлением нового высокочувствительного оборудования для палеомагнитных измерений. Исследования средневолжских–нижневаланжинских отложений разрезов Кашпир и Городищи, включавшие магнитные чистки переменным полем до 50 мТл с помощью демагнетизатора LDA-3A с последующими измерениями на спин-магнитометре JR-6, показали, что, несмотря на минимальные значения намагниченности (сотые доли 10^{-3}А/м), в образцах выделяются ее характеристические компоненты, соответствующие разным знакам полярности. Качество палеомагнитной статистики невысоко (для компонент, проецирующихся на верхнюю полусферу, максимальный угол отклонения достигает 15-25°, межпластовые кучности не превышают 5), но наличие в изученных образцах компонент, обусловленных режимом как прямой, так и обратной полярности, не вызывает сомнений. В разрезе Городищи изучены образцы с 23 уровней, при мощности разреза ~ 4 м, в Кашпире - с 33 уровней, при мощности разреза ~ 7,5 м.

Обсуждение результатов. Определения знака полярности, невзирая на многочисленные перерывы, закономерно группируются в магнитозоны (**рис. 1**), а палеомагнитная структура двух разрезов согласуется: интервалу K. fulgens – C. nodiger, и в Кашпире, и в Городищах соответствует доминирующая нормальная полярность (N) (**рис. 1**). Обратная полярность (R), свойственная зоне V. virgatus,в разрезе Городищи, не противоречит данным по Кашпиру, потому что в последнем V. virgatus, ввиду малой мощности, охарактеризована единственным прямонамагниченным образцом (**рис. 1**)*. К магнитостратиграфической интерпретации полученных данных и проведению межрегиональных палеомагнитных корреляций следует подходить с крайней осторожностью, учитывая трудности, связанные с оценками скоростей осадконакопления и объемов гиатусов в конденсированных толщах. Тем не менее, трудно признать случайностью, то, что зоны K. fulgens – C. nodiger отмечены преимущественно прямой, а зона Riasanites rjasanensis – исключительно обратной полярностью.

Ранее (Пименов и др., 2009) было обосновано, что зону D. panderi следует сопоставлять с магнитным хроном M21n, а зону V. virgatus – с M20r. Таким образом, N-магнитозона, охватывающая в сводном разрезе часть зоны E. nikitini и верхневолжский подъярус, соответствует совокупности хронов M20-M18 (**рис. 2**). Неудивительно, что аналоги относительно кратковременных хронов M19r и M18r (и, тем более, R-субхроны «Бродно» и «Кысуца») могли не сохраниться в столь конденсированных разрезах. Напротив, в длительный период от начала хрона M17r до конца M16r исследуемые отложения с наибольшей вероятностью приобретали обратную намагниченность. С этой точки зрения R-магнитозону, охватывающую рязанский ярус, следует идентифицировать с суперпозицией хронов M17r – M16r, но, руководствуясь имеющимися биостратиграфическими сопоставлениями (Брагин и др., 2013 и др.), а также тем, что

Рис. 1. Местоположение, биостратиграфическая, литологическая и палеомагнитная характеристики разрезов Кашпир, Городищи и их магнитостратиграфическая корреляция (пунктирными линиями – предполагаемая). Условные обозначения: 1- пески, 2 – песчаники, 3 – алевролиты, 4 - глины, 5 – битуминозные сланцы, 6 – фосфориты, 7 – биотурбации, 8 – остатки раковин, 9 – белемниты, 10 – эрозионные поверхности, 11 – софтграунды; полярность: 12 – прямая, 13 – обратная, 14 – отсутствие

*Д..Н. Киселев и М.А.Рогов (2005) данную часть разреза относят к средневолжскому подъярусу, отмечая в ней, в то же время, присутствие нового вида *Kachpurites*. По нашему мнению, верхневолжский подъярус на Русской плите надо начинать с появления рода *Kachpurites.*

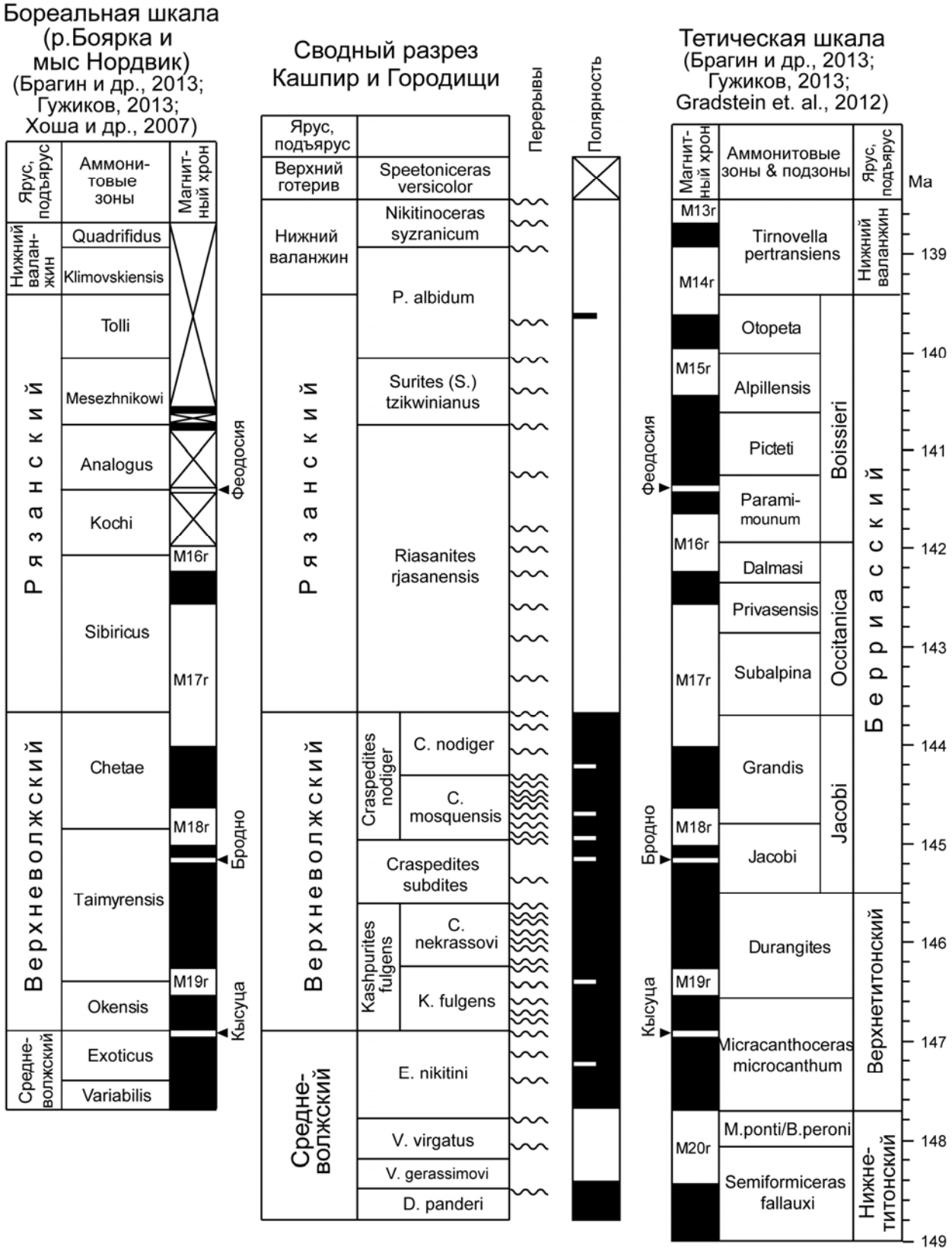


Рис. 2. Сопоставление сводного палеомагнитного разреза пограничных юрских – меловых отложений Среднего Поволжья со сводными магнитостратиграфическими разрезами Тетической и Бореальной надобластей. Условные обозначения см. на **рис. 1**.

Riasanites в тетических разрезах распространены в пределах хрона M16n и выше (Аркадьев и др. 2015) – то, скорее, только с M16r (**рис. 2**). При последнем варианте сопоставления нужно полагать, что в разрезе Кашпир присутствует крупный гиатус, объем которого, отвечает продолжительности хрона M17.

От окончательных выводов о детальном сопоставлении верхневолжского подъяруса и рязанского яруса Поволжья с удаленными районами следует, пока, воздержаться, поскольку интерпретация магнитостратиграфических данных допускает различные выводы. Сейчас нами установлена принципиальная возможность получения палеомагнитной информации по конденсированным отложениям, и поэтому сохраняется надежда на то, что более детальное опробование подобных разрезов будет способствовать прогрессу в решении проблем зональной (инфразональной) межрегиональной корреляции пограничного интервала юры–мела. Пока же, на основании полученных данных уверенно можно заключить лишь то, что верхняя граница зоны C. nodiger на Русской плите не моложе кровли хрона M18n (**рис. 2**).

Работа выполнена при финансовой поддержке РФФИ № 14-05-31152, 13-05-00745а, 12-05-00196а, 14-05-31152-мол_а и Минобрнауки России в рамках базовой части (проект № 1582), госзадания в сфере научной деятельности (задание № 1757).

Литература

Аркадьев В.В., Барабошкин Е.Ю., Багаева М.И. и др. Новые данные по биостратиграфии, магнитостратиграфии и седиментологии берриасских отложений Белогорского района Центрального Крыма // Стратиграфия. Геол. корреляция. 2015. Т. 23. № 2. С. 43-80.

Брагин В.Ю., Дзюба О.С., Казанский А.Ю., Шурыгин Б.Н. Новые данные по магнитостратиграфии пограничного юрско-мелового интервала п-ова Нордвик (север Восточной Сибири) // Геология и геофизика. 2013. Т. 54. № 3. С. 438-455.

Вишневская В.С., Барабошкин Е.Ю. Новые данные по биостратиграфии лектостратотипа волжского яруса у д. Городище (Среднее Поволжье) // Стратиграфия. Геол. корреляция. 2001. Т. 9. № 5. С. 77-86.

Гужиков А.Ю. О решении "неразрешимых" стратиграфических задач (комментарии к статье В.Ю. Брагина, О.С. Дзюба, А.Ю. Казанского и Б.Н. Шурыгина "Новые данные по магнитостратиграфии пограничного юрско-мелового интервала п-ова Нордвик (север Восточной Сибири)") // Геология и геофизика. 2013. Т. 54. № 3. С. 456-462.

Гужиков А.Ю., Барабошкин Е.Ю., Гаврилов Ю.О. и др. Магнитные свойства волжских отложений как индикаторы железосодержащих минералов и их значение для реконструкций условий седиментации в позднеюрском палеобассейне Поволжья // в Конценебин Ю.П. и др. (ред.) Геологические науки – 99. Саратов, 5-16 апреля 1999 г. Избранные труды межведомственной научной конференции. Саратов: ГосУНЦ «Колледж». 1999. С. 38-42.

Киселев Д.Н., Рогов М.А. Инфразональная стратиграфия и аммониты пограничных средне-верхневолжских отложений Европейской России // в Захаров В.А., Рогов М.А., Дзюба О.С. (ред.) Юрская система России: проблемы стратиграфии и палеогеографии: Первое Всероссийское совещание. Москва, 21-22 ноября 2005 г. Научные материалы. М.: ГИН РАН. 2005. С. 135-139.

Маникин А.Г. Закономерности изменения терригенно-минералогического состава пограничных отложений юры и мела Среднерусского моря. Автореф. дисс. на соиск. степ. к.г.-м.н. Саратов. 2009. 18 с.

Молостовский Э.А., Еремин В.Н. Магнитостратиграфическая схема юрских отложений нижнего и среднего Поволжья // Бюл. МОИП. Отд. геол. 2008. Т. 83. Вып. 4. С. 43-53.

Пименов М.В., Гужиков А.Ю., Рогов М.А. Магнитостратиграфические характеристики разрезов юры Русской плиты — возможных кандидатов в GSSP келловея, оксфорда и титона // в Захаров В.А. (ред.) Юрская система России: проблемы стратиграфии и палеогеографии: Третье Всероссийское совещание. Саратов, 23-27 сентября 2009 г. Научные материалы. Саратов: Издательский центр «Наука». 2013. С. 161-164.

Хоша В., Прунер П., Захаров В.А. и др. Бореально-тетическая корреляция пограничного юрско-мелового интервала по магнито- и биостратиграфическим данным // Стратиграфия. Геол. корреляция. 2007. Т. 15. № 3. С. 63-75.

Baraboshkin E.J. Berriasian - Valanginian (Early Cretaceous) sea-ways of the Russian Platform basin and the problem of Boreal / Tethyan correlation // Geol. Carpathica. 1999. V. 50. No. 1. P. 1-16.

Gradstein, F., Ogg, J.G., Schmitz, M.D., Ogg, G.M. The Geologic Time Scale 2012. Elsevier, 2012. 1144 p.

Bio- and magnetostratigraphic data on the Jurassic-Cretaceous boundary of the Kashpir and Gorodishchi sections (Volga region, Russia)

Baraboshkin E.Yu.[1], Guzhikov A.Yu.[2], Manikin A.G.[2], Pimenov M.V.[2]

[1]Lomonosov Moscow State University, Moscow, Russia; ejbaraboshkin@mail.ru
[2]Chernyshevsky Saratov State University, Saratov, Russia; aguzhikov@yandex.ru

The results of the integrated study of Gorodischi and Kashpir sections (Volga River region), the type sections of the Volgian Stage, provide possibility to find the position of the Jurassic/Cretaceous boundary and to correlate it with other sections.

Юрская система России: проблемы стратиграфии и палеогеографии. VI Всероссийское совещание: научные материалы / В.А.Захаров (отв. ред.), М.А.Рогов, А.П. Ипполитов (редколлегия). Махачкала: АЛЕФ, 2015. 340 с.

Следы везулианского события (рубеж нижнего-верхнего байоса) в средней юре Сибири

Бейзель А.Л.

Институт нефтегазовой геологии и геофизики им. А.А. Трофимука СО РАН, Новосибирск, Россия; beiselal@ipgg.sbras.ru

В средней юре Сибири наблюдается крупное геологическое событие, которому в литературе уделяется недостаточное внимание. Оно выражено в виде морской трансгрессии в подошве леонтьевского горизонта, однако только этим не ограничивается. В схеме регоциклитов (РГЦ) (Нежданов, 1990), этот уровень отвечает подошве леонтьевско-малышевского РГЦ. Как известно, выделяемые в стратиграфической схеме Западной Сибири горизонты объединяются в пары, тесно связанные друг с другом и отделенные от смежных объектов поверхностями несогласий. Данные объекты вполне отвечают также определению сиквенса (секвенции), но более высокого порядка, чем «основные» сиквенсы третьего порядка из известной сиквенс-стратиграфической схемы (Haq et al., 1988). В морской юре арктических районов Сибири секвенции выражены очень хорошо и составляют надежный каркас корреляции разрезов скважин. При этом замечено, что выдержанными уровнями для корреляции являются подошвы глинистых горизонтов, тогда как подошвы песчаных горизонтов заметно «скользят» во времени.

Развернутая стратиграфическая характеристика леонтьевского горизонта Западной Сибири приводится в работе (Шурыгин и др., 2000). В ней, а также в стратиграфической схеме (Решение …, 2004), подошва горизонта проводится примерно в середине нижнего байоса, внутри зоны Arkelloceras tozeri. Сопоставление данного уровня с аммонитовой шкалой проведено с привлечением разрезов Северо-Востока и Дальнего Востока России. Ввиду крайней малочисленности находок аммонитов в северосибирских разрезах расчленение этого интервала производится главным образом по двустворкам. В Западной Сибири подошва леонтьевского горизонта отбивается по границе слоев с двустворками B9 (*Arctotis* ex gr. *lenaensis*, Unionidae) и B10 (*Meleagrinella decussata, Tancredia oviformis*). Следует отметить, что по другим параллельным шкалам (по фораминиферам, остракодам, спорам и пыльце и мегафлоре) граница вымского и леонтьевского горизонтов не прослеживается. Ясно, что надежность биостратиграфического обоснования рассматриваемого событийного уровня в Западной Сибири весьма невысока.

В разрезах Восточной Сибири нижняя часть юрюнгтумусской свиты, соответствующей леонтьевскому горизонту, содержит аммониты *Boreiocephalites* spp. и *Cranocephalites* spp., которые до недавнего времени считались характерными для нижней части верхнего байоса. Кроме того, этот интервал разреза относится к b-зоне Retroceramus porrectus (Никитенко и др., 2013). Однако в работе С.В. Мелединой (2014) зональные подразделения с борейоцефалитами и краноцефалитами переведены в нижний байос.

Еще более проблематичным является обоснование возраста аналогов леонтьевского горизонта Западной Сибири в неморских отложениях. Здесь горизонт традиционно выделяется в составе средней подсвиты тюменской свиты, которая в разрезах скважин выделяется на порядок слабее, чем леонтьевские глины Ямало-Гыданской области. Вместе с тем в этих отложениях вблизи рассматриваемого интервала имеются свидетельства не менее крупного геологического события, чем в морских разрезах – резкое расширение площади седиментации, отмечаемое в подошве тюменской свиты. Оно особенно отчетливо проявляется на западной окраине Западной Сибири, где тюменская свита на большой площади залегает на доюрском основании (**рис. 1**). Эта территория примерно отвечает Внешнему тектоническому поясу тектонической карты Западной Сибири (Конторович и др., 2001). Разрез тюменской свиты в этом районе представляет собой типичный проциклит, в неявной форме хорошо описанный в работе (Галеркина и др., 1963). В настоящее время грубозернистый базальный горизонт тюменской свиты принято относить к вымскому горизонту, однако надежные доказательства такого сопоставления, как палеонтологические, так и геологические отсутствуют.

Автором разработана так называемая инверсионная модель циклогенеза (Бейзель, 2009), согласно



Рис. 1. Фрагмент Региональной стратиграфической схемы (Решение..., 2004), прогрессивные мезоциклы и вероятное положение везулианского события в средней юре Западной Сибири (неморские фации)

но которой ведущая роль в образовании осадочных циклов принадлежит географическим циклам – этапам омоложения рельефа в результате тектонических движений и постепенного его выравнивания под действием экзогенных процессов. В континентальных фациях имеется прямая запись этих процессов в виде проциклитов, а в морских отложениях им соответствуют рециклиты. В береговой зоне происходит инверсия циклитов. Таким образом, континентальным мезоциклам надо находить морские аналоги в виде рециклитов того же ранга и наоборот. Для леонтьевско-малышевского мезоцикла, отчетливо выраженного в морской Ямало-Гыданской области (**рис. 2**) континентальным аналогом может быть только тюменская свита в полном объеме. Других вариантов просто нет, поскольку это первые мезоциклы ниже васюганских глин, находящиеся в разных фациальных доменах. Поэтому изображенные на **рис. 1 и 2** мезоциклы должны соответствовать друг другу по латерали и иметь общие границы.

Сопоставление подошвы леонтьевского горизонта с основанием тюменской свиты значительно повышает ранг геологического события. Как следствие, заметно расширяются возможности межрегио-

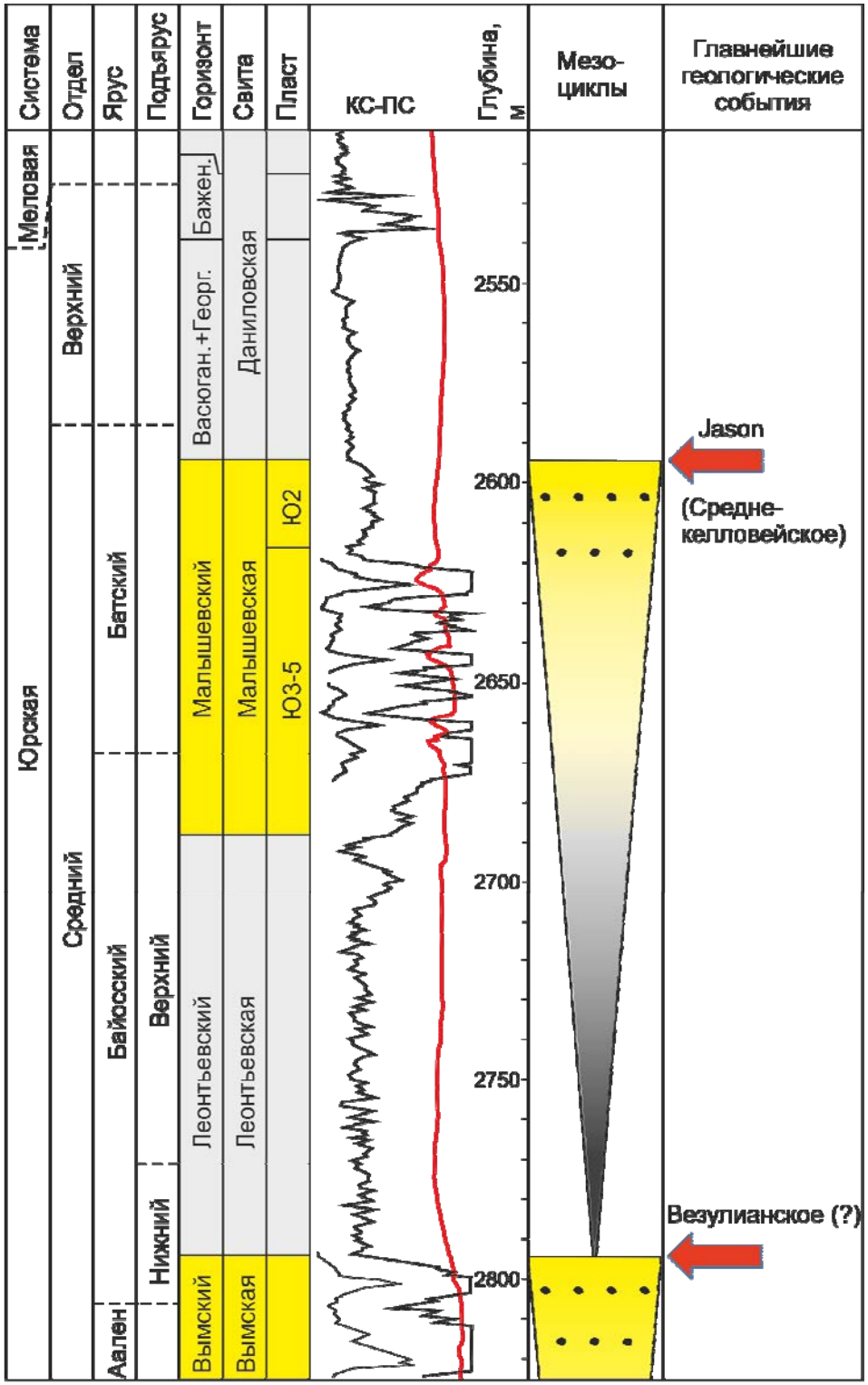


Рис. 2. Леонтьевско-малышевский регрессивный мезоцикл и геологичекие события в его подошве и кровле в разрезе скв. Бованенковская-116 (п-ов Ямал)

нального сопоставления событий. Если морские стратиграфические горизонты юры прослежены разными авторами от Восточной Сибири до Баренцевоморского шельфа, то объединение трансгрессии с расширением области осадконакопления на континенте позволяет присоединять сюда сысольскую свиту Тимано-Печорского региона, начало седиментации на Русской платформе примерно в это же время, события на Северном Кавказе и т.д.

Особое значение имеет корреляция данного события со стратотипом байосского яруса, расположенным в Парижском бассейне, а также с другими разрезами Западной Европы. Здесь «кандидатура» в аналоги события только одна – это везулианское

событие на рубеже нижнего и верхнего байоса (Brigaud et al., 2009). Оно не слишком хорошо известно за пределами Западной Европы, но это как раз объясняется недостатком находок аммонитов, характерным для байос-батского интервала обширных территорий Бореальной области. В стратотипе событие представлено литологическим несогласием – резким контактом карбонатов нижнего байоса и темно-серых аргиллитов верхнего подъяруса. На западе Англии на этом уровне имеет место угловое несогласие (Cope et al., 1980). В Восточной Гренландии морские отложения верхнего байоса залегают на кристаллическом основании, что свидетельствует о тектоническом событии, приведшем к горообразованию и погружению прибрежных территорий – трансгрессии. Примерно такая же ситуация имела место на Восточно-Европейской платформе, где разрез морской юры также начинается с верхнего байоса (Унифицированная …, 2012).

Таким образом, имеются все предпосылки для выделения в Сибири аналога везулианского геологического события в средней юре, на рубеже нижнего и верхнего подъярусов байосского яруса. Для его обоснования следует провести тщательную ревизию имеющихся палеонтологических данных, а также всей сопутствующей информации по корреляции разнофациальных разрезов. Первым шагом в этом направлении является предлагаемое автором совмещение в единый уровень подошвы тюменской и леонтьевской свит Западной Сибири.

Литература

Бейзель А.Л. Аналоги континентальных поверхностей выравнивания в морских разрезах (на примере юры Западной Сибири) // Литосфера. 2009. № 1. С. 103-108.

Галеркина С.Г., Веренинова Т.А., Чирва С.А. и др. Итоги изучения фаций и палеогеографии мезо-кайнозоя для прогноза нефтегазоносных толщ на севере Западной Сибири // Геология и нефтегазоносность севера Западной Сибири. Тр. ВНИГРИ. 1963. Вып. 225. С. 121-166.

Конторович В.А., Беляев С.Ю., Конторович А.Э. и др. Тектоническое строение и история развития Западно-Сибирской геосинеклизы в мезозое и кайнозое // Геология и геофизика. 2001. Т. 42. № 11-12. С. 1832-1845.

Меледина С.В. О корреляции зон байоса и бата Сибири в свете новых палеонтологических данных // Стратиграфия. Геологическая корреляция. 2014. Т. 22. № 6. С. 45-56.

Нежданов А.А., Огибенин В.В., Куренко М.И. и др. Региональная литмологическая схема мезозоя и кайнозоя Западной Сибири и основные закономерности размещения неантиклинальных ловушек углеводородов // в: Карогодин Ю.Н., Запивалов Н.П. (ред.) Литмологические закономерности размещения резервуаров и залежей углеводородов. Новосибирск: Наука, 1990. С. 80-108.

Никитенко Б.Л., Шурыгин Б.Н., Князев В.Г. и др. Стратиграфия юры и мела Анабарского района (Арктическая Сибирь, побережье моря Лаптевых) и бореальный зональный стандарт // Геология и геофизика. 2013. Т. 54. № 8. С. 1047-1082.

Унифицированная региональная стратиграфическая схема юрских отложений Восточно-Европейской платформы. М.: ПИН РАН – ФГУП «ВНИГНИ». 2012. 27 л.

Brigaud B., Durlet C., Deconinck J.F. et al. Facies and climate/ environmental changes recorded on a carbonate ramp: A sedimentological and geochemical approach on Middle Jurassic carbonates (Paris Basin, France) // Sedimentary Geology. 2009. V.222. P. 181-206.

Cope J.C.W., Duff K.L., Parsons C.F. et al. A correlation of. Jurassic rocks in the British Isles. Part Two: Middle and Upper Jurassic. Geological Society of London Special Report 15. 1980. 109 p.

Haq B. U., Hardenbol J., Vail P. R. Mesozoic and Cenozoic chronostratigraphy and cycles of sea-level change // C. K Wilgus et al. (eds.). Sea-level changes: An integrated approach. Society of Economic Paleontologists and Mineralogists. Tulsa, Okla., Spec. Publ. 42.1988. P. 71-108.

Traces of the Vesulian event (Lower-Upper Bajocian boundary) in the Middle Jurassic of Siberia

Beisel A.L.

Trofimuk Institute of Petroleum Geology and Geophysics, Novosibirsk, Russia; beiselal@ipgg.sbras.ru

In the Middle Jurassic of Siberia, there is a clear evidence of major geological event, reflected in the marine transgression and dramatic expansion of the area of continental sedimentation. Insufficient justification of biostratigraphy does not allow yet insisting its synchronicity with the Vesulian Event in Western Europe at the boundary of the Lower and Upper Bajocian. However, many features speak in favor of this correlation

Юрская система России: проблемы стратиграфии и палеогеографии. VI Всероссийское совещание: научные материалы / В.А.Захаров (отв. ред.), М.А.Рогов, А.П. Ипполитов (редколлегия). Махачкала: АЛЕФ, 2015. 340 с.

Изотопная характеристика и циклический анализ тогурской и иланской свит (нижний тоар) юго-востока Западной Сибири

Бейзель А.Л., Вакуленко Л.Г., Ян П.А.

Институт нефтегазовой геологии и геофизики им. А.А. Трофимука СО РАН, Новосибирск, Россия; BeiselAl@ipgg.sbras.ru

Как известно, глинистые толщи могут занимать в осадочных циклах два основных положения – в кровле (проциклиты) или в подошве (рециклиты). Первые характерны для континентальных отложений, отлагавшихся поверхностными водотоками, вторые – для отложений водных бассейнов, формировавшихся главным образом под воздействием волновых процессов. Предполагается, что эти толщи в рамках одного цикла не могут соответствовать друг другу стратиграфически, т.е. континентальные глины нельзя коррелировать с морскими, и то же самое для песчаников. С целью прояснения этой ситуации нами были предприняты изотопные исследования континентальных глинистых пород, относимых к нижнему тоару. Тогурская и иланская свиты юго-восточных районов Западной Сибири считаются преимущественно континентальными (Конторович и др., 2013). Изотопная аномалия $\delta^{13}C$ для морской китербютской свиты арктических районов Сибири уже установлена (Suan, Nikitenko et al., 2011). Учитывая глобальный механизм раннетоарской изотопной аномалии, можно ожидать, что континентальные аргиллиты тогурской свиты будут содержать отрицательный экскурс изотопа $\delta^{13}C$ в том случае, если они синхронны китербютской свите.

Для изучения тогурской свиты и проведения детальных изотопных исследований нами был выбран разрез, вскрытый и полностью охарактеризованный керном в скв. Южно-Пыжинской 1, а для иланской свиты – в скв. Восток 3. Согласно структурно-фациальному районированию нижнесреднеюрских отложений территория расположения скважин относится к Ажарминскому фациальному району. Обе скважины вскрывают доюрское основание, и интервал нижней юры хорошо охарактеризован керном.

Тогурская свита вскрыта Южно-Пыжинской скв. 1 в интервале 3073-3105 м и представлена существенно глинистым типом разреза, аналогичным стратотипическому в скв. Колпашевская 10 (**рис. 1**). Отметим, что свита была выделена по особенностям состава и строения, материалам ГИС и результатам корреляции разрезов, но палеонтологическими исследованиями её границы пока не подтверждены. Изотопный состав углерода ОВ изучен для 10 образцов алеврито-глинистых пород (аналитик В.А.Пономарчук, ИГМ СО РАН). Значения $\delta^{13}C$ варьируют от -26,5 до -31,0‰, составляя в среднем -28,2‰, что соответствует сапропелево-гумусовому, с преобладающей долей сапропелевой органики, сапропелевому и редко проявленному гумусово-сапропелевому типам ОВ (согласно авторской методике С.И. Голышева с соавторами (1980)). В подстилающей верхнеурманской подсвите $\delta^{13}C$ варьирует от -24,2 до -26,3‰, среднее -25,3‰. Учитывая закономерности изменения изотопных характеристик по разрезу (**рис. 1**), можно отметить, что отрицательный экскурс $\delta^{13}C$, фиксируемый в нижнетоарских отложениях, в указанной скважине достигает 4,5‰, выражен не очень четко, нижняя ветвь его наклонная, отвечающая постепенному облегчению углерода. Наименьшие значения $\delta^{13}C$ зафиксированы в тонкоотмученных массивных аргиллитах верхней части свиты.

На юго-востоке Западной Сибири, в Приенисейской части, аналогом тогурской является иланская свита, вскрытая скв. Восток 3 в интервале 3224,5-3263 м (**рис. 1**). Свита представлена чередованием пачек зеленовато-серых, темно-серых, серых аргиллитов, алевро-аргиллитов, пачек с ритмичным переслаиванием алевролитов и аргиллитов, и относительно маломощных пачек алевролита крупнозернистого и алевропесчаника. Встречены остатки раковин пресноводных ракообразных. Аргиллиты тонкоотмученные и с различной примесью алевритового материала, массивные, реже линзовидно- и горизонтальнослоистые. Изотопный состав углерода ОВ в подстилающей урманской свите по среднему значению незначительно отличается от такового в иланской. Для иланской свиты характерны значе-

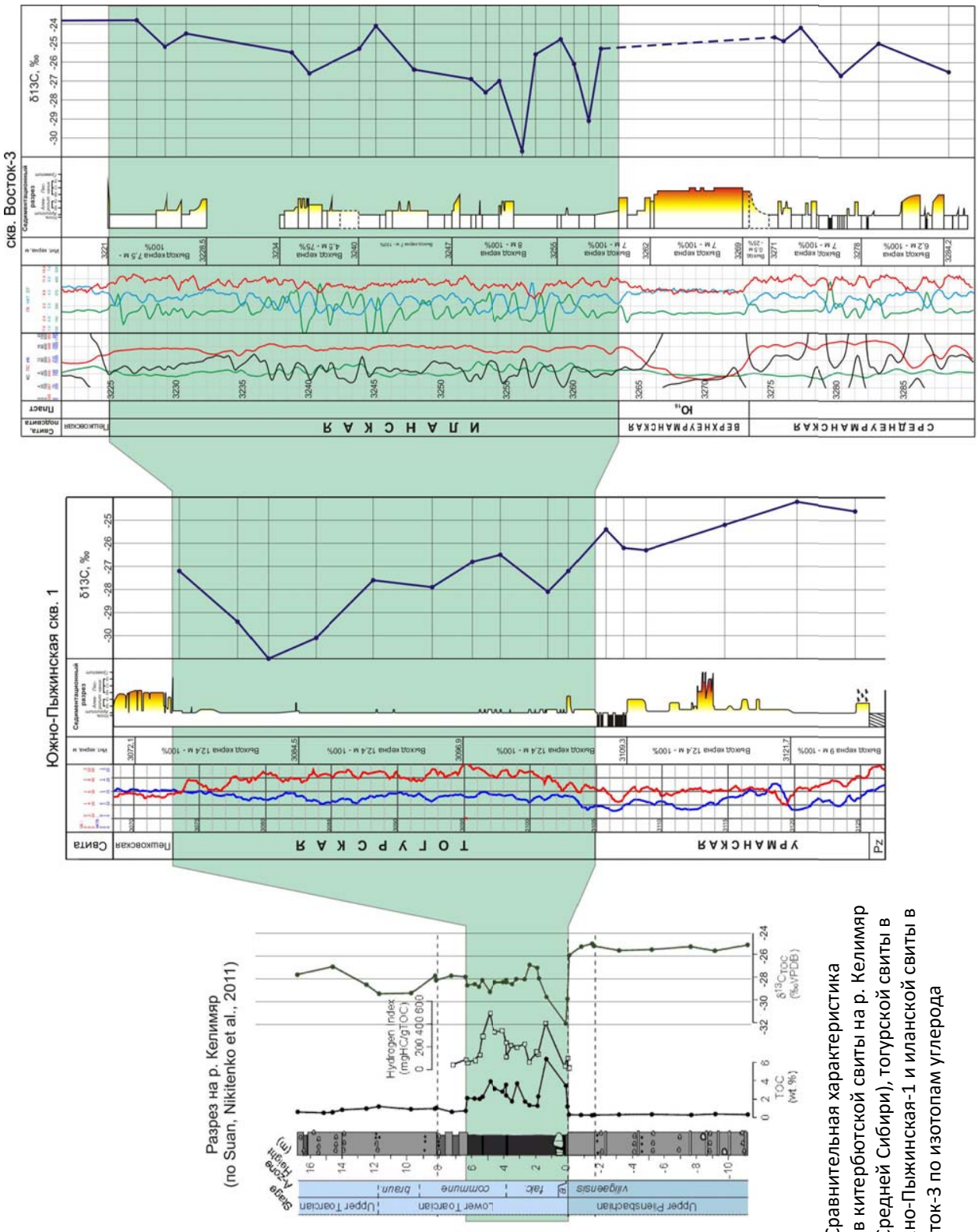


Рис. 1. Сравнительная характеристика разрезов китербютской свиты на р. Келимяр (север Средней Сибири), тогурской свиты в скв. Южно-Пыжинская-1 и иланской свиты в скв. Восток-3 по изотопам углерода

ния $\delta^{13}C$ -25,3 и -26,0‰, в урманской свите $\delta^{13}C$ варьирует от -24,2 до -26,3‰, среднее -25,3‰. В иланской свите (17 образцов) $\delta^{13}C$ варьирует от -23,8 до -30,7‰, среднее -26,0‰, что соответствует гумусовому, редко проявленному гумусово-сапропелевому и сапропелевому типам ОВ. Отрицательный экскурс $\delta^{13}C$, достигающий 5-6‰, довольно четко выражен в нижней части разреза в тонкоотмученных массивных аргиллитах (**рис. 1**). Меньший разброс значений $\delta^{13}C$ для иланской свиты в скв. Восток 3 указан в работе Н.Л. Падалко с соавторами (2007) – -27,8…-25,9‰, что характеризует континентальные фации. В подтверждение этому приводятся характеристики изотопно легкого состава углерода и кислорода карбонатной составляющей ($\delta^{13}C$ ⍰8,2…⍰1,5‰, $\delta^{18}O$ 14,5…19,6‰), свидетельствующий о пресноводном характере бассейна и окислительных условиях осадконакопления.

Таким образом, отрицательные экскурсы изотопов углерода $\delta^{13}C$ установлены и в тогурской и иланской свитах. Однако это нельзя считать решением задачи, поставленной в начале нашего исследования. Циклический анализ показывает, что для плинсбах-тоарских отложений в пределах континентальной и переходной фациальных областей выделяются оба типа упомянутых выше циклов: (1) прогрессивный – в нижнекотухтинской подсвите, с черничной пачкой песчаников в основании, а также в нижнешеркалинской подсвите (**рис. 2**) и (2) регрессивный, когда основанием цикла являются глинистые отложения тогурской свиты и ее аналогов. Последний устанавливается в юго-восточной части Западной Сибири, в фациальной области континентального осадконакопления (за исключением самого южного Кулундинского района), распространяясь на западе до Омского района включительно, а также в двух структурно-фациальных районах переходной области – Нюрольском и Тымском. Особенно отчетливо регрессивный характер циклита проявляется, если тогурская свита залегает на доюрском основании. Этот тип разреза трактуется нами как характерный для заполнения крупных озерных водоемов, и именно он представлен в изученных нами скважинах Южно-Пыжинская 1 и Восток 3. Вместе с тем, по результатам изотопных исследований обстановки осадконакопления в раннем тоаре в районе расположения двух указанных скважин заметно различаются: тогурская свита, вскрытая Южно-Пыжинской скв. 1, вероятно, формировалась в участке морского залива, периодически сменявшегося континентальными (озерными) обстановками, а иланская свита, вскрытая скв. Восток 3, - в пределах крупного озерного бассейна, периодически соединявшегося с морем.

Таким образом, в нижней юре юго-востока Западной Сибири имеются основания для выделения области распространения крупных опресненных водоемов, которые заполнялись осадками по бассейновому типу, т.е. регрессивными циклитами. Здесь положение тогурской и иланской свит в мезоциклах аналогично китербютской свите морской фациальной области: они залегают в основании циклитов.

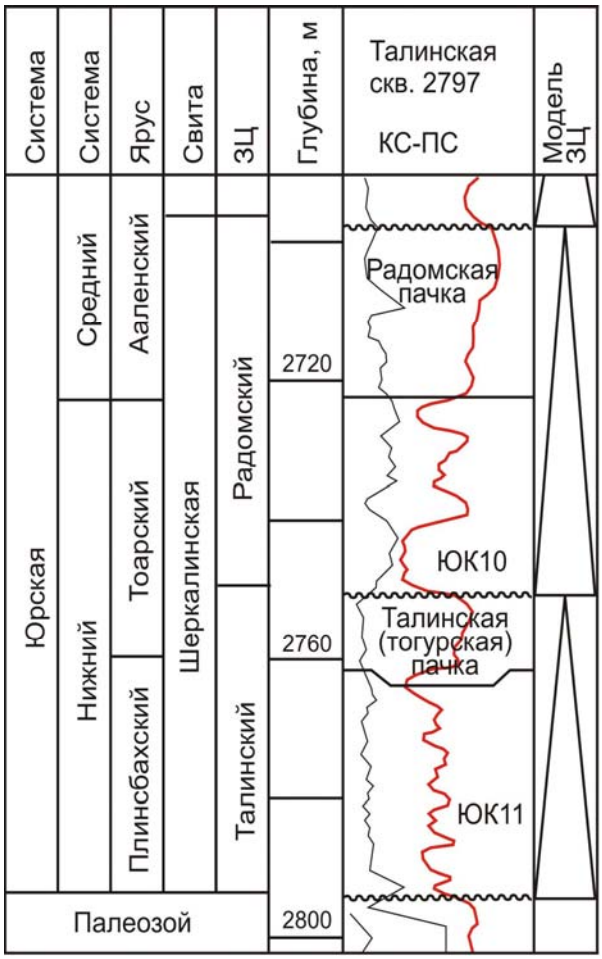


Рис. 2. Циклостратиграфическая модель нижнеюрских отложений Красноленинского свода. По Ю.Н. Карогодину (1993), с изменениями. ЗЦ – зонциклит, ЮК10, ЮК11 – песчаные пласты

Поставленная в данном исследовании задача может считаться выполненной в том случае, если будет проанализирована тогурская пачка и ее аналоги во Фроловском, Варьеганском, Уренгойском и других фациальных районах. В них юра начинается с типичных аллювиальных проциклитов, в кровле которых залегают тогурские аргиллиты. Кроме того, полученные довольно неожиданные результаты изотопного анализа органического углерода нижнеюрских отложений в керне скв Южно-Пыжинская-1 настоятельно требуют дополнительного биостратиграфического уточнения границ тогурской свиты.

Литература

Голышев С.И., Конторович А.Э., Богородская Л.И. Способ определения типа рассеянного органического вещества (РОВ). А.с. №2969726/26 (949606). М., 1980.

Карогодин Ю.Н. Литмостратиграфическая модель нижне-среднеюрских отложений Красноленинского свода Западной Сибири // Геология и геофизика. 1993. №4. С. 19-26.

Конторович А.Э., Конторович В.А., Рыжкова С.В. и др. Палеогеография Западно-Сибирского осадочного бассейна в юрском периоде // Геология и геофизика. 2013. Т. 54. № 8. С. 972-1012.

Падалко Н.Л., Голышев С.И., Тищенко Г.И. и др. Изотопные исследования керна и шлама мезозойского разреза параметрической скважины Восток-3 (Западная Сибирь, Томская область) // Тез. докл. XVIII симп. по геохимии изотопов. М., 2007. С. 182-183.

Suan G., Nikitenko B.L., Rogov M.A. et al. Polar record of Early Jurassic massive carbon injection // Earth and Planetary Science Letters. 2011. V. 312. P. 102-113.

Isotope $\delta^{13}C$ record and sequences in the Togur and Ilansky Formations (Lower Toarcian) in SE part of Western Siberia

Beisel A.L., Vakulenko L.G, Yan P.A.

Trofimuk Institute of Petroleum Geology and Geophysics, Novosibirsk, Russia; beiselal@ipgg.sbras.ru

Negative excursions of the content of carbon isotope $\delta^{13}C$ in the clay rocks of the Togur and Ilansky Formations (Lower Toarcian) of the Southeast of Western Siberia have been established. Despite their continental genesis these formations are located in the basal part of the sequence, similarly to the Kitebyut Formation of the Arctic region.

Юрская система России: проблемы стратиграфии и палеогеографии. VI Всероссийское совещание: научные материалы / В.А.Захаров (отв. ред.), М.А.Рогов, А.П. Ипполитов (редколлегия). Махачкала: АЛЕФ, 2015. 340 с.

Новые данные по лито- и биостратиграфии Улугхемского каменноугольного бассейна (Тыва)

Берзон Е.И., Смокотина И.В.

ОАО Красноярскгеолсъемка, Красноярск, Россия; Smokotina@list.ru

Улугхемский угольный бассейн – крупная отрицательная структура типа наложенной мульды, занимающая северо-восточную часть Тувинского прогиба. Ложе и ближайшее обрамление бассейна сложено породами разновозрастных структурных комплексов. Систематические геологические исследования территории Тывы начались в 1944 году. В пределах Улугхемского бассейна пробурено около тысячи скважин, 790 из них пройдено от 1-го до 11-ти промышленных пластов угля, при этом большая часть скважин вскрывала только верхнюю часть разреза юрских отложений, до пласта «Улуг» включительно, нижняя же часть разреза была изучена достаточно фрагментарно. Максимальная глубина бурения 1138 м. Наличие на площади листа M-46-V крупных месторождений коксующихся углей и начатое, в связи с этим, строительство железной дороги Курагино – Кызыл, обусловило необходимость создания современной многоцелевой геологической основы на лист M-46-V с оценкой перспектив территории на уголь, медь, золото и другие полезные ископаемые. На протяжении длительного периода на площади Улугхемского угольного бассейна не проводилось систематических исследований по уточнению и детализации возраста юрских континентальных отложений в региональной стратиграфической схеме. По многочисленным данным предшествующих работ исследователей (Агентов и др., 1966; материалы отчетов Ю.В. Глушкова и др., 1991 и т.д.) возраст юрских образований, несмотря на обилие фауны, крупномерных растительных остатков разной сохранности, определен зачастую лишь до отдела. В 2013 году ОАО «Красноярскгеолсъемка» приступила к геологическому доизучению масштаба 1:200 000 с подготовкой к изданию Государственной геологической карты нового поколения (ГДП-200/2) листа M-46-V (Кызыл). В настоящей статье кратко приведены новые данные и представления авторов о строении юрского разреза бассейна, основанные на собственных наблюдениях, анализе материалов предшественников и результатах палинологических исследований.

Юрская система включает три отдела, охарактеризованные спорово-пыльцевыми комплексами, листовой флорой, двустворками и гастроподами. В элювии по юрским породам найдены также фоссилизированные костные остатки динозавров.

Нижний отдел

Межегейская свита ($J_1 mž$) со структурным несогласием с базальными конгломератами в основании налегает на разновозрастные уровни, начиная от туматтайгинской свиты верхнего рифея до актальской свиты нижнего карбона, в т. ч. и на таннуольские гранитоиды. Свита перекрыта с небольшим размывом угленосными образованиями эрбекской свиты средней юры. Граница между ними проводится по пачке гравийных конгломератов мощностью 6-15 м. В составе свиты преобладают грубозернистые породы, гравелиты и конгломераты (40%), песчаники (30%), присутствуют также алевролиты (12%), аргиллиты (12%), углистые аргиллиты (4%), угли (2%). В средней и верхней частях разреза свиты отмечаются известковистые конкреции и седиментационные брекчии. Состав грубообломочных пород полимиктовый, цемент известковистый. В прибортовых частях впадины наблюдаются крутые углы падения пород до 70º и опрокинутое залегание в северо-западном борту структуры. Свита угленосна, в ней выделено четыре невыдержанных пласта угля, в т. ч. один рабочей мощности (1,5 м). Мощность свиты от первых десятков метров до 200 м. Максимальная мощность по скважинам - в районах Каахемского и Межегейского месторождений угля. В средней и верхней части разреза найдены отпечатки листовой флоры и конхостраки ранней юры (материалы отчета А.А. Семерикова и др., 1986). В основании северного склона г. Аблык-Саян на обоих склонах долины р. Сесерлиг обнажается мощная толща конгломератов с валунами в основании, с галькой преимущественно кремнистого состава на песчано-железистом цементе. Это, вероятно, основание юрского разреза, ранее не изучен-

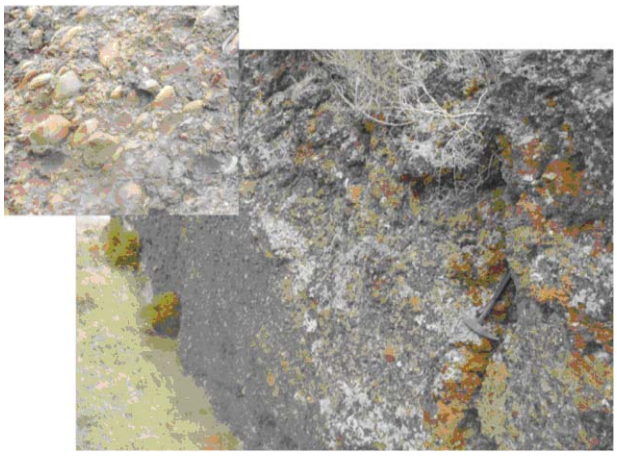


Рис. 1. Обнажение на склоне долины р. Сесерлиг. Мощная толща конгломератов с валунами в основании, с галькой преимущественно кремнистого состава на песчано-железистом цементе.



Рис. 2. Обзорная схема расположения разрезов

ное, представленное аллювиальными грубо терригенными осадками (**рис. 1**). В 2014 году из этих отложений выделен спорово-пыльцевой комплекс, позволяющий датировать межегейскую свиту тоаром.

Палинокомплекс тоара, установленный из цемента базальных конгломератов, прослоев песчаников (пробы 13038-13039 разреза III, долина р. Сесерлиг, **рис. 2**), характеризуется попеременным преобладанием пыльц голосеменных растений над спорами папоротников и мхов. Высоко содержание *Leiotriletes* spp. (до 14,3%), *Cyathidites* spp., *Ginkgocycadophytus, Pseudopicea* sp., Disaccites. Присутствуют раннеюрские миоспоры *Uvaesporites argentaeformis* (Bolch.) Schulz., *Dipterella oblatinoides* Mal., *Paleoconiferus* sp., характерны споры теплолюбивых растений – мигрантов Евро-Синийской фитогеографической области: *Marattisporites scabratus* Coup., *Lophotriletes torosus* Sach. et Il., *Densoisporites velatus* Weyl. et Krieg. Комплекс сходен с характерным комплексом тоара палиностратиграфической шкалы севера Сибири, с палинокомплексом тоара Канско-Ачинского бассейна (Ильина, 1997; Шурыгин и др., 2000).

Еще один разрез нижней юры (обнажение 13054), основание разреза юрских отложений, изучен на правобережье р. Каа-Хем, где встречены грубо терригенные отложения иного, чем в предыдущем разрезе, генезиса. Это конгломераты, конгломерато-брекчии, в обломках только местные породы, преимущественно известняки, цемент базальный алевро-песчаный, кремнисто-карбонатный. Вероятно, это отложения временных потоков, делювиально-пролювиальной группы фаций.

Средний отдел

Эрбекская свита (J_2er) выделена А.Л. Лосевым по долине р. Эрбек, где находится ее стратотип. Имеет распространение в Улугхемском мезозойском прогибе. Свита, в прежнем объеме, представлена сероцветными конгломерато-песчаниковыми отложениями, которые залегают с размывом на подстилающих отложениях межегейской свиты нижней юры и согласно, местами с местным размывом, перекрыты салдамской свитой средней-верхней юры. Свита угленосна, вмещает в себя все промышленные пласты, из которых наиболее мощным является пласт «Улуг» – 11,6 м. Отложения хорошо дешифруются на АФС по горизонтам конгломератов и песчаников, а также по угольным пластам, образующим просадки в рельефе, сопровождаемые яркой зеленой растительностью. В магнитном поле области выгорания пласта «Улуг» сопровождаются появлением полосовидных положительных аномалий величиной до 200 нТл (материалы отчетов Дружаченко и др., 1976; Холяндра и др., 1978). Свита в Улугхемском прогибе, по материалам предшественников, разделена на две подсвиты, с границей между ними по кровле пласта «Улуг». Нижнеэрбекская подсвита сложена конгломератами и гравелитами (1%), песчаниками (43%), алевролитами (30%), аргиллитами (16%), углями и углистыми породами (3%), конкрециями карбонатно-железистого состава (1%). Она содержит в своем составе 15 прослоев и пластов каменного угля, из которых два имеют мощность 0,2-2,5 м, а мощность одного, пласта «Улуг», колеблется от 0,5 до 11,6 м, при средней в 3,30 м. Верхнеэрбекская подсвита сложена конгломератами и гравелитами (20%), пес-

чаниками (40%), алевролитами (30%), аргиллитами (6%), углями и углистыми аргиллитами (4%). По всему разрезу отмечаются известковистые и сидеритовые конкреции (0,1-0,3%). Количество угольных пластов и пропластков в направлении с юга на север нарастает от 14 до 50, при мощности пластов от 0,05 до 2,0 м, в том числе присутствуют 4 пласта рабочей мощности.

Нами при изучении пограничных отложений подсвит на Элегестском и Каа-Хемском месторождениях установлено, что в кровле пласта «Улуг» повсеместно развит внутриформационный размыв, подчеркивающийся включением обломков угля в вышележащих аллювиальных, с конгломератами, осадках, либо, при визуально согласном залегании, пластовыми песчаниковыми конкрециями с каймой закалки. Вряд ли правомерно при этом объединять эти отложения в одну свиту. Может быть следует сохранить названия *нижне- и среднеэрбекская, выделив их в ранге самостоятельных свит*. Сегодня, в одном разрезе, из угля пласта «Улуг» получены споры и пыльца байосского возраста, а из верхнеэрбекской свиты в скважинах, пробуренных в районе Элегестского месторождения, выделен спорово-пыльцевой комплекс бата. Мощности нижнеэрбекской и верхнеэрбекской свит, при таком членении, варьируют в пределах 40-280 м и 250-350 м, соответственно.

Палинокомплекс байоса установлен из проб 54132 Б, В, Г, отобранных из пласта угля разреза II (обнажения вдоль автодороги М-54 (Красноярск-Кызыл)). В общем видовом составе комплекса споровая часть (до 73,6 %) доминирует над пыльцевой. Отличительная черта комплекса – присутствие характерных среднеюрских видов *Dicksonia densa* Bolch.(до 10,8%), *Lycopodiumsporites intortivallus, Neoraistrickia rotundiformis* (K.-M.) Taras., *Pinus divulgata* Bolch. Преобладают споры *Leiotriletes* spp. (до 11,4%), пыльца *Ginkgocycadophytus*, Disaccites на фоне *Stereisporites* spp., *Lycopodiumsporites* spp., *Obtusisporites junctus* (K.-M.) Pocock., *Tripartina variabilis, Dictyophyllidites* sp., *Toroisporites* sp., Dipteridaceae, *Camptotriletes tenellus* Naum. ex Il., *Clathropteris obovata* var magna Tur.-Ket., *Podocarpidites* spp., *Pseudopicea* sp., *Piceapollenites* spp., *Pinuspollenites* spp., *Cycadopites* spp., *Araucariacites pexus* Sach. ex Kosenk., *Piceites latens*, *Protoconiferus funarius* (Naum.) Bolch. По преобладанию споровой части комплекса, развитию лейотрилетных форм, заметному присутствию характерных среднеюрских видов палинокомплекс сопоставим с комплексом байоса палиностратиграфической шкалы севера Сибири, с комплексом байоса Канско-Ачинского бассейна (Ильина, 1997; Смокотина, 2006; Шурыгин и др., 2000).

Спорово-пыльцевому комплексу бата, полученному из проб в интервале 394,0-263,0 м скважины 762/1, (междуречье рр. Улуг-Хем – Элегест, отм. 854,7), свойственно преобладание спор папоротников и мхов (до 81,5%) над пыльцой голосеменных растений. Характерны *Marattisporites scabratus*, *Classopollis, Callialasporites* spp. Снижается роль среднеюрских видов: *Neoraistrickia rotundiformis* (1,6 %), *Pinus divulgata* (0,6 %) при высоком содержании спор *Leiotriletes* spp. (до 31,1%), *Cyathidites* spp., *Tripartina variabilis*, *Sphagnum* sp., пыльцы *Ginkgocycadophytus*, Disaccites.

Аналогичный палинокомплекс бата установлен из проб в интервале 323,0-240,0 м скважины 103 (Участок «Центральный» Элегестского месторождения). Здесь также наблюдается преобладание в общем видовом составе споровой части (до 67,0 %) над пыльцевой. Ядро комплекса составляют *Leiotriletes* spp. (до 26,7%), *Cyathidites* spp., пыльца *Ginkgocycadophytus*, Disaccites. Появляются теплолюбивые мигранты Евро-Синийской фитогеографической области *Densoisporites velatus*, *Lophotriletes torosus*, *Classopollis* sp., *Callialasporites* spp. Единичны характерные среднюрские споры *Lycopodiumsporites intortivallus* Sach. et Il., *Dicksonia densa*, пыльца *Pinus divulgata*. По общему видовому составу, присутствию в небольшом количестве характерных среднеюрских видов, появлению евросинийских видов, пыльцы *Classopollis* палинокомплекс из разрезов скважин 762/1, 103 сопоставим с комплексом бата палиностратиграфической шкалы севера Сибири, со спорово-пыльцевым комплексом бата Канско-Ачинского бассейна (Ильина, 1997; Решения…, 1981; Шурыгин и др., 2000).

Граница верхнеэрбекской подсвиты и салдамской свиты, по предшественникам, условна, разрез не меняется, а вот верхняя часть салдамской свиты, мощностью около 300 м характеризуется своеобразным тонко-ритмично-слоистым строением угленосного разреза с многочисленными включениями, скоплениями раковин двустворок. Из этой части разреза по нашим сборам выделен комплекс спор и пыльцы келловея-оксфорда и именно эту часть разреза предлагается относить к салдамской свите.

Средний – верхний отдел нерасчлененные

Салдамская свита (J_{2-3} *sl*) широко распространена в Улугхемской впадине, где имеются ее полные разрезы. Она представлена сероцветными песчано-алевритовыми отложениями, согласно перекрывающими эрбекскую свиту средней юры. В породах свиты хорошо проявлена слоистость, дешифрируемая на крупномасштабных АФС. Свита сложена песчаниками (50%), алевролитами (30%), конгломератами (5%), аргиллитами (15%), углями (0,2-1,0%). Пласты углей малой мощности (0,05-

0,5 м) быстро выклиниваются и промышленной значимости не имеют. Мощность свиты около 300 м. Известны многочисленные находки двустворок, гастропод и растительные остатки, определяющие средний – верхний отделы юры (Глушков, 1991).

В палинокомплексе келловей-оксфорда, установленном из проб в разрезе салдамской свиты (скважина 762/1, инт. 258,0-34,5 м) преобладают споры папоротников и мхов (до 90,3%) над пыльцой голосеменных растений. Доминируют *Leiotriletes* spp., *Cyathidites* spp. (до 36,5%), Hepatiaceae (до 7,3 %), *Foraminisporites* sp., *Osmundacidites* sp., *Tripartina variabilis*, *Stereisporites psilatus*, *Ginkgocycadophytus* (до 47,3%), Disaccites. Характерно увеличение видового разнообразия и высокое суммарное содержание теплолюбивых видов в общем составе: спор *Klukisporites* spp., *Lygodiumsporites subsimplex* Bolch., *Lophotriletes torosus* (до 8,2%), *Densoisporites microrugulatus*, *D. velatus*, *Marattisporites scabratus* , *Callialasporites* spp., *Classopollis* sp. В большом количестве отмечаются споры плауновидных палеозойского облика (рекуррентные ?) *Remysporites psilopterus* Lub., *R. mirabilis* Lub. Палинокомплекс сопоставим с комплексом келловей-оксфорда палиностратиграфической шкалы севера Сибири, с одновозрастными комплексами разрезов Канско-Ачинского бассейна, с комплексами юга и юго-востока Западной Сибири (Решения…, 1981; Шурыгин и др., 2000).

Граница с перекрывающими отложениями резкая.

Верхний отдел юры – нижний отдел мела нерасчлененные

Бомская свита (J_3-K_1 *bm*) имеет ограниченное распространение только в Улугхемской впадине, в бассейне рек Эрбек и Тоге-Белен-Кола, где находится ее стратотип. Свита с размывом и угловым несогласием залегают на разных уровнях салдамской свиты. Свита сложена конгломератами (6%), гравелитами (10%), песчаниками (45%), алевролитами (35%), аргиллитами (2%), известковистыми конкрециями (3%). В основании свиты присутствуют конгломераты. В нижних частях разреза преобладают известковистые конкреции, в верхних – известково-железистые. Свита не угленосна. Строение разреза неясно ритмичное, ритмы упрощенные (10-30 м), с постепенным исчезновением ритмичности к верхам разреза. Мощность отложений 30-150 м. В низах разреза встречены позднеюрские кариноцирены, в верхах – палинокомплекс позднеюрского-раннемелового облика, что позволяет датировать отложения поздней юрой – ранним мелом (материалы отчетов А.А. Семерикова, 1989; Ю.В. Глушкова и др., 1991).

Литература

Агентов В.Б., Агентова В.В., Ильина Т.А. Геологическая карта СССР масштаба 1:200 000. Серия Западно-Саянская лист М-46-V (Кызыл). ВАГТ, Москва, 1966, 84 с.

Ильина В.И. Палиностратиграфическая шкала нижней и средней юры Сибири и ее применение для детального расчленения нефтегазоносных толщ // Биостратиграфия нефтегазоносных бассейнов. СПб.: ВНИГРИ, 1997. С. 86-95.

Решения III Межведомственного регионального стратиграфического совещания по мезозою и кайнозою средней Сибири. Новосибирск. 1981, 91 с.

Смокотина И.В. Палиностратиграфия юры Канско-Ачинского бассейна. Красноярск: Издательство ФГУГП «Красноярскгеолсъемка», 2006. 97с.

Шурыгин Б.Н., Никитенко Б.Л., Девятов В.П. и др. Стратиграфия нефтегазоносных бассейнов Сибири. Юрская система. Новосибирск: СО РАН, филиал «Гео», 2000, 480 дс.

Ulug-Khem coal basin (Tuva): new data on litho- and biostratigraphy

Berzon E., Smokotina I.

JSC «Krasnoyarskgeolsyomka», Krasnoyarsk, Russia; Smokotina@list.ru

New results of the stratigraphical and palynostratigraphical study of Jurassic deposits of the Ulug-Khem coal basin (Tuva) are presented. Characteristics of main types of the Jurassic sections are provided; formational stratification of the Jurassic deposits is substantiated.

The palynological complexes of the Jurassic deposits of the Ulug-Khem basin were obtained from samples of boreholes and natural exposures. This made possible to refine the «Stratigraphic scheme of the Jurassic deposits of Ulug-Khem coal basin» as well as to correlate the strata recovered by the boreholes. Palynological complexes were distinguished, and that made us possible to refine estimated ages of the formations.

Юрская система России: проблемы стратиграфии и палеогеографии. VI Всероссийское совещание: научные материалы / В.А.Захаров (отв. ред.), М.А.Рогов, А.П. Ипполитов (редколлегия). Махачкала: АЛЕФ, 2015. 340 с.

К.О. Милашевич и его вклад в изучение костромской юры

Бессуднова З.А., Стародубцева И.А.

Государственный Геологический Музей им. В.И. Вернадского РАН, Москва, Россия; zoyaa@yandex.ru, i.starodubtseva@sgm.ru

С именем Константина Осиповича (Иосифовича) Милашевича (1842-1915) связаны и определенный этап в изучении юры Центральной России, и история Государственного геологического музея им. В.И. Вернадского РАН (ГГМ РАН). Уроженец г. Мелитополя, он в 1866 г. окончил Императорский Московский университет (ИМУ) со степенью кандидата и был оставлен «для приготовления к профессорскому званию» (Андрусов, 1915). В следующем году в чине коллежского секретаря К.О. Милашевич был назначен хранителем университетского Минералогического, а затем и Палеонтологического кабинета (музея). Н.П. Вишняков, учившийся на одном курсе вместе с Милашевичем, писал в своих воспоминаниях, что тот был оставлен при университете на средства Общества любителей естествознания, антропологии и этнографии, которые выхлопотал для него Г.Е. Щуровский. К.О. Милашевич с большим рвением стал заниматься геологией, но заболел, а магистерский экзамен окончательно его «доконал» (ЦИАМ, ф. 1334, оп. 1, д. 34, л. 71). Первым объектом геологических исследований К.О. Милашевича стали четвертичные отложения Подмосковья, которым он посвятил статью «О геологических экскурсиях по Московской губернии летом 1870 г.» (1871).

В феврале 1873 г. титулярному советнику К.О. Милашевичу, 30-ти лет, православного вероисповедания, без семейства, от ректора ИМУ был выдан Билет № 292 «для свободного проживания в Москве», сроком на один год (ЦИАМ, ф. 418, оп. 42, д. 39, л. 157).

В конце марта 1873 г. К.О. Милашевич по разрешению Министерства народного просвещения и попечителя Московского учебного округа уехал на три месяца в Крым «с ученой целью» и «для поправления своего здоровья». Заведующий Музеем проф. Г.Е. Щуровский обратился в Совет университета с просьбой выдать К.О. Милашевичу «сто пятьдесят рублей серебром из штатных сумм, назначенных на палеонтологические собрания, для того, чтобы он мог во время своего пребывания там совершить несколько экскурсий в места, интересные в геологическом отношении, для собрания ископаемых, могущих служить для пополнения нашего университетского Музея» (ЦИАМ, ф. 418, оп. 42, д.11, л. 41).

В начале следующего года состоялась еще одна командировка К.О. Милашевича, на этот раз в Западную Европу. «О выдаче отправляющемуся за границу <…> Милашевичу 200 руб. из штатных средств Палеонтологического кабинета для приобретения необходимого для этого кабинета микроскопа» ходатайствовал Г.Е. Щуровский (ЦИАМ, ф. 418, оп. 42, д. 11, л. 146). С 1 января 1874 г. К.О. Милашевич был командирован за границу на 2 года, а затем его пребывание там продлили еще на полгода, до июля 1876 г. (ЦИАМ, ф. 418, оп. 42, д. 39, л. 170, 178). Столь долгий срок командировки был вызван затянувшимся процессом покупки университетом редкого палеонтологического собрания ископаемых из юрских отложений Золенгофена (Бавария, Германия). Г.Е. Щуровский в отчете за 1876 г. отметил, что «через посредство г. Милашевича» была куплена университетом у пастора Руидля в Мюнхене «весьма богатая» коллекция юрских ископаемых из Золенгофена, которая принадлежит «к наиболее замечательным приобретениям Палеонтологического кабинета» (ЦИАМ, ф. 418, оп. 50, д. 4., л. 48об.). Покупка этой коллекции стала настоящей удачей для университетского музея (кабинета). В настоящее время она хранится в фондах ГГМ РАН и является одним из самых представительных в России палеонтологических собраний из этого всемирно известного лагерштетта.

Пребывание за границей стало очень полезным и для профессиональной сферы деятельности К.О. Милашевича. Как отметил С.Н. Никитин, Милашевич привез в Москву «новое направление геологической науки и новые методы немецкой школы» (Никитин, 1890, с. VI). Он познакомил начинающего заниматься геолого-палеонтологическими исследованиями С.Н. Никитина с новым методом зональной стратиграфии, который в то время разра-

батывался немецкими геологами во главе с А. Оппелем, и с коллекциями, хранящимися в музее университета.

Отметим, что К.О. Милашевич всегда делился знаниями и был готов консультировать всех, интересующихся геологией. Н.П. Вишняков вспоминал, что, начав заниматься палеонтологией, обратился за консультацией к проф. Г.Е. Щуровскому, но тот переадресовал его к Милашевичу, однокурснику Вишнякова. К.О. Милашевич помогал Н.П. Вишнякову в занятиях, они вместе рылись в книгах и атласах, «усердно сличая, вглядываясь и споря». От Милашевича он впервые узнал о микроскопическом анализе горных пород и отшлифовал в кабинете первый препарат, «какими первобытными приемами, лучше не спрашивать» (ЦИАМ, ф. 1334, оп. 1, д. 34, л. 71).

В 1878 г. К.О. Милашевич получил степень магистра геогнозии и палеонтологии (Андрусов, 1915). В 1877 г. он преподавал палеонтологию, а в 1878 г. студенты ИМУ занимались под руководством К.О. Милашевича палеонтологическими исследованиями с использованием микроскопа (Речь и отчёт…, 1878, с. 96).

В конце 1870-х годов К.О. Милашевич напечатал статьи под общим названием «Палеонтологические этюды ...», продолжая тем самым традиции, заложенные К.Ф. Рулье в конце 1840-х годов. Материалами для этих публикаций послужили, в том числе, и палеонтологические коллекции университетского музея. В работе «Палеонтологические этюды: О некоторых ископаемых меловой формации в Крыму» он широко использовал биостратиграфический метод исследования. Литологический и палеонтологический анализ позволил ему провести корректное сопоставление и расчленение мела и палеогена Крыма (Милашевич, 1877). Коллекция к этой работе хранится в фондах ГГМ РАН.

По результатам изучения коллекции юрских ископаемых, собранной А.А. Крыловым в Сергачском уезде Нижегородской губернии, К.О. Милашевич опубликовал в 1879 г. работу «Etudes paléontologiques sur les couches à Ammonites macrocephalus en Russie». Среди образцов этой коллекции, считал К.О. Милашевич, наиболее интересен аммонит, который он счел возможным выделить в новый вид - *Stephanoceras krylowi*. Он писал, что эта форма относится к группе “Macrocephali” и занимает место между батом и зоной Peltoceras athleta и относится к низам келловея (Milachewitch, 1879) Таким образом, он установил наличие нижнего келловея в этом районе и сопоставил эти отложения с «макроцефаловыми слоями» Западной Европы.

Летом 1878 г. по поручению Императорского Санкт-Петербургского Минералогического общества К.О. Милашевич провел геологические исследования юго-западной части Костромской губернии в пределах 71-го листа Общей геологической 10-верстной карты России. В то время этот район практически не был изучен в геологическом отношении и представлял собой, по словам С.Н. Никитина, «terra incognita» для геологов. К.О. Милашевичем были исследованы берега рек Волга и Кострома, причем особое внимание было уделено юрским отложениям, богатым ископаемыми. Изучая их распределение по слоям, Милашевич пришел к результатам, отличающимся от «добытых» большинством предшествующих исследователей (Милашевич, 1880). Он разделил отложения с *Amaltheus alternans* [*Amoeboceras alternans*] и *A. Tcheffkini* [*Cadoceras tscheffkini*], понимаемые Г.А. Траутшольдом как один ярус, и показал, что эти формы аммонитов характеризуют разновозрастные отложения, разделенные между собой «горизонтом» с *A. cordatus* [*Cardioceras cordatum*] и различающиеся между собой литологически. Общую программу исследований и предварительный отчет о своей работе Милашевич отправил из Москвы в Санкт-Петербург в письме на имя профессора В.И. Мёллера. Это письмо Мёллер зачитал на заседании Минералогического общества 17 октября 1878 г. (О письме…, 1879).

В 1880 г. отдельным оттиском была опубликована работа К.О. Милашевича, в которой он отразил предварительные результаты своих исследований, вошедшая затем в X том «Материалов для геологии России» (Милашевич, 1881). Работа сопровождается геологической картой юго-западной части Костромской губернии.

На изученной территории К.О. Милашевич установил развитие пермских, триасовых, юрских, нижнемеловых (неокомских) и ледниковых отложений. В юрских отложениях он установил 5 горизонтов (сверху вниз): 1. с *Amalteuthis subclypeiformis* [= *Garniericeras subclypeiforme* (Milaschevitsch)]; 2. с *Perisphinctes virgatus* [= *Virgatites virgatus* (Buch)]; 3. с *Amaltheus alternans* [= *Amoeboceras alternans* (Buch)]; 4. с *Amaltheus cordatus* [= *Cardioceras cordatum* (Sowerby)]; 5. с *Amaltheus tcheffkini* [= *Rondiceras tscheffkini* (d`Orbigny)]. К.О. Милашевич сопоставил эти горизонты с западноевропейскими: первый горизонт – с верхним титоном, второй – с нижним титоном и частично с верхней частью кимериджа, третий – с горизонтом Oppelia tenuilobata кимериджа и горизонтами Peltoceras bimammatum и Peltoceras transversarium оксфорда; четвертый – с горизонтом Aspidoceras biarmatum оксфорда и пятый – с Peltoceras athleta и Simoceras anceps келловея. Милашевич отметил, что при более детальных исследованиях последний горизонт удастся подразделить на несколько горизонтов.

В этой работе автор впервые упоминает о новом виде аммонитов *Amaltheus subclypeiformis* [*Garniericeras subclepeiforme*], ссылаясь на изображение аммонита, приведенного в статье И.Б. Ауэрбаха и Г. Фриерса (Auerbach, Friers, 1846, табл. VI, фиг. 4-5). Позднее этот вид был описан в работе С.Н. Никитина (1884), который привел изображение этой формы, происходящей из верхнеюрских отложений Москвы (**рис. 1**). Этот вид широко распространен в зоне Craspedites nodiger верхневолжского подъяруса (**рис. 2**).

В дальнейшем К.О. Милашевич планировал изучить бассейн р. Унжа. Как отметил С.Н. Никитин, К.О. Милашевичем «были прослежены только две главные линии рек Волги и Костромы, линии эти, по мысли К.О., должны были вместе с третьей линией реки Унжи служить базисом предполагавшегося детального изучения губернии» (Никитин, 1885. с. 1).

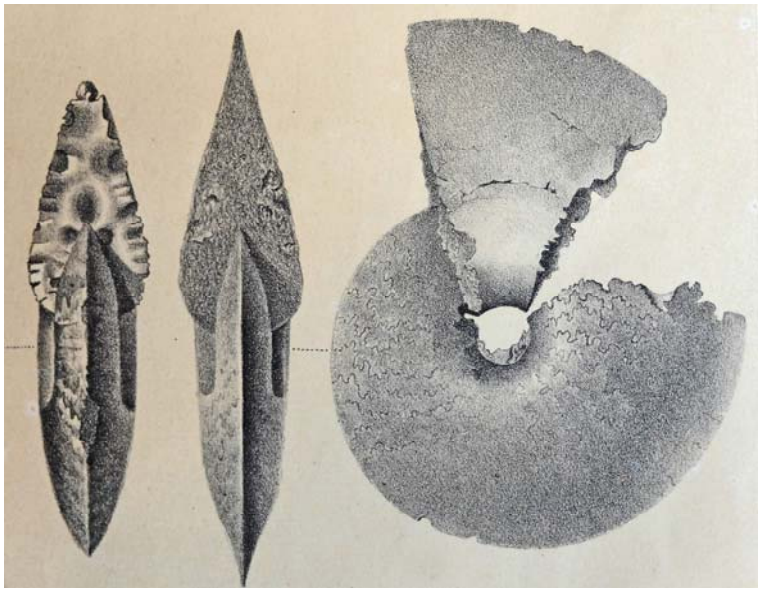


Рис. 1. Первое изображение *Garniericeras subclypeiforme* (Milaschevitsch) в работе С.Н. Никитина (1884: табл. II).



Рис. 2. *Garniericeras subclypeiforme* (Milaschevitsch) (Д 64 мм). Верхневолжский подъярус. Россия, Самарская обл., п. Кашпир. Фонды ГГМ РАН, № БП-07117.

Но «обстоятельства побудили этого молодого и много обещающего работника на поприще геологической науки оставить вскоре свои занятия», и продолжение этих работ было поручено начинающему геологу С.Н. Никитину (там же, с. 7). С.Н. Никитин писал, что «находясь в весьма дружеских отношениях с К.О. Милашевичем, я мог особенно удобно взяться за дело. К.О. делился со мной постоянно результатами своих наблюдений, материал обрабатывался на моих глазах. Когда я принял предложение Минералогического общества, палеонтологический материал, собранный Милашевичем, был передан им в мое распоряжение» (там же). Позднее С.Н. Никитин включил в монографию описания разрезов, составленные К.О. Милашевичем, открывшим в том числе новые юрские обнажения по берегам р. Солоница. Но главной его заслугой, считал С.Н. Никитин, является «расчленение юрских отложений по реке Волге на отдельные ярусы и горизонты, охарактеризованные строго определенными ископаемыми» (там же, с. 8).

Таким образом, К.О. Милашевич разработал принципиально новое стратиграфическое расчленение юрских отложений Центральной России и сопоставил его с западноевропейским, что послужило основанием для разработки современной стратиграфической схемы.

В 1879 г. К.О. Милашевич по семейным обстоятельствам вынужден был оставить университет, его преемником в должности хранителя музея (кабинета) стал А.П. Павлов.

К.О. Милашевич вернулся в Мелитополь, где до 1890 г. был директором реального училища. Позднее он переехал в Севастополь и работал директором Севастопольского Константиновского реального училища. Живя на юге России, Милашевич не оставил научных занятий, посвятив себя изучению современных моллюсков Черного и Средиземного морей. Он обработал коллекции моллюсков Черного моря, переданные ему заведующим Севастопольской биологической станцией, основателем гидробиологии А.С. Зерновым; а также материалы, «собранные Остроумовым в Босфоре и экспедицией “Селаника” в Мраморном море. Кроме того, Милашевич посетил вместе с акад. А.О. Ковалевским, Мраморное море и сам собрал там громадную коллекцию» (Андрусов, 1915). Результаты этих исследований были опубликованы в изданиях Императорской академии наук. Коллекцию Милаше-

вича его дочь позднее подарила Севастопольской биологической станции (Сообщение…, 1917).

Не случайно в первом томе «Ежегодника…» в общем списке отечественных исследователей и специалистов (Общий список…, 1896-1897) есть сведения и К.О. Милашевиче: «Директор реального училища в Севастополе. Специалист по палеонтологии и прикладной геологии и полезным ископаемым (там же, с. 19). Отметим, что К.О. Милашевич изучил и описал железомарганцевые конкреции, впервые обнаруженные Н.И. Андрусовым в 1890 г. в Черном море (Милашевич, 1911).

В июле 1906 г. в чине действительного статского советника Милашевич был «уволен от службы за выслугой срока» (Об увольнении…, 1905-1906).

К.О. Милашевич скончался летом 1915 г. Позднее, 7 января 1916 г., на Годичном заседании Российского минералогического общества А.П. Карпинский говорил: «…Осенью сошел в могилу старинный член нашего Общества Константин Иосифович Милашевич, начавший свою деятельность геологическими исследованиями в Костромской губернии, результаты которых были напечатаны в изданиях нашего Общества. В последнее время, поселившись в маленьком приморском городке южной России, покойный отдавал свои досуги изучению современных моллюсков» (Карпинский, 1924). В 1916 г. в Петрограде была опубликована монография К.О. Милашевича «Моллюски Черного и Азовского морей», ставшая первой в серии «Фауна России и сопредельных стран. Моллюски русских морей».

К.О. Милашевич был действительным членом Императорского Московского общества испытателей природы (с 1872 г.) и Императорского Санкт-Петербургского минералогического общества (с 1869 г.).

В честь К.О. Милашевича назван вид келловейских аммонитов *Cadoceras milaschevici* (Nikitin).

Литература

Андрусов Н.И. К.О. Милашевич (Некролог) // Геологический вестник. 1915. Т. 1. № 5. С. 336-337.

Карпинский А.П. О Милашевиче // Записки Российского минерал. об-ва. 1924. Ч. 52. С. 551.

Милашевич К.О. Геологические исследования, произведенные летом 1878 г. в юго-западной части Костромской губернии. СПб.: Тип. Акад. наук, 1880. 68 с. (отд. отт.)

Милашевич К.О. Геологические исследования, произведенные летом 1878 г. в юго-западной части Костромской губернии // Материалы для геологии России. Т. X. 1881. С. 133- 198.

Милашевич К.О. Сообщение о нахождении силурийского вида: Strophonema imbex Pand. в дилювиальных отложениях окрестностей Москвы // Bull. Soc. Nat. Moscou. 1873. Т. 46. Pt 1. № 1. P. 37.

Милашевич К.О. Палеонтологические этюды. 1.О некоторых ископаемых меловой формации в Крыму // Bull. Soc. Nat. Moscou. 1877. Т. 52. Pt 2. № 3. P. 65-128.

Милашевич К.О. Список видов морских моллюсков, собранных на пароходе «Меотида» // Ежегод. Зоол. Музея Имп. акад. наук. 1911. № 1. С. 512-538.

Никитин С.Н. Общая геологическая карта России. Лист 56 // Труды Геол. ком. 1884. Т. 1. № 2. 153 с.

Никитин С.Н. Общая геологическая карта России. Лист 71 // Труды Геол. ком. 1885. Т. 2. № 1. 218 с.

Никитин С.Н. Общая геологическая карта России. Лист 57-й // Труды Геол. ком. 1890. Т. 5. № 1. 301 с.

[О письме К.О. Милашевича] // Записки Имп. Санкт-Петербург. минералог. об-ва. 1879. Ч. 14. С. 249.

[Об увольнении К.И. Милашевича] // Ежегод. по геол. и минерал. России. Т. 8. 1905-1906. Вып. 5-6. С. 271.

Общий список отечественных исследователей и специалистов // Ежегод. по геол. и минерал. России. 1896-1897. Т. 1. С. 17-21.

Речь и отчет, читанные в торжественном собрании Императорского Московского университета 12-го января 1878 г. М.: Унив. тип., 1878. 168 с.

Сообщение о смерти К.И. Милашевича // Ежегод. по геол. и минерал. России. 1917. Т. 17. Вып. 1-3. С. 115.

ЦИАМ. Ф. 418. Московский университет.

ЦИАМ.Ф. 1334. Н.П. Вишняков.

Auerbach J., Frears H. 1867. Notices sur quelques passages de l'ouvrage de mm. Murchison, E. de Verneuil et le comte A. de Keyserling, Géologie de la Russie d'Europe et des montagnes de l'Oural // Bull. Soc. Nat. Moscou. 1846. Т. 19, № 2. P. 486-500.

Milachewitch C. Etudes paléontologiques. 2. Sur les couches à *Ammonites macrocephalus* en Russie // Bull. Soc. Nat. de Moscou. 1879. Т. 59. № 3. P. 1-21.

K.O. Milaschevitsch and his contribution to the research of the Jurassic of Kostroma region

Bessudnova Z.A, Starodubtseva I.A.

Vernadsky State Geological Museum of RAS, Moscow, Russia; zoyaa@yandex.ru, i.starodubtseva@sgm.ru

This publication contains a brief biographical information about the collection's curator of the Imperial Moscow University Paleontological and Mineralogical Museums Konstantin O. Milaschevitsch (1842-1915). Milaschevitsch's research in Nizhny Novgorod and Kostroma regions provided a significant contribution to the formation of zonal units of the Middle and Upper Jurassic of Central Russia.

Юрская система России: проблемы стратиграфии и палеогеографии. VI Всероссийское совещание: научные материалы / В.А.Захаров (отв. ред.), М.А.Рогов, А.П. Ипполитов (редколлегия). Махачкала: АЛЕФ, 2015. 340 с.

Применение изотопии органического и карбонатного вещества пород для изучения палеообстановки (р. Унжа)

Ветошкина О.С., Лыюров С.В.

Институт геологии Коми НЦ УрО РАН, Сыктывкар, Россия; vetoshkina@geo.komisc.ru, LSV@geo.komisc.ru

Дополнительно к предыдущим изотопным исследованиям (Riboulleau et al. 1998; Ветошкина, Лыюров, 2014; Ветошкина и др., 2014) нами была детально изучена изотопия органического углерода и карбонатных углерода и кислорода пород в разрезе юрских морских отложений Макарьев-Южный (Костромская обл. РФ), где выходят на поверхность средний (верхний келловей?) и верхний (оксфорд — нижний кимеридж) отделы юрской системы.

Изучение изотопного состава углерода и кислорода карбонатного вещества (рисунок, А, Б) показало, что они характеризуются величинами $d^{13}C_{карб}$ от 2.3 до 4.3 ‰ (в среднем 3.4 ‰) и значениями $d^{18}O_{карб}$ от -5.5 до 1.9 ‰.

На кривой изменения величин $d^{13}C_{карб}$ пород наблюдаются близкие значения 3.5¸4 ‰ в нижнем и среднем оксфорде, которые уменьшаются до 2.5 ‰ около границы между средним и верхним оксфордом и в верхнем оксфорде. Слой с наиболее высоким содержанием органического вещества ($C_{орг}$ достигает 15.12 %) совпадает с минимальными величинами $d^{13}C_{карб}$ (**рис. 1А, В**).

Зарегистрирован большой разброс величин $d^{18}O_{карб}$ пород (рисунок, Б). Карбонаты верхней части разреза обеднены изотопом ^{18}O по сравнению с нижней частью. Кроме того, установлены два изотопных события, в которых величины $d^{18}O_{карб}$ резко снижаются до -5.5 ‰ и -3.6 ‰. Прослеживается связь между самыми низкими отрицательными экскурсами изотопного состава кислорода и высоким содержанием $C_{орг}$ (**рис. 1Б, В**).

Соотношения изотопов углерода органического вещества $d^{13}C_{орг}$ из образцов варьируют от -26.5 до -23.2‰ (рисунок, Г). На кривой изменения величин $d^{13}C_{орг}$ зарегистрирован широкий (долговременный) позитивный экскурс в конце нижнего и начале среднего оксфорда, не связанный с отложениями, обогащенными ОВ (органическим веществом). При этом величины $d^{13}C_{орг}$ увеличиваются от –25.6 до –23.2 ‰. Экскурсы на кривых изменения величин $d^{13}C_{орг}$ (рисунок, Г) и $d^{13}C_{карб}$ карбонатов (**рис. 1А**) в том же самом разрезе не совпадают. Положительный экскурс, зарегистрированный на кривой соотношения изотопов углерода в ОВ (**рис. 1Г**), очевидно, отражает изменения обстановок в конце раннего–начале среднего оксфорда.

Связывая полученные нами новые данные $d^{18}O_{карб}$ с изменениями климата, можно подтвердить преобладание низких температур в раннем и среднем оксфорде. Данные изотопного состава кислорода белемнитов тоже указывают на понижение температур, в позднем келловее (Барсков, Кияшко, 2000; Jenkyns et al., 2002; Riboulleau et al., 1998). М. А. Рогов и Д. Н. Киселев (Rogov, Kiselev, 2003) привели палеонтологические доказательства похолодания на рубеже келловея и оксфорда. Они продемонстрировали, что положительное изменение величин $d^{18}O_{карб}$ сопровождалось увеличением количества арктических аммонитов на Русской платформе.

Похолодание возможно, но, скорее всего, величины $d^{18}O_{карб}$ являются показателем также и региональных и/или глобальных изменений изотопного состава кислорода морской воды ($d^{18}O_{в}$) в результате уменьшения поступления поверхностных вод и атмосферных осадков в бассейн.

Если сравнить кривые изменения величин $d^{13}C_{орг}$ и $d^{18}O_{карб}$, представленные в нашем исследовании, выявляется небольшое различие в положении позитивного смещения: экскурс на кривой изменения соотношения изотопов углерода $C_{орг}$ заканчивается в разрезе ниже, чем на кривой величин $d^{18}O_{карб}$.

Полученные вариации величин $d^{18}O$ позволяют предположить постепенный подъём температуры в позднем оксфорде, хотя отмечалось (Price, Rogov, 2009), что тенденция к потеплению в позднем оксфорде не отражается на изменении комплексов аммонитов, в которых преобладают то бореальные,

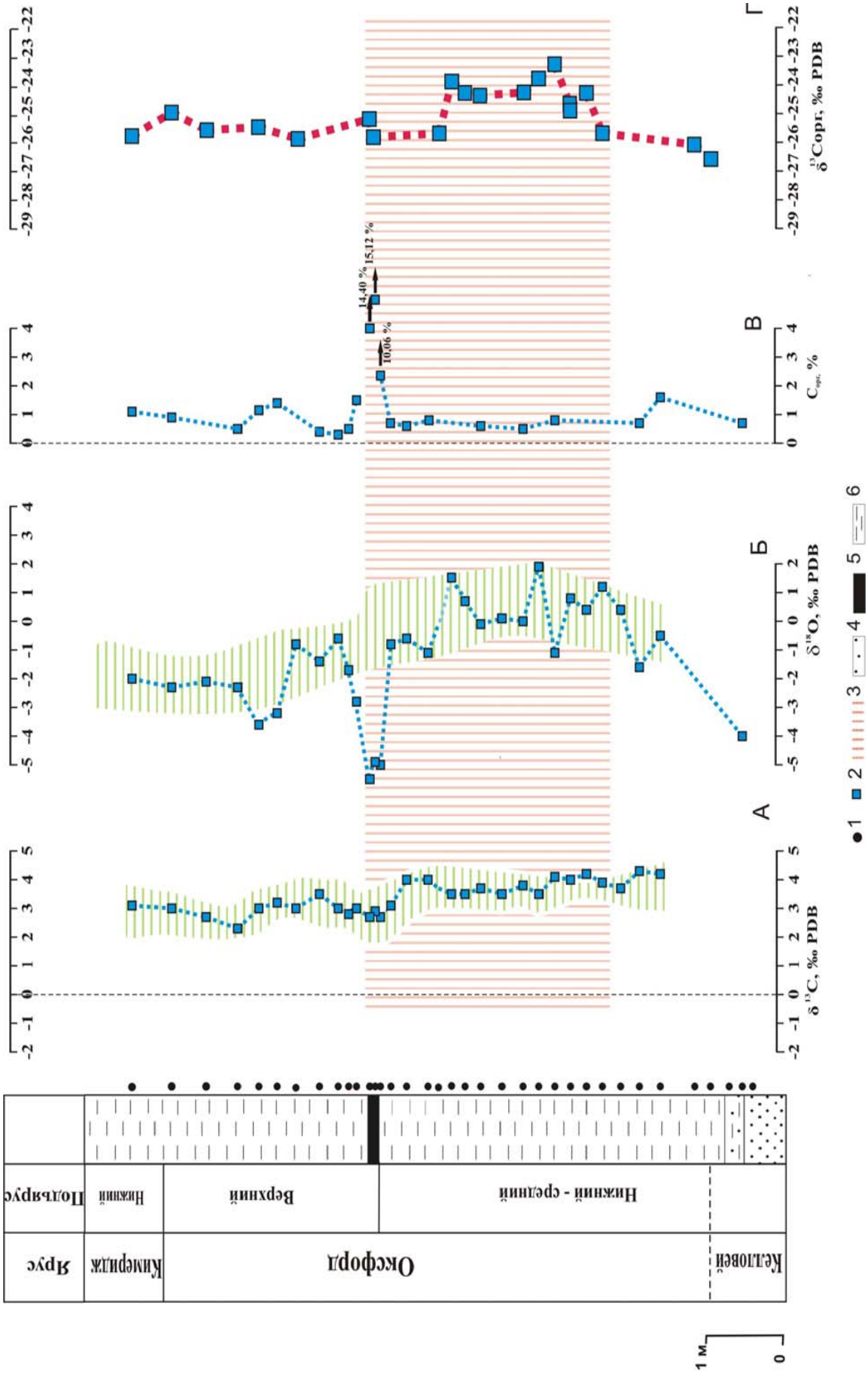


Рис. 1. Изотопный состав углерода органического вещества ($d^{13}C_{орг}$), углерода ($d^{13}C_{карб}$) и кислорода ($d^{18}O_{карб}$) пород из оксфордских отложений: 1 - места отбора проб; 2 - породы; 3 - зона перехода; 4 - песок; 5 - битуминозные сланцы; 6 - карбонатные глины

то суббореальные и даже субтетические таксоны.

Нередко на кривых изменения соотношения изотопов углерода в юрских отложениях (Jenkyns, 1996; Weissert, Mohr, 1996 и др.) регистрируют положительные экскурсы в среднем оксфорде. Как видно по нашей кривой изменения изотопного состава карбонатного углерода пород, эпизоды накопления органического вещества не всегда совпадают с заметными позитивными сдвигами. Напротив, прослеживается негативное смещение величин $d^{13}C_{карб}$ на предполагаемой границе среднего и верхнего оксфорда.

Присутствие отрицательного экскурса величин $d^{13}C_{карб}$ карбонатов из известняков и битуминозных сланцев отмечается во многих других разрезах (Jenkyns, 1996; Weissert, Mohr, 1996 и др.). Понятно, что заметные негативные экскурсы на кривой $\delta^{13}C_{карб}$ пород были вызваны выбросом «легкого» изотопа углерода ^{12}C ОВ в бассейн седиментации.

Низкие соотношения изотопов кислорода ($d^{18}O_{карб}$ -5.5 и –3.6‰) в слоях, обогащенных ОВ, не могут быть связаны с повышением температуры. Незрелость ОВ (Бушнев и др. 2006; Hantzpergue et al., 1998; Riboulleau et al., 1998) исключают влияние высокой температуры в диагенезе. Наиболее вероятная причина понижения величин не только $d^{13}C_{карб}$, но и $d^{18}O_{карб}$ в обогащенных ОВ отложениях — разложение большого количества морского ОВ в восстановительных условиях и его последующее окисление. По-видимому, процесс сульфатредукции привел к формированию карбоната с низкими значениями и $d^{13}C_{карб}$, и $d^{18}O_{карб}$.

Небольшое повышение величин $d^{13}C_{карб}$ в породах по сравнению со значениями $d^{13}C_{карб}$ белемнитов (Podlaha et al., 1998; Price, Rogov, 2009; Riboulleau et al., 1998 и др.), а также однородность этого показателя можно рассматривать как влияние процессов диагенеза в стадии метаногенерации. Выделение метана вызывает повышение $d^{13}C_{карб}$ в поровом растворе (Борщевский, Степанова, 1978).

Таким образом, изотопный состав кислорода ($d^{18}O$) и углерода ($d^{13}C$) карбонатных пород, можно использовать для палеофациальных реконструкций. Данные соотношения изотопов углерода и кислорода имеют высокий потенциал использования в целях реконструкции палеоусловий. Основные тренды изотопного состава карбоната пород, зарегистрированные в исследованном разрезе: повышения величин $d^{18}O$ в нижнем оксфорде и понижения в верхнем, воспроизводят динамику изменения условий морской воды и находятся в согласии с предложенной общей тенденцией глобального изменения палеоклимата. Совокупность изотопных данных карбонатов и ОВ позволяет сделать вывод, что на рубеже раннего и среднего оксфорда произошла перестройка климатических и/или географических условий, которая отразилась на изотопном составе углерода и кислорода пород.

Работа выполнена при поддержке программы фундаментальных исследований УрО РАН, проект № 15-8-5-5.

Литература

Барсков И. С., Кияшко С. И. Изменения термического режима юрского морского бассейна Восточно-Европейской платформы на рубеже келловей/оксфорд по данным анализа стабильных изотопов в ростах белемнитов // Доклады АН. 2000. Т. 372. № 4. С. 507-509.

Борщевский Ю. А., Степанова Н. А. Микробиально-диагенетические процессы как причина возникновения изотопно-углеродных аномалий осадочных карбонатов // ДАН СССР. 1978. Т. 242. № 5. С. 1177-1180.

Бушнев Д. А., Щепетова Е. В., Лыюров С. В. Геохимия оксфордских высокоуглеродистых отложений Русской плиты // Литология и полезные ископаемые. 2006. № 5. С. 1-14.

Ветошкина О.С., Лыюров С.В. Реконструкция палеофаций в оксфорде по изотопным данным (на примере обнажения Макарьев-южный) // Вестник Института геологии. 2014. №9. С. 29–33.

Ветошкина О. С., Лыюров С. В., Бушнев Д. А. Изотопный состав углерода и кислорода юрских фораминифер в бассейне р. Унжа // Доклады Академии наук. 2014. Т.454. №1. С.73–76.

Hantzpergue P., Baudin F., Mitta V. et al. The Upper Jurassic of the Volga basin: ammonite biostratigraphy and occurrence of organic-carbon rich facies. Correlations between boreal-subboreal and submediterranean provinces // Memoires du Museum national d'Histoire naturelle. 1998. T. 179. P. 9-33.

Jenkyns H. C., Jones C. E., Gröcke D. R. et al. Chemostratigraphy of the Jurassic System: applications, limitations and implications for palaeoceanography // J. Geol. Soc. London. 2002. V.159. P.351-378.

Jenkyns H. C. Relative sea-level change and carbon isotopes: data from the Upper Jurassic (Oxfordian) of central and southern Europe // Terra Nova. 1996. V.8. P. 75-85.

Podlaha O. G., Mutterlöse J., Veizer J. Preservation of $\delta^{18}O$ and $\delta^{13}C$ in belemnite rostra from the Jurassic/Early Cretaceous successions // American Journal of Science 1998. V.298. P.324–347.

Price G. D., Rogov M. A. An isotopic appraisal of the Late Jurassic greenhouse phase in the Russian Platform // Palaeogeogr. Palaeoclimatol. Palaeoecol. 2009. V. 273. P. 41-49.

Riboulleau A., Baudin F., Daux V. et al. Évolution de la paléotempérature de eaux de la plate-forme russe au cours du Jurassique supérieur // Comptes Rendus de l'Académie des Sciences. Sér.II. 1998. T.326. P. 239—246;

Rogov M. A., Kiselev D. N. Signature of the climatic changes

in the ammonite and spore-pollen assemblades and their comparison with paleotemperature data from Late Callovian till Early Oxfordian // Mesosoic paleoceanography in response to paleogeography and paleoclimatic forcings. Paris, Abstract volume. 2003. P. 39.

Weissert H., Mohr H. Late Jurassic climate and its impact on carbon cycling // Palaeogeogr. Palaeoclimatol. Palaeoecol. 1996. V.122. P. 27-43.

The application of isotopy of organic and carbonate matter of rocks for paleoenvironmental studies (Unzha River sections)

Vetoshkina O.S., Lyurov S.V.

Institute of Geology of the Komi Science Center of the Ural Branch of the Russian Academy of Sciences, Syktyvkar, Russia; vetoshkina@geo.komisc.ru, LSV@geo.komisc.ru

The paper demonstrates the possibility of using carbon ($d^{13}C_{org}$, $d^{13}C_{carb}$) and oxygen ($d^{18}O_{carb}$) isotopes in studies of depositional environments of Oxfordian highly carbonaceous and calcareous sediments in the Makaryev-South section. Results of our sedimentological and isotopic studies suggest that at the Early/Middle Oxfordian boundary climatic and/or facial factors changed considerably.

Юрская система России: проблемы стратиграфии и палеогеографии. VI Всероссийское совещание: научные материалы / В.А.Захаров (отв. ред.), М.А.Рогов, А.П. Ипполитов (редколлегия). Махачкала: АЛЕФ, 2015. 340 с.

Юрское семейство Leugeonidae Yang et Wang, 1990 (Radiolaria) и его стратиграфическое и палеогеографическое значение

Вишневская В.С.

Геологический институт РАН, Москва, Россия; valentina.vishnaa@mail.ru

Радиолярии семейства Leugeonidae Yang et Wang, 1990 встречаются крайне редко, но удивляет их чрезвычайно широкое географическое распространение в юрских отложениях северного полушария. Представляется, что этот факт может содействовать использованию семейства Leugeonidae Yang et Wang, 1990 в целях стратиграфической корреляции и определения палеогеографической принадлежности. Рассмотрим доводы в пользу данного предложения.

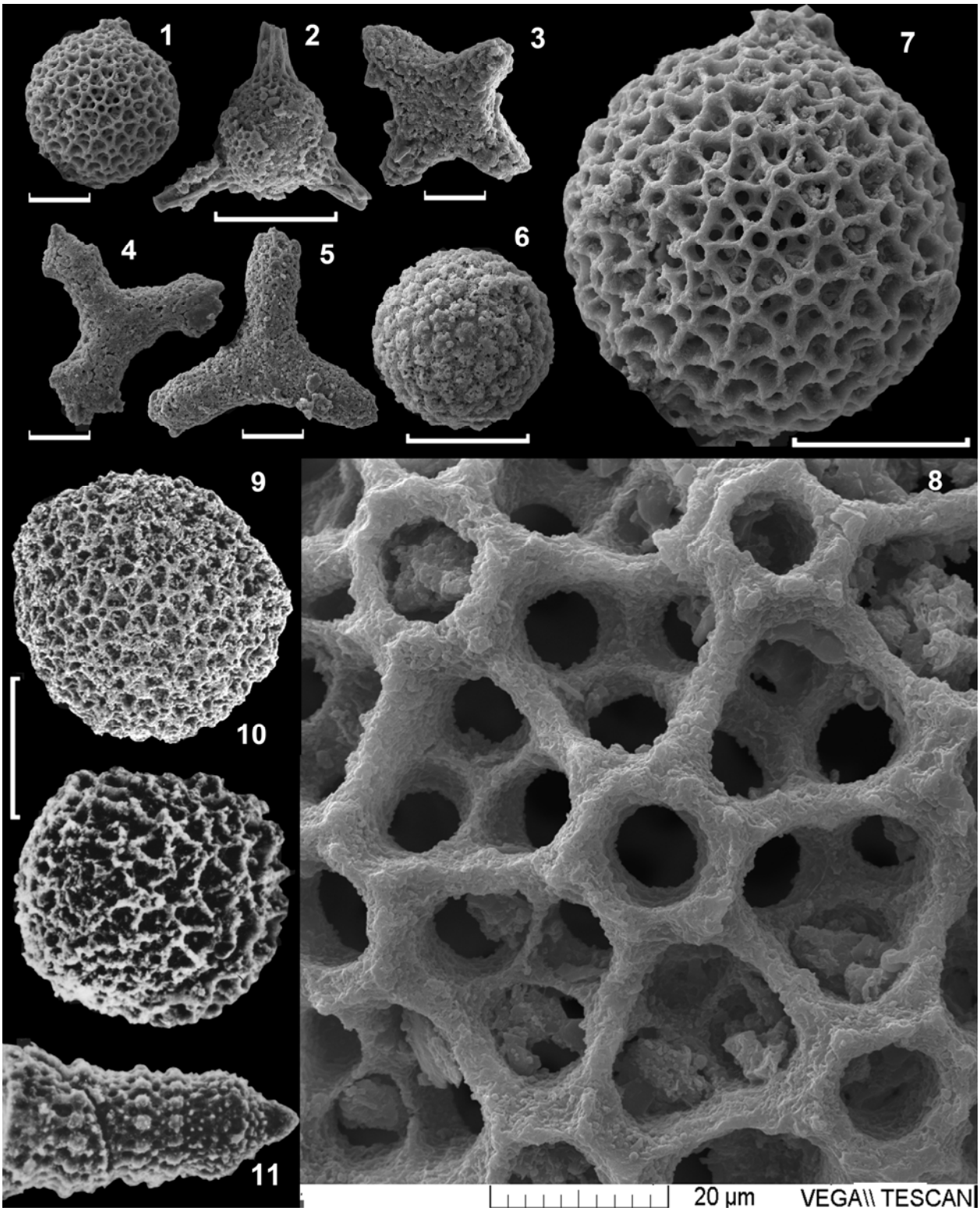
Морфология гексагональной структуры пор внешней оболочки раковин радиолярий семейства Leugeonidae Yang et Wang, 1990 имеет настолько особые черты, что даже фрагмент стенки достаточен для определения признака, позволяющего отнести находку к данному семейству. Мировое распространение этого семейства и узкий стратиграфический интервал распространения показали его биостратиграфическую значимость для средней и низов верхней юры (Hull, 1997; De Wever et al., 2001; O'Dogherty et al., 2009; Yeh, 2009; Yang, Yeh, 2012).

Семейство Leugeonidae Yang et Wang, 1990 объединяет морфологически близкие таксоны сферических радиолярий отряда Spumellaria, наружная оболочка которых несет редчайший гексагональный элемент: маленькую круглую пору, окруженную шестью одинаковыми треугольными поровыми рамками (**Рис.**), образующими так называемый гексагон (Baumgartner, 1984).

Эта, морфологически очень выразительная группа юрских (поздний байос – ранний титон) спумеллярий была впервые найдена П. Баумгартнером ((Baumgartner, 1984, с. 780, табл. 7, фиг. 11–14) в келловее Багамского бассейна Атлантики (скв. 534 76 рейса «Джойдес Резолюшен») и условно отнесена к роду *Praeconocaryomma* Pessagno. Позднее Янг и Ванг (Yang et Wang, 1990), изучавшие образец радиоляриевого кремня из верхней юры (кимеридж – нижний титон) Тибета со сходными формами, возвели эту группу в статус семейства Leugeonidae Yang et Wang, к которому отнесли два новых рода: *Leugeo* Yang et Wang со сферически-кубической внешней раковиной, армированной шестью иглами, и *Levileugeo* Yang et Wang со сферической раковиной с второстепенными иглами или без них. В некоторых работах эти два рода выделялись в отдельное подсемейство (Yang et Wang, 1990).

Радиолярии *Leugeo hexacubicus* (Baumgartner) известны из средней-верхней юры западной части Атлантического бассейна (Baumgartner, 1984), западного Тибета (Yang et Wang, 1990), Береговых хребтов Калифорнии (Hull, 1997), восточного Орегона (Yeh, 2009, 2011), Беринговоморского региона России (Вишневская, 2001), верхнего бата-келловея Южных Альп Италии (Beccaro, 2006), а *Levileugeo ordinarius* Yang et Wang, из юрских офиолитовых разрезов западного Тибета (Yang et Wang, 1990), Береговых хребтов Калифорнии (Hull, 1997), восточного Орегона (Yeh, 2009) и глубоководных радиоляриевых кремнистых отложений Японии (Yang, Yeh, 2012), возраст которых не подтвержден другой фауной, а также нижнего-низов среднего келловея разреза Кава Вианини Южных Альп Италии, где возраст подтвержден аммонитами (Beccaro, 2006). Нами этот тип юрских спумеллярий встречен в Крыму. Радиолярии семейства Leugeonidae Yang et Wang представлены одним видом рода *Levileugeo* Yang et Wang. Это *Levileugeo ordinarius* Yang et Wang, распространение которого келловей – оксфорд, возможно захватывая низы титона (Yang et Wang, 1990; Yang, 1993; Yeh, 2009, 2011).

Совместно с ним встречены характерные также для юры *Triactoma jonesi* Pessagno (аален–титон) и *Paronaella kotura* Baumgartner (средний байос-ранний кимеридж) (O'Dogherty et al., 2009). Это позволяет говорить о средне-верхнеюрском возрасте терригенной пачки с радиоляриями, относящейся в широком смысле к таврической серии, обнажающейся в верхнем уступе «нового», по терминологии



Фототаблица I. Радиолярии семейства Leugeonidae Yang et Wang, 1990 и сопутствующие виды.
Фиг. 1-8 - Юрская радиоляриевая ассоциация из Петропавловского карьера Крыма. Все формы происходят их обр. № 3822 (сборы Алексеева А.С., 1983). Фиг. 9 - из нижнего-низов среднего келловея разреза Кава Вианини Южных Альп Италии (адаптировано из Beccaro, 2006). Фиг. 10, 11 - из бата-нижнего келловея бассейна р. Пикасьваям, Корякии, Беринговоморского региона России, обр. № 1216-2 (Вишневская, 2001). Фиг. 1, 7, 8. *Levileugeo ordinarius* Yang et Wang. Фиг. 2. *Triactoma jonesi* Pessagno. Фиг. 3. *Pseudocrucella* aff. *prava* Blome. Фиг. 4. *Paronaella* ex gr. *mulleri* Pessagno. Фиг. 5. *P. kotura* Baumgartner. Фиг. 6. *Praeconocaryomma* sp. Фиг. 9, *Levileugeo ordinarius* Yang et Wang. Фиг. 10. *Leugeo hexacubicus* (Baumgartner). Фиг. 11. *Ristola turpicula* Pessagno et Whalen. Масштабная линейка 100 микрон.

В.В. Юдина (2014) «верхнего», Петропавловского карьера, расположенного недалеко к югу от Симферополя в пределах Лозовской тектонической зоны. Недавно появилась кардинально отличающаяся от всех ранее существовавших точка зрения о том, что таврическая серия нижнемеловая (Смирнов, Попадюк, 1997). Радиолярии семейства Leugeonidae Yang et Wang, 1990 не подтверждают меловой возраст толщи. В то же время, позднебатский возраст тепловодной радиоляриевой ассоциации с *Leugeo hexacubicus* (Baumgartner) из бассейна р. Пикасьваям хорошо совпадает с возрастом среднеюрских позднебат-келловейских тетических аммонитов родов *Choffatia*, *Putealiceras* и *Lunuloceras* в разрезе горы Семиглавой (62º с.ш.), что ранее объяснялось как аномальная тепловодная инвазия в бореальные юрские бассейны, либо тем, что содержащий эти отложения террейн в среднеюрское время располагался значительно южнее (Вишневская, Филатова, 2008). Возраст радиоляриевых слоев уточнен как поздний бат на основе первого и последнего появления *R. turpicula* (De Wever et al., 2001).

Таким образом, радиолярии семейства Leugeonidae Yang et Wang могут быть использованы как для целей стратиграфии, так и палеогеографии.

Работа выполнена при поддержке фонда РФФИ (проект 15-05-00470).

Литература

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

Вишневская В.С., Филатова Н.И. Корреляция юрско-меловых кремнисто-вулканогенных отложений северо-западного обрамления Тихого океана (Корякское нагорье) // Стратиграфия. Геол. корреляция. 2008. Т. 16, № 63. С. 70-91.

Смирнов С.Е., Попадюк И.В. Проблема возраста таврической серии Крыма // Геодинамика Крымско-Черноморского региона. Сборник материалов конференции. Симферополь, 1997. с. 31-34.

Юдин В.В. Геология и геодинамика района Симферополя // Спелеология и карстология. 2014. № 12. С. 42–56.

Baumgartner P.O. A Middle Jurassic-Early Cretaceous low-latitude radiolarian zonation based on Unitary Associations and age of Tethyan radiolarites // Eclogae Geol. Helv., 1984. V.77. P.729–837.

Beccaro P. Radiolarian biostratigraphy of Middle-Upper Jurassic pelagic siliceous successions of Western Sicily and the Southern Alps (Italy) // Mém. Géol. Lausanne. 2006. № 45. P.1-114.

De Wever P., Dumitrica P., Caulet J.-P. et al. Radiolarians in the sedimentary record. Amsterdam: Springer-Verlag, 2001. 533 p.

Hull D.M. Upper Jurassic Tethyan and southern Boreal radiolarians from western North America // Micropaleontology, 1997. V.43 (Supplement 2). P.1-202.

O'Dogherty L., Carter E. S., Dumitrica P. et al. Catalogue of Mesozoic radiolarian genera. Part 2: Jurassic-Cretaceous // Geodiversitas. 2009. V. 31, no.2. P. 271–356.

Yang Q. Taxonomic studies of Upper Jurassic (Tithonian) Radiolaria from the Taman Formation, east-central Mexico // Palaeoworld. 1993. V. 3. P.1–164.

Yang Q., Wang, Y. A taxonomic study of Upper Jurassic radiolarian from Rutog County, Xizang (Tibet) //Acta Micropalaeontologica Sinica. 1990, V. 7, no.3. P.195–218.

Yang Q., Yeh K.-Y. Jurassic Leugeonidae: Systematics, distribution and stratigraphic range // Proceedings of 13th INTERRAD. A conference on Fossil and Recent Radiolarians. Radiolaria Newsletter. 2012. V. 28. P. 112–113.

Yeh K-Y. A Middle Jurassic radiolarian fauna from South Fork Member of Snowshoe Formation, east-central Oregon // Collection and Research. 2009. no.22. P.15–125.

Yeh K-Y. A Middle Jurassic (upper Bajocian) Radiolarian Assemblage from Snowshoe Formation, east-central Oregon // Collection and Research. 2011. no.24: P. 1–77.

Jurassic Family Leugeonidae Yang et Wang, 1990 (Radiolaria) and its stratigraphic and paleogeographic significance

Vishnevskaya V.S.

Geological Institute of RAS, Moscow, Russia; valentina.vishnaa@mail.ru

Mesozoic radiolarians Jurassic Family Leugeonidae Yang et Wang, 1990 (Dogherty et al., 2009) are worldwide spread within Tethyan and Pacific: Blake Bahame Basin of Western Atlantic (Baumgartner, 1984), Tibet (Yang et Wang, 1990), California (Hull, 1997), Oregon (Yeh, 2009, 2011), Bering Sea Region of Russia – Koryak Mountains (Vishnevskaya, 2001), Japan (Yang, Yeh, 2012), Italian Alps (Beccaro, 2006), Black Sea Region of Russia (Crimea). The morphology of the pore frame is so specific that even a fragment of the wall structure of shell can be qualify as a member of family or genus, widely distributed throughout the Jurassic Tethyan Realm. Jurassic Family Leugeonidae Yang et Wang, 1990 is potentially useful as a biostratigraphic and paleogeographic indicator.

Юрская система России: проблемы стратиграфии и палеогеографии. VI Всероссийское совещание: научные материалы / В.А.Захаров (отв. ред.), М.А.Рогов, А.П. Ипполитов (редколлегия). Махачкала: АЛЕФ, 2015. 340 с.

Состояние изученности и перспективы исследования ярусных границ юры и берриаса на Кавказе

Вукс В.Я.

Всероссийский научно-исследовательский геологический институт им. А.П. Карпинского (ВСЕГЕИ), Санкт-Петербург, Россия; Valery_Vuks@vsegei.ru

Количество исследований, посвященных в той или иной мере положению ярусных границ юры и берриаса на Кавказе к концу прошлого века в значительной степени сократилось. Еще хуже обстоят дела с публикациями по данной тематике. В последние годы изучение ярусных границ получило некоторый дополнительный импульс, поэтому представляется достаточно интересным рассмотреть результаты исследований предшественников, показать предварительные результаты современных работ и обсудить наиболее интересные объекты по заявленной теме.

Анализ зонального расчленения по аммонитам юрских отложений Кавказа показал, что наиболее обоснованными по аммонитам ярусными границами являются (Объяснительная записка …, 1973; Ростовцев и др., 1992) нижние границы аалена, бата и, возможно, байоса.

Основание аалена достаточно неплохо изучено на Кавказе и соседние зоны по аммонитам тоара (зона Pleydellia aalensis) и аалена (зона Leioceras opalinum) зафиксированы в ряде разрезов Северного Кавказа (Объяснительная записка …, 1973; Ростовцев, Агаев, Азарян и др., 1992). Эта граница хорошо прослеживается в тубинской, джигиатской и карахской свитах в западной и центральной подзонах Лабино-Малкинской зоны и Агвали-Хивской зоне соответственно. В центральной подзоне Лабино-Малкинской зоны располагается интересный разрез, где можно наблюдать тоарско-ааленские отложения джигиатской свиты. Разрез расположен на дороге из села Нижняя Ермоловка в село Верхняя Ермоловка, Карачаево-Черкесская Республика (Ростовцев, 1968; Объяснительная записка …, 1973). В средней части свиты наблюдается пачка с песчанистыми аргиллитами и прослоями мелкообломочных конгломератов, в которой был найден комплекс аммонитов с *Pleydellia aalensis* Ziet, *P. mactra* (Dum.), *P. costulata* (Zeit.) и др., а выше в глинистых песчаниках с сидеритовыми конкрециями наблюдается комплекс аммонитов с *Leioceras opalinum* (Rein.), *L. comptum* (Rein.) и др. (**Рис. 1**). Кроме того, эта же граница отделяет слои с фораминиферами *Lenticulina toarcense–Lenticulina orbignyi elongata* верхнего тоара от слоев с *Ophthalmidium mamantovae* нижнего аалена (Азбель и др., 1992). Этот разрез доступен для изучения, содержит большое количество аммонитов, но требует переизучения на современном уровне, особенно с учётом того, что результаты детального исследования этого разреза, сделанного Ростовцевым К.О., были помещены только в его докторской диссертации и не были опубликованы.

Один из известных разрезов, где прослеживается эта граница, расположен у сел. Бурши на левом склоне реки Казикумухское Койсу, Республика Дагестан (Фролова, 1965; Объяснительная записка …, 1973). Здесь в Агвали-Хивской зоне в верхах нижней части карахской свиты в существенно песчанистых отложениях был встречен комплекс аммонитов совместно с видом-индексом зоны - *Pleydellia aalensis* (Ziet.), а выше в пачке представленной чередованием аргиллитов, алевролитов и песчаников описан комплекс аммонитов с видом-индексом зоны - *Leioceras opalinum* (Rein.) (**Рис. 2**). Представленный разрез обладает большим потенциалом для проведения более детального и комплексного изучения.

Границы аалена и байоса, игатлинской и кумухской свит в Агвали-Хивской зоне совпадают, но ряд палеонтологов рассматривает пограничные зональные комплексы аммонитов здесь как сконденсированную фауну (Объяснительная записка …, 1973). Наиболее интересные разрезы пограничных отложений байоса и бата известны в Агвали-Хивской зоне, где в средней части цудахарской свиты фиксируется ассоциация аммонитов верхов байоса с видом-индексом зоны Parkinsonia parkinsoni, а выше располагается комплекс аммонитов с *Oraniceras wuerttembergicus* (Opp.) самых низов бата (Объяснительная записка …, 1973). Эти границы также требуют переизучения. Есть основания полагать , что наиболее интересные результаты могут быть получены при изучении пограничного интер-

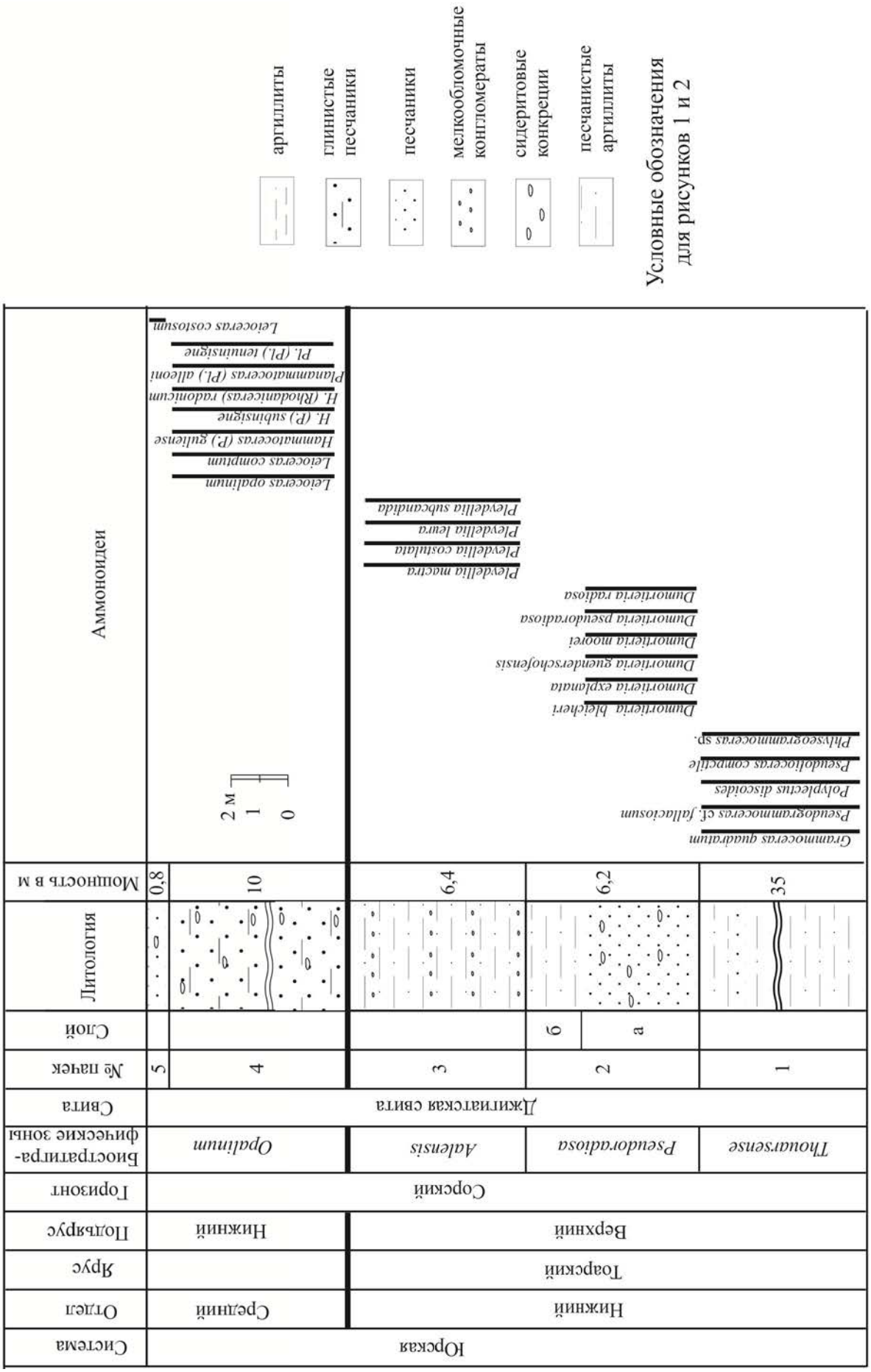


Рис. 1. Нижняя граница ааленского яруса юрской системы в разрезе у сел. Нижняя и Верхняя Ермоловка, Карачаево-Черкесская республика (по Ростовцеву, 1968)

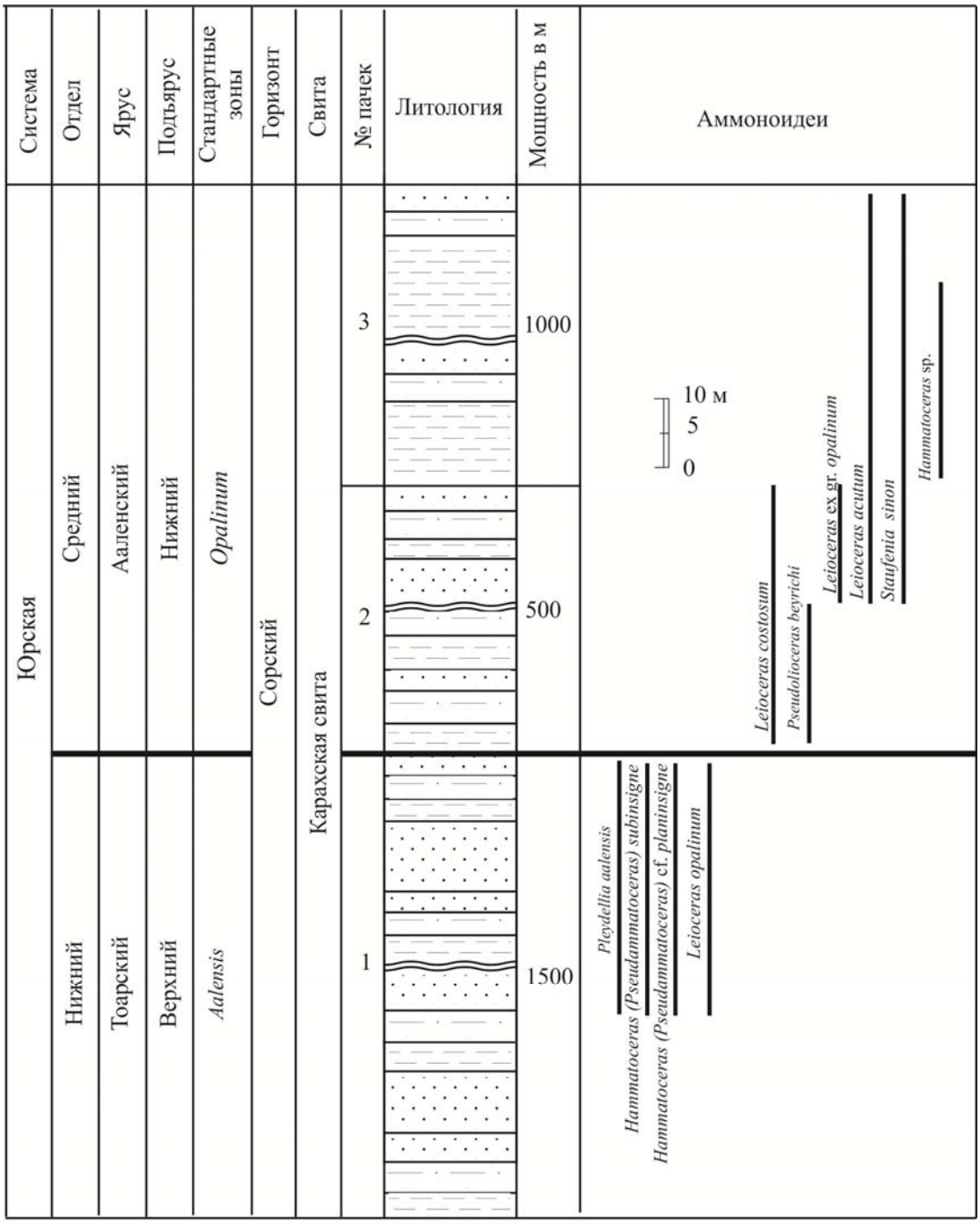


Рис. 2. Нижняя граница ааленского яруса юрской системы в разрезе у села Бурши, республика Дагестан

вала байоса и бата бассейна рек Аварское Койсу и Каракойсу.

Ранее господствовало представление, что в основании берриаса на Кавказе существует размыв в объеме как минимум в стратиграфическом интервале нижней аммонитовой зоны нижнего берриаса. Современные геолого-съемочные работы местных геологов позволяют надеяться на то, что будут найдены разрезы с постепенным переходом отложений от титона к берриасу (Корсаков и др., 2002; Вукс, 2014). Такими интересными объектами для исследования границы юры и мела являются, например, пихтарская свита в Абино-Гунайской зоне и свита Невеб в Новороссийско-Лазаревской зоне. В верхах пихтарской свиты были найдены аммониты, позволяющие датировать ее как титонско-берриасскую *Pseudosubplanites ponticus* (Ret.), *P. euxinus* (Ret.), *Delfinella* cf. *obtusenodosa* (Ret.) *D. subchaperi* (Ret.) и др. Свита Невеб в упомянутой геологической карте отнесена к оксфорду – берриасу и находки в верхней части свиты аммонитов *Delphinella subhaperi* (Ret.), *Pseudosubplanites*

ponticus (Ret.), *Malbosiceras malbosi* (Pict.) и др. позволили отнести эту ее часть к нижнему берриасу.

Итак, кратко изложенные предварительные данные дают основание говорить о существовании на Кавказе непрерывных и хорошо охарактеризованных окаменелостями разрезов, в которых могут быть детально изучены нижние границы ааленского, байосского, батского и берриасского ярусов.

Литература

Азбель А.Я., Акимец ВС., Алексеева Л.В. и др. Практическое руководство по микрофауне СССР. Т.5. Фораминиферы мезозоя. Л.: Недра, 1991. 375 с.

Вукс В.Я. Пограничные юрско-меловые отложения Западного Кавказа // в: Барабошкин Е.Ю., Маркевич В.С., Бугдаева Е.В., Афонин М.А., Черепанова М.В. (ред.) Меловая система России и ближнего зарубежья: проблемы стратиграфии и палеогеографии. Сборник научных трудов. Владивосток: Дальнаука, 2014. С. 84-87.

Корсаков С.Г., Семенуха И.Н., Горбова С.М. и др. Государственная геологическая карта Российской Федерации масштаба 1:200 000. Издание второе. Серия Кавказская. Лист L-37-XXXIV (Туапсе). Объяснительная записка. СПб.: Изд-во СПб картфабрики ВСЕГЕИ, 2002. 182 с.

Объяснительная записка к стратиграфической схеме юрских отложений Северного Кавказа. М.: Недра. 1973. 193 с.

Решение 2-го Межведомственного регионального стратиграфического совещания по мезозою Кавказа (юра) 1977 г. Л.: ВСЕГЕИ, 1984. 47 с.

Ростовцев К.О. Нижне- и среднеюрские отложения Западного Кавказа. Автореферат дис. д-ра геол.-мин. наук, 1968, 37 с.

Ростовцев К.О., Агаев В.Б., Азарян Н.Р. и др. Юра Кавказа. СПб.: Наука, С.-Петербургское отделение, 1992. 192 с.

Фролов В.Т. Опыт и методика комплексных стратиграфо-литологических и палеогеографических исследований (на примере юрских отложений Дагестана). М.: издательство МГУ, 1965. 180 с.

State of knowledge and research perspectives of defining the stage boundaries of the Jurassic and Berriasian at the Caucasus

Vuks V. Ja.

A.P. Karpinsky Russian Geological Research Institute, Saint Petersburg; Valery_Vuks@vsegei.ru

The paper denotes the most perspective formations of Caucasus for studying the Berriasian and Jurassic stage boundaries, discusses their established positions by previous authors and shows the preliminary results of the recent study. In conclusion, formations of Caucasus provide some continuous section for detailed and comprehensive studies on discussed stage boundaries.

Юрская система России: проблемы стратиграфии и палеогеографии. VI Всероссийское совещание: научные материалы / В.А.Захаров (отв. ред.), М.А.Рогов, А.П. Ипполитов (редколлегия). Махачкала: АЛЕФ, 2015. 340 с.

Основные закономерности формирования юрских осадочных комплексов Северного Кавказа

Гаврилов Ю.О.

Геологический институт РАН, Москва, Россия; yugavrilov@gmail.com

Юрские отложения Большого Кавказа генетически и литологически подразделяются на два крупных осадочных комплекса: терригенный нижне- и среднеюрский и преимущественно карбонатный келловей-верхнеюрский (Юра Кавказа, 1992). Основными факторами, определявшими характер осадконакопления в водоеме Большого Кавказа, были климат, прогибание дна бассейна, колебания уровня моря и интенсивность поставки в водоем осадочного материала.

Накопление юрских осадочных комплексов происходило в обстановках существенно различного климата: ранне-среднеюрский комплекс формироался в условиях гумидного климата (наличие угленосных отложений, кор выветривания), позднеюрский – в условиях аридного (эвапориты, доломиты). Различие климатических обстановок подтверждается данными палинологического анализа.

Нижне-среднеюрский осадочный комплекс. Структура осадочных толщ центральной и восточной частей Северного Кавказа заметно различаются. Здесь выделяются 2 различные палеогеографические зоны: палеошельф и ступенчатый склон бассейна (Лабино-Малкинская и Дигоро-Осетинская структурно-фациальные зоны (СФЗ), Центральный Кавказ) и крупная древняя дельта (наземная часть и авандельта), располагавшаяся на обширной территории Восточного Кавказа (Агвали-Хивская и Метлюта-Ахтычайская СФЗ. Выделение СФЗ по (Панов, 1976, Панов, Гущин, 1987)).

Колебания уровня моря разного порядка оказали значительное влияние на формирование структуры и геохимические особенности нижне-среднеюрских отложений Большого Кавказа (Гаврилов, 1989, 2005). Это влияние особенно отчетливо проявилось в отложениях северной периферии палеобассейна. В целом, на протяжении ранней и средней юры Кавказский бассейн расширялся, что происходило на фоне 1) интенсивного погружения ложа бассейна, 2) эвстатического повышения уровня моря 2-го порядка (Hallam, 1978, 1981, Haq et al., 1987).

Наиболее полный разрез терригенного комплекса нижней-средней юры развит в центральной части Северного Кавказа. В основании разреза залегает толща грубозернистых песчано-гравелитовых отложений с подчиненным количеством глинисто-алевритовых слоев (кистинская свита, синемюр-нижний плинсбах, мощность ~1 км), которые трансгрессивно перекрывают палеозойские гранито-гнейсы (Панов, 1976). Накапливались они в осевых частях прогиба Большого Кавказа в условиях крайнего морского мелководья или временных водоемов наземных прибрежных ландшафтов. Уверенно восстановить колебания уровня моря на этом этапе развития бассейна сложно. Вместе с тем некоторые трансгрессивные эпизоды условно можно наметить – в середине синемюра и на границе синемюра и плинсбаха. В начале позднего плинсбаха море быстро продвинулось на северную сушу. В осевой части бассейна грубозернистые отложения нижнего плинсбаха по резкой границе сменились глинистыми породами циклаурской свиты ($J_1 p_2$, ~1700 м). Структура толщ, образовавшихся на северной периферии бассейна, свидетельствует о высоких темпах развития позднеплинсбахской трансгрессии. Быстрое продвижение моря сопровождалось ингрессией вдоль речных долин, где начал аккумулироваться песчаный материал, а глинистый выносился в море и накапливался на шельфе. В дальнейшем – во второй половине позднего плинсбаха – песчаный материал также начал поступать в море. Такие изменения в составе поступающего в море материала привели к образованию осадочного цикла, нижняя часть которого сложена глинистыми отложениями с большим количеством сидеритовых конкреций, а верхняя – песчаниками. Образование этого цикла завершилось падением уровня моря (конец плинсбаха – начало тоара), сопровождавшимся накоплением осадков с Fe-оолитами, биогермами и т.д. В тоаре (вторая половина фазы *falcifer*) новая быстрая трансгрессия привела к образованию еще одного осадочного цикла, анало-

гичного по строению с верхнеплинсбахским. Падение уровня моря в самом конце тоара-начале аалена сопровождалось образованием пластов конкреционных конгломератов и горизонтов оолитовых железных руд. В результате следующей ааленской трансгрессии накопилась глинистая толща. Регрессия в самом конце аалена – начале байоса местами сопровождалось образованием осадков, обогащенных Fe-оолитами. Падение уровня моря и последующая трансгрессия имели место на границе раннего и позднего байоса. В позднем бате море почти повсеместно отступило; в это время местами накапливались континентальные (угленосные) отложения. Новая трансгрессия началась в келловее.

С регрессиями часто было связано образование осадков с Fe-оолитами, которые в некоторых местах образовывали пласты с рудными концентрациями; с трансгрессиями связано накопление наиболее глинистых отложений, часто с очень большим количеством сидеритовых конкреций, что указывает на первоначально высокие содержания $C_{орг}$ в осадках (Гаврилов, 1992).

Важно отметить: 1) большинство трансгрессий и регрессий на Северном Кавказе хорошо коррелируется с колебаниями уровня моря в других регионах, то есть они не были локальным явлением (Hallam, 1978, 1981, Гаврилов, 1989, 2005); 2) трансгрессии совпадали с этапами резкого усиления прогибания дна бассейна Большого Кавказа, то есть одной из причин их развития был тектонический фактор. Прогибание в синемюре-раннем плинсбахе и в позднем аалене было сравнительно равномерным, в отличие от прогибания в позднем плинсбахе и раннем тоаре, которые носили импульсный характер и были наибольшими по амплитуде, причем им предшествовало усиление сейсмической активности этого региона.

Восточная часть Кавказа в отношении палеогеографического и тектонического развития отличалась от западных районов. В позднем лейасе и аалене здесь образовался мощный терригенный дельтовый комплекс (мощность более 6 км), который протягивается с ю-в на с-з почти на 250 км (Фролов, 1965, Гаврилов, 1994, 2005). В юрское время эта дельтовая система была крупнейшей не только в пределах бассейна Большого Кавказа, но и смежных районах северного Перитетиса.

В наиболее полных разрезах дельтового комплекса можно выделить до 10 осадочных циклов, мощностью от 200 до 1200 метров: в нижних частях циклов преобладают глинистые отложения, в верхних – песчаные; границы между циклами отчетливые, резкие. Структура различных циклов одинакова, но они различаются по соотношению глинистого и песчаного материала. На основе циклического строения дельтового комплекса для тоара и аалена была предложена новая стратиграфическая схема региона, выделен ряд новых свит (Панов, Гущин, 1993).

Основным фактором, обусловившем образование осадочных циклов, было прогибание ложа бассейна. Прогибание было крайне неравномерным, носило импульсный характер. В начале каждого импульса скорость прогибания была максимальной, в дальнейшем оно замедлялось и прекращалось вовсе. Прогибание обусловливало развитие быстрых региональных трансгрессий, которые в дальнейшем по мере заполнения новообразованного объема бассейна осадочным материалом сменялись медленными регрессиями. Соответственно, менялся характер приносимого материала – от преимущественно глинистого к более грубому – песчаному.

Существенную роль в формировании дельтового комплекса играли эвстатические колебания уровня моря (3-го порядка). Как было отмечено выше, эвстатические регрессии в конце плинсбаха – начале тоара и в конце тоара – начале аалена в центральнокавказском секторе бассейна сопровождались образованием горизонтов с железистыми оолитами (иногда рудоносных), конкреционных конгломератов, биогермных построек и др. В восточном секторе бассейна эти регрессии привели к гораздо более масштабным результатам. Накопленный в пределах наземной части дельты осадочный преимущественно песчаный материал в результате понижения базиса эрозии подвергся размыву, и огромные массы осадка были переотложены в более мористых частях бассейна, образовав мощные песчаные толщи (до 1,5 км). Такой мощный эффект был достигнут вследствие совпадения импульсов прогибания дна бассейна и эвстатического падения уровня моря (Гаврилов, 2005). При несовпадении этих факторов, при их разнонаправленном влиянии на осадочный процесс формировались циклы иного литологического состава, с иным соотношением глинистого и песчаного материала. Эвстатические колебания более высоких порядков (4-го и др.) оказывали влияние на формирование внутренней структуры осадочных циклов.

Влажный субтропический климат способствовал развитию обильной растительности на поверхности наземной части дельты, многочисленных озер и болот, формированию торфяников. Геохимические особенности этих ландшафтов обусловливали вынос из них в море значительного количества соединений железа и других металлов, в том числе в виде металлоорганических комплексов. Многочисленные свидетельства этих процессов запечатлены в верхнетоарских-нижнеааленских отложениях авандельты.

Фактор интенсивного привноса осадочного материала в бассейн также играл важную роль в формировании мощной терригенной нижнеюрско-ааленской толщи Восточного Кавказа. Оценка скоростей накопления осадочных толщ в северокавказском бассейне показывает, что в восточной его части они были наибольшими (Гаврилов и др., 1989).

В начале байоса в результате существенной геологической перестройки региона Большого Кавказа единый ранее водоем распался на два – северный и южный. Мощная трансгрессия в это время продвинула границы бассейна далеко на север, соответственно дельта также переместилась на несколько сот км и значительная часть осадочного материала начала осаждаться на обширной территории Восточного Предкавказья (Гаврилов и др., l989). В той части северокавказского бассейна, где ранее располагалась дельта, начали накапливаться преимущественно тонкие глинисто-алевритовые осадки.

В середине байоса отмечен относительно слабый регрессивный эпизод.

Во второй половине бата завершилось формирование юрского терригенного комплекса и келловейские отложения во многих местах залегают на батских с угловым несогласием. На завершающем этапе в некоторых местах накопились континентальные отложения, содержащие прослои угля (свита Сары-дюз, Центральный Кавказ).

Важно отметить следующее. Колебания уровня моря, установленные для Кавказского региона, хорошо коррелируются с колебаниями уровня морей других регионов (по крайней мере Тетической области и прилегающих территорий). При этом, поскольку некоторые юрские флуктуации уровня моря, зафиксированные на Кавказе, совпадали с этапами резкого усиления прогибания дна бассейна, по своей природе они могли быть следствием тектонических процессов, в том числе масштабных вариаций стресса в земной коре.

Келловей-верхнеюрский осадочный комплекс. В отличие от отчетливо выраженных гумидных обстановок ранне- и среднеюрского времени в поздней юре на территории юга России и сопредельных территорий произошла аридизация (Синицин, 1966; Ясаманов, 1978). Начало аридизации датируется средним келловеем. В аридных областях исчезла лесная растительность, которую сменили ксерофильные редколесья и саванны, в глинистых породах появился палыгорскит. В это время на обширной территории Большого Кавказа и отчасти Предкавказья возникла карбонатная платформа, на которой местами происходило формирование соленосных и гипсоносных толщ (Леонов, Логинова, 1956 и др.). В пределах центральных и западных частей Б. Кавказа в зарифовых частях водоемов (в непосредственной близости от рифов) в некоторых местных впадинах происходило накопление высокоуглеродистых осадков (Бойко, 2012; и др.). Эволюция верхнеюрской карбонатной платформы в восточной части бассейна Большого Кавказа представляет собой классический сценарий развития структур подобного типа: карбонатное осадконакопление в обстановках относительного мелководья, сопровождающееся образованием гипсоносных и галогенных отложений, рост барьерных рифов (карбонатные массивы Шахдага и Шалбуздага) и др. На формирование карбонатной платформы, её структуры значительное влияние оказывали эвстатические колебания уровня моря. Так, в частности, падение уровня моря в титонское время привело к мобилизации значительных масс осадочного материала, его перемещению к южному краю платформы и образованию здесь огромных клиноформных структур, наклоненных в сторону сравнительно глубоководного флишевого прогиба, располагавшегося южнее, на территории Азербайджана.

Анализ условий формирования осадочных толщ в юрских водоемах Большого Кавказа показывает, что обстановки осадконакопления контролировались различными по своей природе факторами – климатическими, тектоническими, эвстатическими и др. При этом, развитие осадочных бассейнов Большого Кавказа, характеризуясь своими индивидуальными чертами, в значительной мере определялось гораздо более общими – глобальными и субглобальными – геологическими трендами.

Работа выполнена при частичной поддержке Российского фонда фундаментальных исследований (проект № 15-05-07556).

Литература

Бойко Н.И. Верхнеюрские горючие сланцы Северного Кавказа и условия их образования // Сб. «Осадочные формации юга России и связанные с ними полезные ископаемые». 2011. С. 8-15.

Гаврилов Ю.О. Осадконакопление в ранне- и среднеюрском водоеме Большого Кавказа (в связи с трансгрессиями и регрессиями // Литология и полезн. ископаемые. 1989. № 2. С. 3-15.

Гаврилов Ю.О. К геохимии терригенных отложений в связи с эвстатическими колебаниями уровня моря (нижняя и средняя юра, Северный Кавказ) // Литология и полезн. ископаемые. 1992. № 2. С. 57-70.

Гаврилов Ю.О. Нижне- и среднеюрский дельтовый осадочный комплекс Северо-Восточного Кавказа. Сообщение 1. Седиментологические аспекты формирования дельтового комплекса // Литология и полезн. ископае-

мые. 1994а. № 4. С. 77-104.

Гаврилов Ю.О. Нижне- и среднеюрский дельтовый осадочный комплекс Северо-Восточного Кавказа. Сообщение 2. Динамика формирования комплекса // Литология и полезн. ископаемые. 1994б. № 5. С. 86-98.

Гаврилов Ю.О. Динамика формирования юрского терригенного комплекса Большого Кавказа: седиментология, геохимия, постдиагенетические преобразования. М.: ГЕОС, 2005. 301 с.

Гаврилов Ю.О., Гущин А.И., Стафеев А.Н. Динамика накопления осадочных толщ в ранне- и среднеюрское время на Северном Кавказе (опыт реконструкции) // Литология и полезн. ископаемые. 1989. № 5. С. 82-102.

Леонов Г. П., Логинова Г. А. Основные черты геологического развития Дагестана в эпоху

верхней юры и валанжина // Уч. зап. Моск. ун-та. 1956. Вып. 176. С. 87-103.

Панов Д.И. Стратиграфия, магматизм и тектоника Большого Кавказа на раннеальпийском этапе развития // Геология Большого Кавказа. М.: Недра, 1976. С. 154-207.

Панов Д.И., Гущин А.И. Структурно-фациальное районирование территории Большого Кавказа для ранней и средней юры и регионально-стратиграфическое расчленение нижне- среднеюрских отложений // Геология и полезные ископаемые Большого Кавказа. М.: Наука, 1987. С. 124-139.

Панов Д.И., Гущин А.И. Стратиграфия нижне-среднеюрских отложений северного склона Восточного Кавказа (Агвали-Хивская зона) // Бюллетень МОИП. Отд. Геол. 1993. Т. 68. Вып.1. С. 48-64.

Синицын В.М. Древние климаты Евразии. Том 2. Л.: Изд-во ЛГУ, 1966. 191 с.

Фролов В.Т. Опыт и методика комплексных стратиграфо-литологических и палеогеографических исследований. М.:Изд-во МГУ, 1965. 180 с.

Юра Кавказа. СПб.: Наука, 1992. 192 с.

Ясаманов Н.А. Ландшафтно-климатические условия юры, мела и палеогена Юга СССР. М.: Недра, 1978. 224 с.

Hallam A. Eustatic cycles in the Jurassic // Palaeogeography, Palaeoclimatology, Palaeoecology. 1978. V. 23. P. 1-32.

Hallam A. A revised sea-level curve for the early Jurassic // J. Geol. Soc. 1981. V. 138. Pt 6. P. 735-743.

Haq B.U., Hardenbol J., Vail P.R. Chronology of fluctuating sea levels since Triassic // Science. 1987. V.4793. P 1156-1167.

The main trends in the formation of Jurassic sedimentary complexes of the Northern Caucasus

Gavrilov Yu.O.

Geological Institute of RAS, Moscow, Russia; yugavrilov@gmail.com

Jurassic sediments of the Northern Caucasus are divided into two thick sedimentary complexes on the basis of their genesis and lithology. These are siliciclastic lower and middle Jurassic complex and mostly calcareous upper Jurassic complex. The main factors defining the sedimentary patterns in the Caucasian basins were the climate, intensity of deepening, sea-level changes and dynamics of sedimentary material discharge. Regional peculiarities of the development of the Jurassic sedimentary successions were complicated in major extend by general, global and subglobal geological processes.

Юрская система России: проблемы стратиграфии и палеогеографии. VI Всероссийское совещание: научные материалы / В.А.Захаров (отв. ред.), М.А.Рогов, А.П. Ипполитов (редколлегия). Махачкала: АЛЕФ, 2015. 340 с.

Петрографические исследования керна среднеюрских отложений Прикумского нефтегазоносного района Восточного Предкавказья

Гаджиева Т.Р., Шульгина Т.А., Меликов М.М.

Институт геологии Дагестанского научного центра РАН, Махачкала, Россия

История существования осадочных пород, начиная со стадии диагенеза, превращения рыхлого осадка в породу, до полного ее изменения и превращения в метаморфическое образование, представляет в общем плане непрерывный и направленный процесс, что подтверждается накопленным фактическим материалом по петрографическим исследованиям как отечественных, так и зарубежных специалистов в области петрографии.

Данный процесс подразделяется на ряд стадий или этапов: диагенез, эпигенез, метагенез, характеризующихся некоторыми особенностями минерального состава, структурно-текстурными признаками и физико-механическими свойствами горных пород. (хронологически) в трудах Н.М. Страхова (1956), Л.В. Пустовалова (1959), В.Д. Шутова (1957, 1961), И.А. Конюхова (1958), Д.В. Копелевич (1961), Н.В. Логвиненко (1969), и др.

Процессы эпигенеза, в отличие от диагенеза, по своей природе неорганические. Физико-химические, механические, минералогические и кристалло-структурные изменения происходят под действием термобарических процессов и высокоминерализованных флюидов.

В качестве примера можно привести результаты изучения среднеюрских отложений (средние интервалы 4600-4700) Прикумского нефтеносного района, которые изменены в достаточно высокой степени. Согласно И.А. Конюхову (1957 г.), эти породы в настоящее время находятся в зоне катагенеза.

Известно, что на первоначальном этапе изменения происходят в глинистых породах, вследствие чего пелитовые разности пород средней юры представлены исключительно аргиллитами, утратившими все свои деформационные (пластичность) свойства, характерные для глин. В процессе длительного периода времени воздействия повышенного давления (в т.ч. геостатического), они приобрели новые структурно-текстурные особенности: оптическую переориентировку породообразующей массы минералов, сланцеватость, совпадающую с напластованием, плитчатость. Исчезла способность глинистого вещества к размоканию, что связано с перестройкой структурных решеток глинистых образований в более устойчивые структуры слоистых минералов, лишенных способностей к адсорбции воды. Глинистые частицы ориентируются под давлением наиболее развитой поверхности , вследствие чего плотно прилегают друг к другу, что обычно приводит к уменьшению пористости.

Кроме того, наряду с преобразованием структурно-текстурных особенностей, изменились глинистые минералы. Так, гкдрослюдизация монтмориллонита привела к отсутствию последнего в изучаемых отложениях. Как показали данные дифрактометрии, в процессе изменения глинистых минералов возникли смешанно-слойные образования. Отмечена хлоритизация глинистых минералов с последующим их образованием в хлорит.

Эпигенетическим изменениям подверглись также алевролито-песчаные породы. Рыхлые разности превратились в плотные, крепкие, произошел отжим воды и образование новых минералов (**рис. 1**). Структуры и текстуры в песчаниках в основном сохранились нормальные осадочные. Цемент песчаников имеет господствующий сингенетический характер, вниз по разрезу отмечена вторичная цементация (коррозионная и регенерационная), что привело к уменьшению пористости. В цементе наблюдается значительная хлоритизация и гидрохлоритизация глинистой части цемента.

Нередко фиксируются явления растворения под давлением, усложняющие контакты между терригенными зернами. Происходит внедрение одних зерен в другие с плавными или зазубренными очертаниями (инкорпорационные и микростилолитовые контакты по А.В. Копелович, 1965), В песчаниках происходит преобразование обломочных компонентов, коррозия, растворение, регенерация, раздробление. Регенерация превалирует у кварцевых зерен, реже отме-

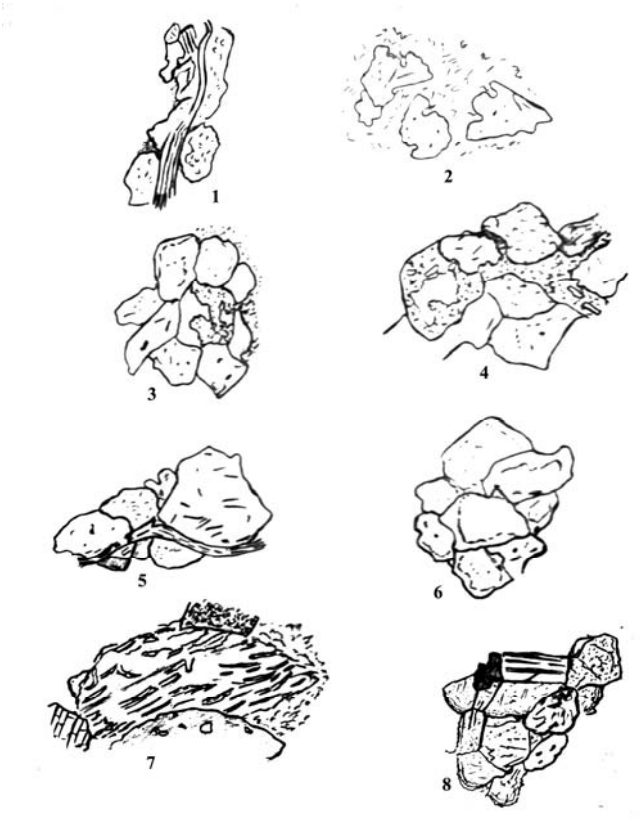


Рис. 1. Эпигенетические изменения пород средней юры. 1,5 – разрушение пластинок мусковита; 2 – коррозия зерен кварца; 3-4 – замещение кальцитом зерен плагиоклаза; 6 – регенерация кварцевых зерен; 7 – замещение серицитом зерна плагиоклаза; 8 – выделение крупнокристаллического кальцита.

чена у полевых пшатов. Неустойчивые минералы подверглись растворению. Интенсивному изменению подверглись полевые шпаты, в щелочных условиях они серицитизированы и пелитизированы. По полевым шпатам наблюдается образование каолинита (аален). Кислые плагиоклазы в средней юре гидрослюдизированы, нередко до полного превращении их в гидрослюду, средние и основные плагиоклазы преобразуются в агрегаты альбита и эпидота, при этом обычно образуется вторичный кальцит. В связи с указанными изменениями количество полевых шпатов вниз по разрезу уменьшается, нередко до полного исчезновения.

Обломки эффузивных пород нередко замещены хлоритом и гидрослюдой и участками превращены в цементирующую массу. Иногда цементация пород средней юры, особенно в нижней части разреза, происходит не за счет собственно цементирующей массы, количество которой участками незначительно, а за счет изменения обломочных зерен минералов и выделения кремнезема.

Далее, отмечено изменение слюдистой ассоциации (мусковит, биотит). Мусковит по отношению к биотиту отличается устойчивостью. Незначительная его часть остается неизменной или слабо изменена, но в нижней половине разреза нередко отмечается деформация пластинок мусковита и их расщепление. Биотит обычно гидрослюлизирован, прослоями обесцвечивается и переходит в зеленые слюды и хлорит. На листочках слюд отмечаются кристаллики пирита, появление которых обуславливается привносом в решетку минерала избыточного алюминия, выделившегося в связи с растворением полевых шпатов.

Наряду с переработкой терригенного материала наблюдаются изменения ауитигенных минералов, образовавшихся в стадию седиментогенеза и диагенеза. Отмечается перекристаллизация карбонатов и пирита. Последний в стадию эпигенеза образует кристаллики значительных размеров и нередко правильной формы или глобули, заполняющие пустоты и трещины. Кроме преобразования аутигенных диагенетических минералов происходит образование новых разновидностей. Эти процессы осуществляются с привносом и выносом вещества. Под действием давления растворяются обломки кремнистых пород, кварца, полевых шпатов. Растворенное вещество или отлагается здесь же или выносится в соседние слои. Таким путем возникли новообразования вторичного кварца, кислых и щелочных полевых шпатов, титаносодержащих минералов (брукит, рутил, лекоксен). Изредка встречаются аутигенные циркон и апатит, последние образуют регенерационные оторочки вокруг терригенных зерен апатита.

Из всего вышеизложенного следует, что на стадии эпигенеза в терригенном комплексе средней юры произошли изменения структурно- текстурных признаков, уплотнение пород, преобразование обломочных компонентов цементирующей массы, изменение аутигенных (новых титаносодержащих минералов) и образование новых минералов.

Породы байоса-бата, вероятно, можно отнести к зоне начального эпигенеза, о чем свидетельствует присутствие гидросюдисто-монтмориллонитовых образований и сохранение первичных обломочных структур. Породы аалена несут признаки глубинного эпигенеза, т.к. отствуют смешанно-слойные образования, в песчаниках иногда отмечены кварцитовидные структуры, широко развиты процессы растворения и регенерации кластогенных компонентов.

На востоке Равнинного Дагестана отмечены признаки регрессивного эпигенеза, выражающиеся во вторичной кальцитизации пород. Он не имеют направленного характера и как бы накладываются на определенные структурно-минералогические

изменения, возникающие в стадию прогрессивных процессов изменений пород.

Таким образом, изучение явлений эпигенеза находит широкое применение для решения ряда акуталъных вопросов нефтяной геологии, в частности прогнозирования изменения фильтрационно-ёмкостных свойств пород.

Литература

Копелиович А.В., Коссовская А.Г., Шутов В.Д. О некоторых особенностях эпигенеза терригенных отложений платформенных и геосинклинальных областей // Изв. АН СССР, сер. геол. 1961. №6. С.18-31.

Конюхов И.А. Литология коллекторские свойства и геохимия органического вещества мезозойских отложений Степного Дагестана. Москва, 1967.

Пустовалов Л. В. О вторичных изменениях осадочных пород // Тр. ГИН АН СССР. 1956. Вып.5. 224 с.

Страхов Н.М. Типы осадочного процесса и формации осадочных пород // Изв. АН СССР, сер. геол. 1957. № 8. С.29-60.

Теодорович Г.И., Похвиснева Е.А. Литология и диагенез юрских отложений Северо-западного Кавказа. М.: Наука, 1966. 128 с.

Petrographic study of cores from the Middle Jurassic of Pri-Kuma oil-and-gas district of Eastern Ciscaucasia

Gadzhieva T.R., Shulgina T.A., Melikov M.M.

Institute of Geology of the Daghestan Scientific Centre RAS, Makhachkala, Russia

On the base of petrographic studies of the cores from Middle Jurassic deposits of Pri-Kuma oil-and-gas district epigenetic changes within the different lithological types were identified. The study of epigenesis is widely used for solving actual problems of petroleum geology, in particular for forecasting changes in filtration-capacitive properties of rocks.

Юрская система России: проблемы стратиграфии и палеогеографии. VI Всероссийское совещание: научные материалы / В.А.Захаров (отв. ред.), М.А.Рогов, А.П. Ипполитов (редколлегия). Махачкала: АЛЕФ, 2015. 340 с.

О комплексах фораминифер некоторых интервалов средней юры бассейна р. Большой Зеленчук (Северный Кавказ)

Глинских Л.А.[1], Митта В.В.[2]

[1] Институт нефтяной геологии и геофизики им. Трофимука СО РАН, Новосибирск, Россия; glor@mail.ru
[2] Палеонтологический институт им. А.А. Борисяка РАН, Москва, Россия; mitta@paleo.ru

Схема расчленения среднеюрских отложений Северо-Западного Кавказа по фораминиферам была разработана З.А. Антоновой (Антонова, 1958, 1975; Биостратиграфия …1982; Практическое …, 1991). В верхнем байосе (зоны по аммонитам: Strenoceras niortense, Garantiana garantiana и Parkinsonia parkinsoni) выделены три комплекса в ранге слоев с фораминиферами – *Opthalmidium caucasicum*, *Sublamarckella terguemi* и *Kaptorenkoella minima*. Вышележащие породы низов бата (зона Oraniceras wuerttembergicum по аммонитам) охарактеризованы комплексом "*Quinqueloculina" micra*. Указанные слои в бассейне р. Большой Зеленчук относятся к верхней подсвите джангурской свиты. Выше с угловым несогласием и перерывом в осадконакоплении залегает каменномостская свита, где в нижнем келловее установлены слои с *Haplophragmium coprolithiformis*.

Весной 2014 г. одним из авторов (ВМ) в ходе полевых экскурсий в бассейне р. Большой Зеленчук (Зеленчукский р-н Карачаево-Черкесской республики), были отобраны пробы на микрофаунистический анализ из различных интервалов тоара, аалена, байоса и бата, охарактеризованных также и аммонитами (Митта, Шерстюков, 2014; Митта, 2015). Эти пробы были переданы на обработку в ИНГГ СО РАН (ЛГ), а осенью того же года для получения дополнительного материала авторами были предприняты совместные полевые работы на разрезах средней юры, в т.ч. р. Большой Зеленчук и его левого притока р. Кяфар. Целью данного сообщения является представление предварительных результатов анализа фораминиферовых комплексов из верхов байоса и перекрывающих их более молодых отложений средней юры указанного района.

Глины и аргиллиты джангурской свиты обнажаются по склонам р. Кяфар от селения Лесо-Кяфар и ниже по реке, перекрываясь с размывом четвертичными отложениями. Первые охарактеризованные макрофоссилиями разрезы обнаружены нами ниже ст. Сторожевая, в 1.5 км ниже моста на дороге ст. Зеленчукская – ст. Преградная.

В пробах из глин темно-серых аргиллитоподобных, с прослоями и рассеянными в толще конкрециями (10-15 см в диаметре) известняка глинистого, с поверхности обычно лимонитизированного, видимой мощностью не менее 22 м, в обнажении по правому берегу р. Кяфар, были обнаружены фораминиферы: *Hyperamminoides schedokskensis* Antonova, *Ammodiscus irregularis* Antonova, *Haplophragmoides planus* Antonova, *Trochammina chodzica* Antonova, *Verneuilinoides micrus* (Antonova), *Ophthalmidium caucasicum* (Antonova), *Lenticulina pseabica* (Antonova), *L. perlucida* (Antonova), *Saracenaria caelata* Antonova, *Astacolus caucasicus* (Antonova), *Planularia instabilis* (Terquem), *Kaptarenkoella epistominoides* (Kaptarenko-Tshernousova), *K. minima* (Antonova), *Sublamarckella excelsa* Antonova, *Spirillina eichbergensis* (Kuebler et Zwingli), *Hyperammina* sp., *Dentalina* spp., *Pseudonodosaria* spp., *Astacolus* sp., *Vaginulina* spp., *Eoguttulina* sp., *Globulina* sp., *Conoglobigerina* sp. и др. В целом комплекс фораминифер представлен видами широкого распространения, однако вид *Sublamarckella excelsa* встречается в узком стратиграфическом интервале – только в слоях с *Sublamarckella terquemi*. Следовательно, вышеописанный комплекс отвечает слоям *с Sublamarckella terquemi*. В указанных глинах М.П. Шерстюковым был найден единичный *Hlawiceras* sp. (Митта, Шерстюков, 2014); аммониты этого рода характерны для зоны Garantiana. Сходные породы обнажаются и выше по р. Кяфар, поочередно на левом и правом склонах долины, но макрофоссилии в этих выходах не были найдены, и пробы не обрабатывались.

Чуть ниже по реке была опробована серия выходов аргиллитов темно-серых до черного, с прослоями (5-15 см в толщину) и рассеянными в толще стяжениями известняка глинистого (5-10 см в диаметре). Видимая (над урезом воды и под покровом

четвертичных отложений) мощность отдельных обнажений варьирует от первых метров до 10-12 м. С учетом падения слоев общая мощность аргиллитов должна составлять не менее 50 м, но точнее определить затруднительно из-за наличия видимых и скрытых оползнями четвертичных галечников тектонических нарушений. В этих породах были собраны многочисленные аммониты, представленные ядрами (преимущественно паркинсониды, реже филло- и литоцератиды), а также редкие ростры белемнитов и единичные ядра двустворчатых моллюсков. По аммонитам эта пачка отнесена к нижней части зоны Parkinsoni, подзоне Parkinsonia acris (Митта, Шерстюков, 2014; приведен список предварительных определений и некоторые изображения).

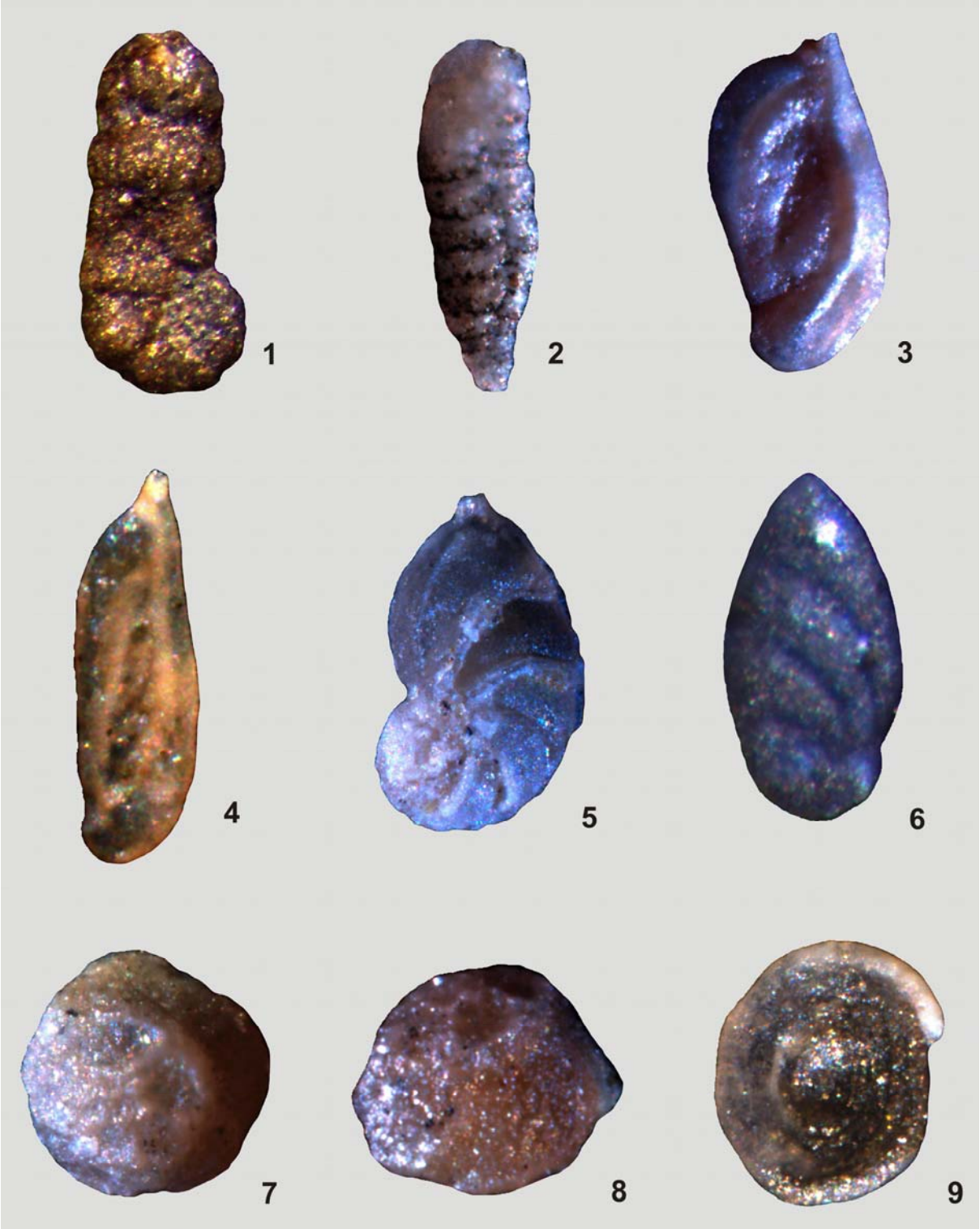
Из проб, обработанных из этой части разреза, выделен комплекс фораминифер: *Hyperamminoides schedokskensis* Antonova, *Haplophragmoides planus* Antonova, *Trochammina chodzica* Antonova, *Verneuilinoides micrus* (Antonova), *Ophthalmidium clarum* (Antonova), *Lenticulina condensa* (Antonova), *L. pseabica* (Antonova), *L. perlucida* (Antonova), *L. praeclara* (Antonova), *L. furssenkoi* (Antonova), *Astacolus caucasicus* (Antonova), "*Paulina"lacunosa* (G.Kassimova), *Kaptarenkoella epistominoides* (Kaptarenko-Tshernousova), *K. minima* (Antonova), *Epistomina arcana* Antonova, *E.* aff. *peregrina* (Kaptarenko), *Spirillina eichbergensis* (Kuebler et Zwingli), *Hyperammina* sp., *Jaculella* sp., *Dentalina* spp., *Pseudonodosaria* sp., *Frondicularia* sp., *Astacolus* sp., *Marginulina* sp., *Planularia sp., Eoguttulina* sp., *Conoglobigerina* sp. и др. Это комплекс характерен для слоев *с Kaptarenkoella minima,* о чем свидетельствует появление вида *Epistomina arcana*, а также массовое развитие вида-индекса данного биостратона.

По правому берегу р. Б. Зеленчук ниже устья р. Кяфар (выше станицы Исправная) обнажаются глины темно-серые известковистые, с редкими нередко шарообразными карбонатными конкрециями. Видимая мощность отдельных выходов над урезом воды под четвертичными отложениями обычно около 1 м; с учетом падения слоев и простирания выходов их истинная мощность составляет не менее 3 м. В глинах найдены аммониты – единичные представители Stephanoceratoidea (*Cadomites* sp. [M], *Polyplectites* sp. [m]), Perisphinctoidea (Zigzagiceratinae? gen. et sp. indet., представленные только жилыми камерами крупных макроконхов), Lytoceratida (транзитные *Dinolytoceras* sp., *Thysanolytoceras* ? sp.), и относительно частые Parkinsoniidae (*Oraniceras* n. sp.) (Митта, Шерстюков, 2014). Последний таксон, близкий к описанному недавно из нижнего бата Южной Германии (Dietze, Dietl, 2006) как *Oraniceras* n. sp. aff. *fretense* (Wetzel), наиболее важен для определения возраста вмещающих глин. Этот еще неописанный вид, с учетом сборов 2014-2015 гг. и предшествующих сборов М.П. Шерстюкова, представлен в нашей коллекции более чем 20 экземплярами разной сохранности и разных возрастных стадий, микро- и макроконхами; найден как в конкрециях, так и в глинах. Отметим, что аммониты рода *Oraniceras* характеризуют нижнюю зону нижнего бата (Oraniceras wuerttembergicum, в северокавказской шкале) и распространены в Западной Европе, Центральной России, Туркменистане и на Северном Кавказе – т.е. на северной периферии океана Тетис.

Из проб, обработанных из этих глин, установлен комплекс фораминифер: *Ammodiscus tennuisimus* Guembel, *Reophax sterkii* Haeusler, *Haplophragmium coprolithiformis* Schwager, *Recurvoides* ex gr. *ventosus* Chabarova, *Textularia jurassica* Guembel, *Pseudonodosaria* ex gr. *vulgata* (Bornemann), *Lenticulina* ex gr. *polonica* Mjatliuk, *Planularia guttus* (Mitjanina), *P.* ex gr. *limata* Schwager, *Ceratolamarckina tjoplovkaensis* (Dain), *Spirillina kuebleri* Mjatliuk, *Haplophragmoides* sp., *Ammobaculites* sp., *Eomarssonella* sp., *Ophthalmidium* sp., *Falsopalmula* sp., *Dentalina* spp., *Pseudonodosaria* sp., *Lenticulina* spp., *Planularia* sp., *Epistomina* sp. и др. Этот комплекс характерен для слоев *с Haplophragmium coprolithiformis* нижнего келловея. Впервые эти слои (= слои с *Ammobaculites* ex gr. *coprolithiformis*) были установлены на Северном Кавказе в разрезе скважины Баслинеевской площади (Антонова, 1958). Вид-индекс впервые описан Л.Г. Даин (1948) из нижнего келловея Саратовской области. Сравнение таксономического состава фораминиферовых комплексов Северо-Западного Кавказа и Русской платформы привело к выводу об их синхронности (Антонова, 1961). Позднее было установлено, что келловейские фораминиферовые комплексы Северного Кавказа имеют много общих видов с таковыми Русской платформы и Западной Европы (Гофман, 1967, Практическое…, 1991).

***

Таким образом, в результате исследований верхнего байоса р. Кяфар установлены два фораминиферовых комплекса. Нижний комплекс, из глин аргиллитоподобных, характерен для слоев с *Sublamarckella terquemi*, а во вмещающих породах найден аммонит, указывающий на стандартную зону Garantiana garantiana. Верхний комплекс, из темных аргиллитов, типичен для слоев *с Kaptarenkoella minima*; в этих отложениях встречены многочисленные аммониты стандартной зоны Parkinsonia parkinsoni (на нашем материале – подзоны Parkinsonia acris). Наши данные подтверждают выводы З.А. Антоновой о сопоставлении этих



Фототаблица I. Фораминиферы из юрских отложений разреза р. Большой Зеленчук

Фиг. 1. *Haplophragmium coprolithiformis* Schwager, СК-2/14, X 109; слои с *Haplophragmium coprolithiformis*; р. Большой Зеленчук, обр. 8/1; **Фиг. 2.** *Verneuilinoides micrus* (Antonova), СК-5/14, X 135; слои с *Sublamarckella terquemi;* р. Кяфар, обр. 10/1; **Фиг. 3.** *Ophthalmidium caucasicum* (Antonova), СК-9/14, X 133; слои с *Sublamarckella terquemi;* р. Кяфар, обр. 10/1; **Фиг. 4.** *Ophthalmidium clarum* (Antonova), СК-8/14, X 178; слои с *Kaptarenkoella minima*; р. Кяфар, обр. 2/6; **Фиг. 5.** *Astacolus caucasicus* (Antonova), СК-14/14, X 136; слои с *Kaptarenkoella minima*; р. Кяфар, обр. 1/1; **Фиг. 6.** *Planularia guttus* (Mitjanina), СК-15/14, X 138; слои с *Haplophragmium coprolithiformis*; р. Большой Зеленчук, обр. 8/1; **Фиг. 7, 8.** *Sublamarckella excelsa* Antonova, 7-вид со спинной стороны, 8- вид с периферического края, СК-17/14, X 170; слои с *Sublamarckella terquemi;* р. Кяфар, обр. 10/1; **Фиг. 9.** *Spirillina eichbergensis* (Kuebler et Zwingli), СК-7/14, X 150; слои с *Kaptarenkoella minima*; р. Кяфар, обр. 1/5

фораминиферовых комплексов с зонами по аммонитам.

В глинах р. Б. Зеленчук, охарактеризованных раннебатскими аммонитами, обнаружен комплекс фораминифер, типичный для слоев с *Haplophragmium coprolithiformis* (нижний келловей). На данном этапе исследований авторы сообщения не смогли прийти к согласованному выводу относительно возраста этих глин.

Работа выполнена при поддержке гранта РФФИ № 13-05-00423. Мы благодарны М.П. Шерстюкову (г. Ставрополь) за помощь при полевых исследованиях.

Литература

Антонова З.А. Расчленение разреза юрских отложений бассейна р. Лабы по фораминиферам // Труды ВНИГРИ. 1958. Вып. 12. С. 213-234.

Антонова З.А. О синхронизации юрских комплексов фораминифер Северо-Западного Кавказа и Русской платформы // Труды ВНИГНИ. 1961. Вып. 29. С. 165-168.

Антонова З.А. Фораминиферы нижне- и среднеюрских отложений северного склона Западного Кавказа и некоторые вопросы палеобиогеографии // Фурсенко А.В. (ред.) Образ жизни и закономерности расселения современной и ископаемой микрофауны. М.: Наука, 1975. С. 214-219. (Тр. ИГиГ СО АН СССР, вып. 333).

Биостратиграфия верхнеюрских отложений СССР по фораминиферам. Вильнюс. Мокслас, 1982. 173 с.

Гофман Е.А. Фораминиферы юры Северного Кавказа. М.: Наука, 1967. 148 с.

Даин Л.Г. Материалы к стратиграфии юрских отложений Саратовской области // Труды ВНИГРИ. Нов. сер. 1948. Вып. 31. С. 49-81.

Митта В.В., Шерстюков М.П. О байосе и бате бассейна р. Большой Зеленчук (Северный Кавказ) // Иванов А.В. (ред.) Проблемы палеоэкологии и исторической геоэкологии. Саратов: СГТУ, 2014. С. 74-81.

Митта В.В. Изучение байос и бата Скифской плиты: предварительный отчет по полевым работам 2014 г. // Палеострат-2015. Годичн. собр. (научн. конф.) секции палеонт. МОИП и Моск. отд. Палеонтол. об-ва при РАН. Тезисы докладов. Москва, январь 2015. М.: ПИН РАН, 2015. С. 56-57.

Практическое руководство по микрофауне СССР. Т. 5. Фораминиферы мезозоя. Азбель А.А., Григялис А.А. (ред.). Л.: Недра, 1991. 375 с.

Dietze V., Dietl G. Feinstratigraphie und Ammoniten-Faunenhorizonte im Ober-Bajocium und Bathonium des Ipf-Gebietes (Schwäbische Alb, Südwestdeutschland) // Stuttgarter Beitr. Naturk. Ser. B. 2006. № 162. 51 S.

On the foraminiferal assemblages of some intervals of the Middle Jurassic in the Bol'shoi Zelenchuk river basin (Northern Caucasus)

L.A. Glinskikh, V.V. Mitta

Trofimuk Institute of Petroleum Geology and Geophysics SB RAS; Novosibirsk, Russia; glor@mail.ru
Borissiak Paleontological Institute RAS, Moscow, Russia; mitta@paleo.ru

The preliminary results of the study of the Middle Jurassic foraminiferal assemblages from Karachay-Cherkessia (North Caucasus) are provided. In the upper member of the Dzhangura Formation at the Kyafar River the Upper Bajocian *Sublamarckella terquemi* Beds and *Kaptarenkoella minima* Beds were established. These Beds were correlated with standard Garantiana garantiana and Parkinsonia parkinsoni ammonite zones. In the dark clays at Bol'shoi Zelenchuk River, together with the Lower Bathonian ammonites *Oraniceras*, a foraminiferal assemblage with *Haplophragmium coprolithiformis* (Lower Callovian) was found.

Юрская система России: проблемы стратиграфии и палеогеографии. VI Всероссийское совещание: научные материалы / В.А.Захаров (отв. ред.), М.А.Рогов, А.П. Ипполитов (редколлегия). Махачкала: АЛЕФ, 2015. 340 с.

Биофациальный анализ нижне-среднеюрских отложений Сибири по палиноморфам

Горячева А.А.

Институт нефтегазовой геологии и геофизики им. А.А. Трофимука СО РАН, Новосибирск, Россия;
GoryachevaAA@ipgg.sbras.ru

Методика выделения и описание типов эколого-фациальных ассоциаций палиноморф

Пространственное распределение микрофитопланктона в отложениях морских бассейнов древних геологических эпох во многом сходно с современным. Зависимость распределения ископаемого микрофитопланктона от многих факторов, в том числе, таких как соленость, удаленность от берега и др., дает возможность использовать его как показатель условий обитания. Таксономический состав и количественное содержание микрофитопланктона в одновозрастных разнофациальных осадках, проявляющих прямую зависимость от условий седиментации, может быть привлечен как один из критериев для палеогеографических реконструкций.

Эколого-фациальная приуроченность микрофитопланктона была выявлена на основании, во-первых, анализа распределения палиноморф в тех разрезах, условия формирования осадков в которых восстановлены по палеонтологическим, литологическим и другим данным, и, во-вторых, на основании сведений по экологии современных одноклеточных водорослей.

Использование существующих на сегодняшнее время сведений по экологии современных диноцист; зигнемовых водорослей, с которыми сближают ископаемые формы *Schizosporis* и *Ovoidites*; празинофитов сем. Tasmanitaceae и колониальных водорослей *Botryococcus braunii* помогло восстановить возможные условия обитания, а соотношение преимущественно морских микрофоссилий (цисты динофлагеллат, акритархи, празинофиты) и палиноморф наземного происхождения (споры и пыльца) – относительное положение береговой линии. Фациальная приуроченность фоссилий, которые известны только в ископаемом состоянии, устанавливалась с привлечением литературных данных и материалов по макрофауне (фораминиферы, аммониты, двустворки, белемниты).

В результате детального анализа распределения отдельных таксонов и количественных соотношений различных групп микрофитофоссилий в разрезах Западной и Восточной Сибири, автором были установлены определенные комбинации палиноморф, которые отражают разные условия обитания. Полученные данные позволили выделить девять типов эколого-фациальных ассоциаций (**Рис. 1**). Под ассоциацией понимается совокупность палиноспектров с достаточно устойчивым сочетанием определенных групп палиноморф. Количественные соотношения этих групп могут меняться в некоторых пределах.

В результате, с учетом всей существующей информации по палеонтологии, седиментологии и палеогеографии Сибири, выделенные типы ассоциаций были выстроены на идеализированном модельном профиле по увеличению степени мористости от континентальных до типично морских (**Рис. 1**).

Ниже дана характеристика выделенных типов эколого-фациальных ассоциаций палиноморф:

I. Споры и пыльца наземных растений доминируют, часто до 100%. Микрофитопланктон представлен зигнемовыми водорослями – 2-3%, колониальными зелеными водорослями – до 65%, формами неясного систематического положения – до 15%.

Породы: песчаники с УРД (углефицированный растительный детрит), алевролиты с отпечатками макрофлоры, редко глины.

IIa. Споры и пыльца доминируют - 55-85%. Микрофитопланктон: акритархи – единично, празинофиты – 5-40%, зигнемовые водоросли – 3-15%, колониальные водоросли – 5-20%, формы неясной систематической принадлежности – до 10%.

Породы: песчаники с УРД, алевролиты, переслаивание алевролитов и аргиллитов, редко глины.

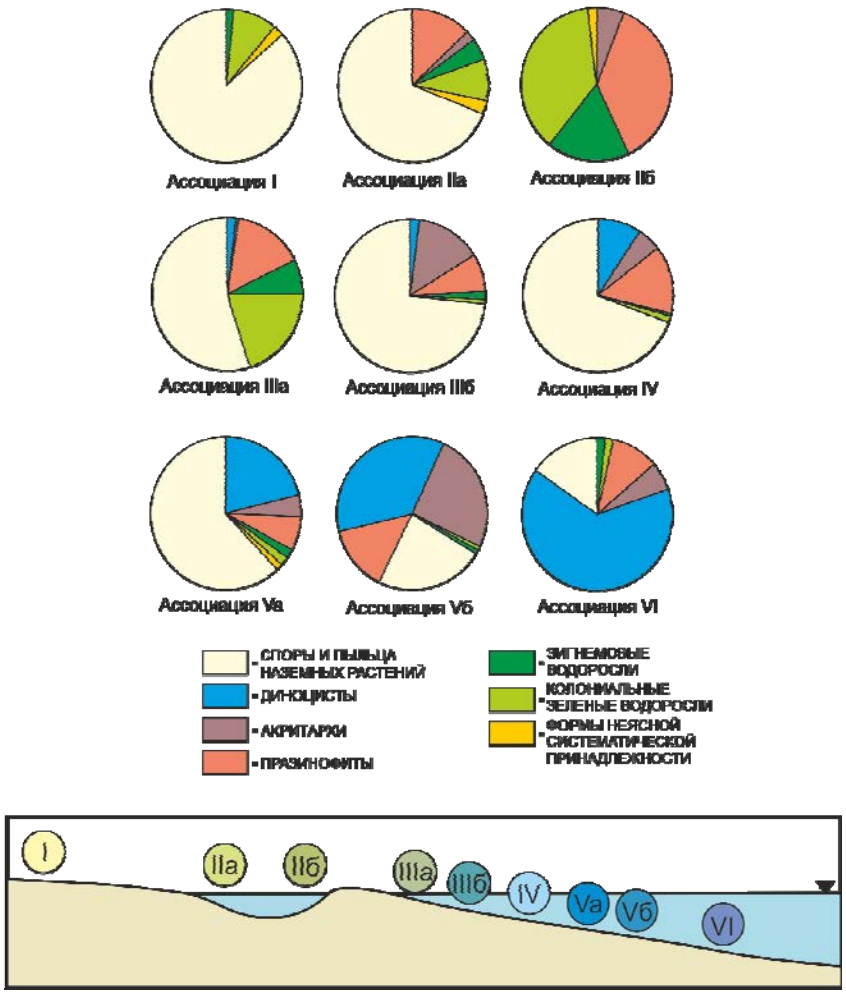


Рис. 1. Структура типов эколого-фациальных ассоциаций палиноморф и условная схема их распределения на идеализированном модельном профиле от континентальных до типично морских.

IIб. Отсутствуют споры и пыльца наземных растений. Микрофитопланктон: акритархи – 7,5%, празинофиты – 36%, зигнемовые водоросли – 17%, колониальные зеленые водоросли – 35%, формы неясной систематической принадлежности – 4,5%.

Порода: известняки.

IIIа. Споры и пыльца, как правило доминируют – от 30 до 90%. Микрофитопланктон: диноцисты – до 1-3%, акритархи – 0,5-3%, празинофиты – до 15%, зигнемовые водоросли – 0,5-9%, колониальные водоросли – до 40% (редко больше), формы неясной систематической принадлежности – до 1%.

Породы: алевролиты, глинистые алевролиты с прослоями песчаника, редко песчаники с УРД; фауна: двустворки, фораминиферы.

IIIб. Споры и пыльца преобладают (60-97%), диноцисты – 2-10%, акритархи – до 30%, празинофиты – до 18%, зигнемовые водоросли – 0,5-1%, колониальные зеленые водоросли – до 1%.

Породы: аргиллиты, алевролиты, алевритистые глины; фауна: двустворки, фораминиферы.

IV. Споры и пыльца - от 40 до 90%. Микрофитопланктон: диноцисты – до 14%, акритархи – до 10 (редко до 50%), количество празинофитов – до 30%, зигнемовые водоросли – до 3%, колониальные зеленые водоросли – до 4%, формы неясной систематической принадлежности – до 1%.

Породы: переслаивание аргиллитов и алевролитов с редкими прослоями, глинистых песчаников; фауна: фораминиферы.

Va. Споры и пыльца – 40-65%. Микрофитопланктон: диноцисты – до 50%, акритархи – до 9%, празинофиты – до 50%, зигнемовые – до 3%, колониальные зеленые водоросли – до 5%, формы неясного систематического положения – до 1,5%.

Породы: аргиллиты, в том числе слабо сидеритизированные, алевритистые глины, алевриты; фауна: аммониты, двустворки, белемниты, фораминиферы.

Vб. Споры и пыльца наземных растений до 50%. Микрофитопланктон: диноцисты – до 65%, акритархи – до 47%, празинофиты – до 80%, колониальные зеленые водоросли – 0,5-1,5%.

Породы: глины, алевритистые глины; фауна: аммониты и двустворки, фораминиферы.

VI. Споры и пыльца – до 50%. Микрофитопланктон: диноцисты – до 80-90%, акритархи – до 30%, празинофиты от 3 до 20%. Возможно присутствие единичных зигнемовых и колониальных зеленых водорослей.

Породы: аргиллиты, глины, алевритистые глины; фауна: белемниты, аммониты, двустворки, гастроподы.

Далее приведен биофациальный анализ разрезов Западной и Восточной Сибири на основе вышеописанных типов эколого-фациальных ассоциаций палиноморф и закономерностей распределения различных групп микрофитофоссилий.

Эколого-фациальные ассоциации палиноморф в разрезах Восточной Сибири

Обн. 16, р. Келимяр. Установлена смена фаций (ассоциации Va-VI-Vб-VI): морских достаточно мелководных, возможно, с нестабильной соленостью (Va - слои 1-2, поздний плинсбах; кыринская свита; Vб - слои 5, 6 и самый низ сл. 7, ранний тоар, келимярская свита) на морские удаленные от берега достаточно глубоководные (VI - слой 4, ранний тоар; слои 7-8, ранний-поздний тоар; келимярская свита).

Обн. 5, р. Келимяр. Наблюдается планомерная трансгрессивная направленность (ассоциации Va-Vб-VI) в смене фаций: морских достаточно мелководных, возможно, с нестабильной соленостью (Va - слои 1-2, поздний плинсбах, кыринская свита; Vб - слои 3, 3а, 3б; ранний тоар, келимярская свита) на более глубоководные с нормальным солевым режимом (VI - слои 4-5, поздний тоар, келимярская свита).

Обн. 7, р. Келимяр. Выявлено чередование (ассоциации VI-Vб-VI) фаций морских удаленных от берега со стабильным солевым режимом (VI - слой 1, верхняя часть слоя 3, келимярская свита, поздний тоар) и довольно мелководных более приближенных берегу, возможно с нестабильной соленостью (Ассоциация Vб - слой 2- низы слоя 3, келимярская свита, поздний тоар).

Обн. 6, р. Келимяр. Выявлена резкая смена прибрежно-морских фаций с опреснением (ассоциация IIIб - слои 1-3, поздний плинсбах, кыринская свита) на морские мелководные, возможно с застойным газовым режимом (ассоциация Vб - слой 4, ранний тоар, келимярская свита).

Обн. 14, р. Келимяр. Все образцы содержали недостаточное для статистической обработки количество микрофоссилий, однако по присутствию единичных диноцист, акритарх, празинофитов и зигнемовых можно предположить прибрежно-морские – морские условия осадконакопления в период формирования плинсбах-тоарских глин.

Скв. Средне-Накынская 360. Установлена трансгрессивная направленность (ассоциации III-Va-Vб) смены прибрежно-морских опресненных фаций (IIIa - укугутская свита, поздний синемюр-плинсбах) на морские мелководные не очень удаленные от берега, возможно со слабой аэрацией (Va - тюнгская и сунтарская свиты, поздний плинсбах-ранний тоар; ассоциация Vб - сунтарская свита, конец раннего–поздний тоар).

Скв. Ыгыатто-Тюнгская 1. В разрезе выявлена трансгрессивно-регрессивная направленность в смене фаций (ассоциации IV-IIIa-IIIб-IIIa): морских мелководных приближенных к береговой линии (IV - моторчунская свита, поздний синемюр – ранний плинсбах) и опресненных прибрежно-морских (IIIa - моторчунская свита, нижний-верхний плинсбах; IIIб - моторчунская свита, поздний плинсбах; IIIa – моторчунская свита, верхний плинсбах-нижний тоар).

Эколого-фациальные ассоциации палиноморф в разрезах Западной Сибири

Скв. Северо-Правдинская 521. В разрезе выявлена четкая регрессия (ассоциации IIIa-IIa-I). Происходит смена прибрежно-морских фаций (IIIa - горелая свита, тогурская пачка, ранний тоар) на фации низких заболоченных прибрежных равнин (IIa - горелая свита, тоар) и заканчивается регрессивный ряд континентальными условиями осадконакопления (I - радомская пачка верхней подсвиты горелой свиты, поздний тоар-аален).

Скв. Лульяхская 5. В разрезе наблюдается резкий переход от континентальных условий (ассоциация I - тюменская свита, бат) к морским обстановкам (ассоциация Va - самый верх тюменской свиты и васюганская (пахомовская пачка) свита, поздний бат), что вероятно отражает позднебатскую трансгрессию. Наличие диноцист свидетельствует об установлении морского режима осадконакопления с нормальным солевым режимом, что подтверждается присутствием в этих же слоях аммонитов, белемнитов и двустворок.

Скв. Западно-Тымская 1. В нижнетоарской тогурской свите выделена ассоциация IIa, которая характеризует солоноватоводные обстановки осадконакопления в условиях прибрежных равнин, периодически заливаемых морем, что способствовало образованию озер.

Скв. Восток 4. В разрезе установлена неоднократное чередование фаций (ассоциации IIIa, IIa, IIIa, IIa, IIIa, IIa,I, IIa), отражающих смену условий осадконакопления прибрежно-морских опресненных обстановок (IIIa - урманская свита, поздний

плинсбах; IIIа - иланская свита, ранний тоар), солоновато-водных, которые возможно, представляли собой заболоченные прибрежные участки суши или солоноватые озера (IIа - иланская свита, ранний тоар; пешковская свита тоар-аален; тюменская свита, байос) и континентальных (I - пешковская свита, аален).

Обн. 14 и 15 на р. Золотой Китат. В обнажениях, которые надстраивают друг друга установлена смена фаций, отражающая регрессию (IIа, IIб, IIа, I). Ассоциация IIа (обн. 14, слои 7-8, итатская - низы тяжинской свиты, бат и слои 1-3, тяжинская свита, бат; обн. 15, слой 5-6, тяжинская свита, бат) формировались в условиях прибрежных равнин, периодически заливаемых морем, что способствовало образованию болот или озер. Ассоциация IIб (слой 4, тяжинская свита) примечательна полным отсутствием спор и пыльцы наземных растений и наличием только микрофитопланктона. Возможно, данная фация отражает обстановки эстуариевого или лагунного типа. Ассоциация I (обн. 15, слои 5-4) указывает на континентальный тип седиментогенеза.

Biofacies of the Lower and Middle Jurassic deposits of Siberia by palynomorphs

Goryacheva A.A.

Trofimuk Institute of Petroleum Geology and Geophysics SB RAS, Novosibirsk, Russia;
GoryachevaAA@ipgg.sbras.ru

For the first time, in the sections (outcrops and cores) of the Lower and Middle Jurassic of Western and Eastern Siberia analysis of biofacies based on different groups of palynomorphs is performed. Established combinations of microphytofossils which are typical for different depositional environment. Nine types of ecological-facial associations (from continental to brackish

Юрская система России: проблемы стратиграфии и палеогеографии. VI Всероссийское совещание: научные материалы / В.А.Захаров (отв. ред.), М.А.Рогов, А.П. Ипполитов (редколлегия). Махачкала: АЛЕФ, 2015. 340 с.

Палинологическая характеристика батских отложений на р. Ижма

Горячева А.А.

Институт нефтегазовой геологии и геофизики им. А.А. Трофимука СО РАН, Новосибирск, Россия;
GoryachevaAA@ipgg.sbras.ru

В ходе полевых работ (Митта и др., 2013; 2014) в бассейне р. Ижма Ухтинского района Республики Коми в среднеюрских разрезах были отобраны пробы для проведения микропалеонтологических исследований. В настоящей работе представлены результаты палинологического изучения семи образцов (**табл. 1**), отобранных на р. Ижма ниже порога Грива из темно-серых глин, вероятнее всего относящихся к чуркинской свите (пачка IV; Митта и др., 2013).

Все изученные образцы содержали представительные палиноспектры, пригодные для статистической обработки и интерпретации. В каждом образце подсчитывалось не менее 300 зерен, а за 100% принималась вся совокупность микрофитофоссилий. В результате в разрезе (обр. 1-7) был выделен один комплекс со спорами и пыльцой и один комплекс с диноцистами.

Споры и пыльца наземных растений

В палинокомплексе (ПК) с небольшим преимуществом доминировала двухмешковая пыльца голосемянных растений (**табл. 2**), представленная *Piceapollenites* (*P. variabiliformis* (Bolchovitina) Petrosjanz и *P. mesophyticus* (Bolchovitina) Petrosjanz), *Pinuspollenites* spp., *Alisporites* spp., Coniferales gen. indet. Регулярно встречались *Sciadopityspollenites macroverrucosus* (Thiergart) Iljina, *Perinopollenites elatoides* Couper, *Classopollis* (*C. classoides* (Pflug) Pocock et Jansonius и *C. torosus* (Reissinger) Couper), *Vitreisporites pallidus* (Reissinger) Nilsson, *Quadraeculina limbata* Maljavkina, *Pinus divulgata* Bolchovitina, а также моносулькатная пыльца *Ginkgocycadophytus* spp., *Eucommiidites troedssonii* Erdtman и *Cycadopites* spp. Редко встречались *Araucariacites* sp., *A. pexus* Sachanova et Kosenkova, *Dicksonia densa* Bolchovitina, *Sciadopituspollenites multiverrucosus* (Sachanova et Iljina) Iljina, *Podocarpidites* spp., *Caliallasporites dampieri* (Balme) Dev, *C. trilobatus* (Balme) Dev и др.

Споры в составе ПК, проигрывая в количественном отношении, таксономически представлены более разнообразно. Среди них преобладали циатейные папоротники (*Cyathidites* spp., *Cyathidites minor* Couper, *Cyathidites australis* Couper), характерно присутствие *Sestrosporites pseudoalveolatus* (Couper) Dettmann, *Marattisporites scabratus* Couper, *Klukisporites variegatus* Couper, *Contignisporites problematicus* (Couper) Döring, *Lophotriletes torosus* Sachanova et Iljina, *Densoisporites velatus* Weyland et Krieger, *Neoraistrickia* spp., *N. rotundiformis* (Kara-Murza) Tarasova, *Levisporites decorus* Iljina, *Leiotriletes adiantiformis* Vinogradova, *Monolites couperi* Tralau, *Obtusisporis junctus* (Kara-Murza)

Таблица 1. Привязка образцов, отобранных на палинологический анализ

Обр. 6	Кровля
Обр. 5	1,6 м от основания
Обр. 4	1,2 м от основания
Обр. 3	0,8 м от основания
Обр. 2	0,4 м от основания
Обр. 1	Основание
Обр. 7	вторая расчистка, по уровню – самый нижний (ниже обр. 1)

Таблица 2. Процентное соотношение основных групп палиноморф в изученных образцах

	Споры (%)	Пыльца (%)	Диноцисты (%)	Микрофитопланктон (%)
Обр. 6	32,2	50,3	6,8	10,7
Обр. 5	26,0	50,2	6,7	17,1
Обр. 4	32,4	45,1	6,7	15,8
Обр. 3	31,6	53,4	3,5	11,5
Обр. 2	34,6	42,2	4,3	18,9
Обр. 1	26,8	37,0	6,7	29,5
Обр. 7	35,0	44,2	9,5	11,3

Pocock, регулярно встречались *Osmundacidites* spp., *Gleicheniidites* spp., *Pilasporites marcidus* Balme, *Lycopodiumsporites* spp., *Stereisporites* spp. и другие.

Выделенный комплекс по общему составу и присутствию характерных таксонов сходен с ПК с *Sestrosporites pseudoalveolatus, Sciadopityspollenites macroverrucosus*, который был определен на территории Восточно-Европейской платформы (ВЕП) в интервале средний бат – самые низы нижнего келловея (Унифицированная…, 2012). Кроме того, описанный выше ПК хорошо сопоставляется с сибирским батским комплексом палинозоны 10 - Cyathidites spp., Sciadopityspollenites macroverrucosus, Lophotriletes torosus, Gleicheniidites spp., Classopollis spp. палиностратиграфической шкалы Сибири (Решение…, 2004), широко прослеженной по латерали в различных районах Западной Сибири (Шурыгин и др., 2000; Ильина и др., 2003; Горячева, 2006).

Необходимо отметить, что доминирование в группе спор циатейных папоротников, постоянное присутствие таких таксонов как *Sestrosporites pseudoalveolatus*, *Sciadopityspollenites macroverrucosus*, *Klukisporites variegatus*, *Monolites couperi*, *Marattisporites scabratus*, *Contignisporites problematicus*, *Neoraistrickia rotundiformis*, *Classopollis* spp. и др., характерно как для восточно-европейского, так и сибирского палинокомплекса батского возраста. Помимо вышеперечисленных общих таксонов в состав ПК входят формы присущие сибирскому комплексу: *Vitreisporites pallidus*, *Lophotriletes torosus*, *Obtusisporis junctus*, *Leiotriletes adiantiformis, Levisporites decorus* и др. Вероятно, в батское время территория Печорского Севера являлась экотонной зоной между Восточно-Европейской платформой и Сибирью.

Учитывая, что для келловея ВЕП характерны палинокомплексы с большим количеством пыльцы *Classopollis* (Объяснительная записка…, 1973; Вахрамеев, 1988; Практическая палиностратиграфия, 1990; Унифицированная…, 1993; Унифицированная…, 2012 и др.), все вышеперечисленное позволяет на основе данных полученных по спорам и пыльце наземных растений, определить геологический возраст вмещающих отложений как батский.

Микрофитопланктон

Все изученные образцы содержали водные одноклеточные микрофитофоссилии, представленные цистами динофлагеллат (отдел Dinoflagellata, подотдел Dinokaryota, класс Dinophyceae), акритархами (группа Acritarcha неясной систематической принадлежности), празинофитами (отдел Chlorophyta, класс Prasinophyceae), зелеными водорослями, сближаемых с зигнемовыми (отдел Chlorophyta, класс Zygnematophyceae) и колониальными водорослями (отдел Chlorophyta, класс Chlorophyceae).

Наиболее стратиграфически важной группой являются диноцисты, по которым установлен один комплекс (обр. 1-7). Во всех изученных образцах цисты динофлагеллат были встречены в малом количестве (**табл. 2**) и представлены *Meiourogonyaulax reticulata* Dodekova, *Meiourogonyaulax* sp., *Nannoceratopsis pellucida* Deflandre, *Pareodinia ceratophora* Deflandre, *Pareodinia* sp., *Batiacasphaera* sp., *Evansia* sp., *Sirmiodinium grossii* Alberti, *Aldorfia* sp., *Leberidocysta* sp., *Wallodinium* sp., *Sentusidinium* sp., *Fromea tornatilis* (Drugg) Lentin et Williams, *Fromea* sp., *Chytroeisphaeridia hyalina* (Raynaud) Lentin et Williams, *Chytroeisphaeridia* sp., *Mendicodinium groenlandicum* (Pocock et Sarjeant) Davey, *Wanaea* sp., *Mancodinium semitabulatum* Morgenroth, *Valvaeodinium* sp., *Nannoceratopsis gracilis* Alberti, *Nannoceratopsis deflandrei* Evitt.

Несмотря на то, что виды-индексы не встречены, по общему составу описанный комплекс соответствует составу диноцист зоны Dichadogonyaulax sellwoodi-Protobatioladinium elatmaensis, выделенной на территории ВЕП в объеме верхней части нижнего бата – нижней части верхнего бата (Унифицированная…, 2012). Сходные с ижминским комплексы: комплекс с *Sirmiodinium grossii*, *Fromea tornatilis, Chytroeisphaeridia hyalina* и *Nannoceratopsis gracilis,* установленный в нерасчлененном нижнем-среднем бате бассейна реки Пижма (Riding et al., 1999) и комплекс с *Nannoceratopsis pellucida*, *Pareodinia ceratophora*, *Batiacasphaera* sp. и *Fromea tornatilis,* выделенный в бассейне реки Ока (верхи нижнего – низы верхнего бата, Riding et al., 1999). Умеренно разнообразный комплекс с такими формами как *Batiacasphaera* sp., *Meiourogonyaulax* sp., *Mendicodinium groenlandicum*, *Pareodinia ceratophora*, *Sentusidinium* sp. является типичным для европейского бата (Borges et al., 2011). *Meiourogonyaulax reticulata* - маркирующий вид батских отложений северо-запада Европы (Riding et al., 1991; Riding, Thomas, 1992). Первое появление *Fromea tornatilis* на территории Северо-Западной Европы и ВЕП отмечено только с верхней части нижнего бата (Fiest-Burkhardt, Monteil, 1997; Riding et al., 1999), а *Chytroeisphaeridia hyalina* - в среднем бате (Riding et al., 1999). Появление *Sirmiodinium grossii* в европейских разрезах установлено в самых верхах нижнего бата (Poulsen, 2000), а *Nannoceratopsis gracilis* - не выше нижней части верхнего бата (Smelror, 1994; Riding et al., 1999; Poulsen, 2000; Poulsen, Riding, 2003 и др.). Все это позволяет определить стратиграфический диапазон вмещающих отложений как верхи нижнего бата – низы верхнего бата.

Кроме диноцист группа микрофитопланктона была представлена акритархами *Leiofusa jurassica* Cookson et Eisenack, *Leiofusa* sp., *Metaleiofusa* sp., *Micrhystridium* spp., *Polygonium* sp., *Veryhachium downei* Stockmans et Willieri, празинофитами *Leiosphaeridia* spp., *Tasmanites* spp., *Pterospermella* spp., *Cymatiosphaera* spp., зелеными водорослями, сближаемыми с зигнемовыми *Ovoidites* sp., *Lancetopsis* sp., *Schizosporis* sp., *Schizosporis spriggi* Cookson et Dettmann, *Schizosporis mariformis* (Thiergart) Iljina, *Schizocystia laevigata* Cookson et Eisenack, колониальными водорослями *Botryococcus* sp., *Palambages* sp. и формами неясной систематической принадлежности *Inaperturopollenites* sp., *Aletes striatus* Sachanova et Iljina. Подобный состав микрофитопланктона свидетельствует о прибрежно-морских условиях в период осадконакопления изученных отложений.

В изученном разрезе также определен микрофаунистический комплекс сходный по составу с микрофауной характеризующей биостратон JF22 – Trochammina aff. praesquamata, который встречен с аммонитами *Arctocephalites* spp., *Arcticoceras* spp. и является межрегиональным корреляционным репером (Никитенко, 2009; Глинских, Никитенко, 2015).

Аммониты в изученной глинисто-алевритовой пачке IV не обнаружены (Митта и др., 2013, 2014; Глинских, Никитенко, 2015).

Работа выполнена при поддержке РФФИ (грант 13-05-00423).

Литература

Вахрамеев В. А. Юрские и меловые флоры и климаты Земли. М.: Наука, 1988. 209 с.

Глинских Л.А., Никитенко Б.Н. Фораминиферовая зона Trochammina aff. Praesquamata (средняя юра) как межрегиональный корреляционный репер (Сибирь - Русская платформа) // в: Интерэкспо ГЕО-Сибирь-2015. XI Междунар. науч. конгр., 13-25 апреля 2015 г., Новосибирск: Междунар. науч. конф. «Недропользование. Горное дело. Направления и технологии поиска, разведки и разработки месторождений полезных ископаемых. Геоэкология»: сб. материалов в 3 т. Новосибирск: СГУГиТ. Т. 1. С. 28-32.

Горячева А.А. Палиностратиграфия среднеюрских отложений в разрезах бассейна р. Золотой Китат (юго–восток Западной Сибири) // Новости палеонтологии и стратиграфии: Приложение к журналу «Геология и геофизика». 2006. Т. 47. Вып. 8. С. 125–137.

Ильина В.И. Кабанова В.М., Костеша О.Н. и др. (2003) К палинологическому обоснованию региональной стратиграфической схемы нижней и средней юры (без келловея) Западной Сибири // в: Гурари Ф.Г., Могучева Н.К. (ред.) Проблемы стратиграфии мезозоя Западно–Сибирской плиты (материалы к Межведомственному стратиграфическому совещанию по мезозою Западно–Сибирской плиты). Новосибирск: СНИИГГиМС. С. 49–67.

Митта В.В., Костылева В.В., Глинских Л.А. О байосе и бате (средняя юра) бассейна р. Ижма // в: Иванов А.В. (ред.) Проблемы геологии Европейской России: Сборник научных трудов Всероссийской научной конференции, посвящ. 130-летию со дня рожд. Б.А. Можаровского. Саратов, 11-14 сентября 2013 г. Саратов: СГТУ. С. 93-103.

Митта В.В., Глинских Л.А., Костылева В.В. Предварительный отчет по полевым работам 2013 г. в бассейнах рек Сысола и Ижма // в: Асхабов А.М. (ред.) Геология и минеральные ресурсы Европейского Северо-Востока России: Материалы XVI Геологического съезда Республики Коми. Сыктывкар, 15-17 апреля 2014 г. Сыктывкар: ИГ Коми НЦ УрО РАН. С. 188-190.

Никитенко Б.Л. Стратиграфия, палеобиогеография и биофации юры Сибири по микрофауне (фораминиферы и остракоды). Новосибирск: Параллель, 2009. – 680 с.

Объяснительная записка к стратиграфической схеме юрских отложений Северного Кавказа. Москва: изд-во «Недра», 1973. 194 с.

Практическая палиностратиграфия. Л.: Недра, 1990. 348 с.

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.

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

Унифицированная стратиграфическая схема юрских отложений Русской платформы. Спб.: Роскомнедра (ВНИГРИ), 1993. 72 с.

Шурыгин Б.Н., Никитенко Б.Л., Девятов В.П. и др. Стратиграфия нефтегазоносных бассейнов Сибири. Юрская система. Новосибирск: Изд-во СО РАН, филиал “ГЕО”, 2000. 480 с.

Borges M.E.N., Riding J.B., Fernandes P., Pereira Z. The Jurassic (Pliensbachian to Kimmeridgian) palynology of the Algrave Basin and the Carrapateira outlier, southern Portugal // Review of Palaeobotany and Palynology. 2011. V.163. P. 190-204.

Fiest-Burkhardt S., Monteil E. Dinoflagellate cysts from the Bajocian stratotype (Calvados, Normandy, Western France) // Bull. Centre Rech. Elf Explor. Prod. 1997. T.21. no.1. P. 31-105.

Poulsen N.E. Upper Bajocian to Callovian (Jurassic) dinoflagellate cysts from central Poland // Acta Geologica Polonica. 2000. V.48. P. 237-245.

Poulsen N.E., Riding J.B. The Jurassic dinoflagellate cyst zonation of Subboreal Northwest Europe // Geological Survey of Denmark and Greenland Bulletin. 2003. № 1. P. 115-144.

Riding J.B., Fedorova V.A., Ilyina V.I. Jurassic and lowermost Cretaceous dinoflagellate cyst biostratigraphy of the Russian Platform and northern Siberia, Russia // American

Association of Stratigraphic Palynologists Contributions Series. 1999. №. 36. 179 p.

Riding J.B., Walton W., Shaw D. Toarcian to Bathonian (Jurassic) palynology of the Inner Hebrides, northwest Scotland // Palynology. 1991. 15. P. 115-179.

Riding J.B., Thomas J.E. Dinoflagellate cysts of the Jurassic System // In: Powel A.J. (ed.) A stratigraphic index of dinoflagellate cysts. London: British Micropalaeontological Society Publications Series, Chapman and Hall, 1992. P. 7–97.

Smelror M. Jurassic stratigraphy of the Western Barents Sea region: a review // Geobios. 1994. T.17. P. 441-451.

Palynological characteristics of the Bathonian deposits on the river Izhma

Goryacheva A.A.

Trofimuk Institute of Petroleum Geology and Geophysics SB RAS, Novosibirsk, Russia;
GoryachevaAA@ipgg.sbras.ru

The results of the palynological study of seven samples which were sampled at the river Izhma from dark gray clay of Churkino Formation are presented. Established spore-pollen and dinocyst assemblages support the Bathonian age postulated for these deposits.

Юрская система России: проблемы стратиграфии и палеогеографии. VI Всероссийское совещание: научные материалы / В.А.Захаров (отв. ред.), М.А.Рогов, А.П. Ипполитов (редколлегия). Махачкала: АЛЕФ, 2015. 340 с.

Новый тип разреза нижней юры Вилюйской синеклизы и его палеонтологическая характеристика

Гриненко В.С.[1], Горячева А.А.[2], Девятов В.П.[3], Князев В.Г.[1], Михайлова Т.Е.[4]

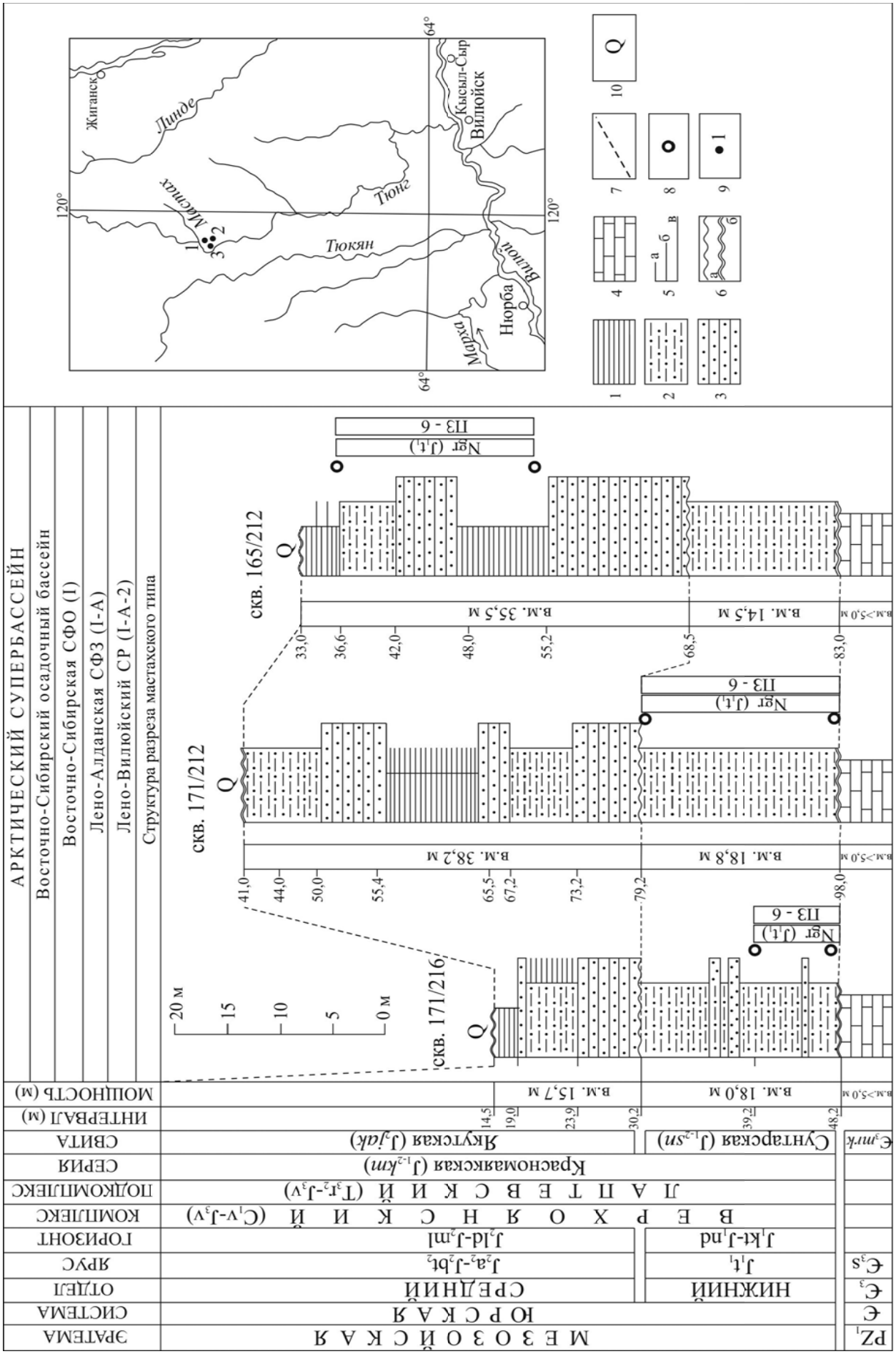
[1]Институт геологии алмаза и благородных металлов СО РАН, Якутск, Россия; grinenkovs@diamond.ysn.ru
[2]Институт нефтегазовой геологии и геофизики СО РАН, Новосибирск, Россия; GoryachevaAA@ipgg.sbras.ru
[3]Сибирский научно-исследовательский институт геологии, геофизики и минерального сырья, Новосибирск, Россия; dvp@sniiggims.ru
[4]«ЦПСЭ» ГУГГП РС (Я) «Якутскгеология», Якутск, Россия

Постоянно возрастающий интерес к геологическому строению Вилюйской синеклизы объясняется наличием в ней комплекса полезных ископаемых, таких как концентрированные углеводороды, каустобиолиты, фосфориты, бокситы, железные руды, алмазы и благородные металлы, которые приурочены к определенным стратиграфическим уровням и типам фаций . Для оптимизации поисков высоколиквидных полезных ископаемых в юрских отложениях Восточной Сибири необходимо постоянно совершенствовать стратиграфическую основу и палеогеографические реконструкции. В западной части Вилюйской синеклизы были выполнены комплексные геолого-палеонтологические исследования (**рис. 1**). Эта территория отнесена к Лено-Вилюйскому району (I-А-2) Лено-Алданской структурно-фациальной зоны (I-А) Восточно-Сибирской структурно-фациальной области (I) (Гриненко, 2010). Ранее на северо-западном борту Вилюйской синеклизы по естественным выходам и колонковым скважинам было установлено трансгрессивное залегание нижнеюрских отложений в составе укугутской, тюнгской и сунтарской свит на раннепалеозойском карбонатном цоколе (Решения…, 1981; Геологическая…, 2000; Шурыгин и др., 2001). В процессе проведенных исследований выявлены участки с залеганием трансгрессивным залеганиием нижнетоарской сунтарской свиты на нижнепалеозойских образованиях. Вскрытый бурением разрез по нескольким скважинам (**рис. 1**) сопоставляется с типовыми разрезами Хапчагайского, Лено-Вилюйского районов (Гриненко, Князев, 2008) и бассейна р. Вилюй (в районе «сунтарской петли»), только по сунтарской и якутской свитам, которые, в бассейне р. Тюнг, залегают друг на друге со стратиграфическим перерывом (Гриненко, Князев, 2012; Гриненко и др., 2015). То есть, особенностью строения изученного разреза нижней юры в зоне выклинивания юрских отложений является полное отсутствие нижнего лейаса или аномально низкие значения мощности верхнеплинсбахской тюнгской свиты и редукция укугутской свиты.

По результатам поисково-разведочного бурения и палинологических исследований, полученным в ходе выполненных работ, необходимо выделить в уже существующей иерархии опорных разрезов новый тип разреза нижней юры на северо-западном борту Вилюйской синеклизы, с названием «Мастахский» (по руч. Мастах, левому притоку р. Тюнг), и новую одноименную структурно-

Рис. 1. Участок исследований и корреляция разрезов мастахского типа нижней юры верхнего течения р. Тюнг. Масштаб 1:500.

Условные обозначения: 1 - аргиллиты и алевролиты мелкозернистые; 2 - алевролиты крупнозернистые; 3 - песчаники; 4 - известняки; 5 - внемасштабные прослои или закономерное чередование слоев (длина линии соответствует: а - аргиллитам и алевролитам мелкозернистым, б - алевролитам крупнозернистым, в - песчаникам); 6 - перерывы в осадконакоплении (а - размывы, б - несогласия стратиграфические); 7 - границы корреляционные; 8 - место отбора образцов на палинологический анализ; 9 - буровые скважины (1 - скв. 171/216, 2 - скв. 171/21, 3 - скв. 165/212); 10 - современные образования квартера. Аббревиатура: подразделения ОСШ: $Є_3s$— сакский ярус; региональные горизонты: J_1kt - китербютский; J_1nd - надояхский; J_2ld - лайдинский; J_2ml - малышевский; свиты (Легенда…, 2001): $Є_3mrk$ - моркокинская; палеонтология: диноцисты - Ngr (J_1t_1) - слои с Nannoceratopsis gracilis (нижний тоар); споры и пыльца - ПЗ - 6 – палинозона 6 (нижний тоар).


АРКТИЧЕСКИЙ СУПЕРБАССЕЙН
Восточно-Сибирский осадочный бассейн
Восточно-Сибирская СФО (I)
Лено-Алданская СФЗ (I-А)
Лено-Вилюйский СР (I-А-2)
Структура разреза мастахского типа
Жиганск
Линде
Мастах
Тюнг
Тюкян
Вилюй
Нюрба
Марха
Кысыл-Сыр
Вилюйск
120°
64°
скв. 165/212
скв. 171/212
скв. 171/216
Q
Ngr (J1t1)
П3 - 6
в.м. 35,5 м
в.м. 14,5 м
в.м. 38,2 м
в.м. 18,8 м
в.м. 15,7 м
в.м. 18,0 м
20 м
15
10
5
0 м
МОЩНОСТЬ (м)
ИНТЕРВАЛ (м)
СВИТА
СЕРИЯ
ПОДКОМПЛЕКС
КОМПЛЕКС
ГОРИЗОНТ
ЯРУС
ОТДЕЛ
СИСТЕМА
ЭРАТЕМА
МЕЗОЗОЙСКАЯ
ЮРСКАЯ
СРЕДНИЙ
НИЖНИЙ
ВЕРХОЯНСКИЙ
ЛАПТЕВСКИЙ
Красномаякская
Якутская
Сунтарская
Є3mrk
Є3s
J1t1
J2a2-J2bt2
J1kt-J1nd
J2ld-J2ml
PZ1
Є
Є3

фациальную площадь. Все вышеперечисленное дает основания для уточнения легенды Нижневилюйской серии листов Госгеолкарты-200/2 РФ (Легенда…, 2001), утвержденной НРС Роснедра (Протокол № 52 от 11 октября 2011 г.).

Залегание сунтарской свиты на карбонатном цоколе раннего палеозоя находит свое подтверждение в результатах комплексного палинологического анализа кернового материала из трех скважин (рис.) - скв. 171/216 (обр. 9, 12), скв. 171/212 (обр. 21, 27) и скв. 165/212 (обр. 14, 8). Из проб керна были изучены палиноморфы наземной растительности и определен единый спорово-пыльцевой комплекс (СПК) с доминированием двухмешковой пыльцы хвойных и спор циатейных папоротников, присутствием спор теплолюбивых растений–иммигрантов из Евро-Синийской фитогеографической области и заметным участием моносулькатной пыльцы гинкговых. Установленный СПК обладает чертами, характерными для зонального комплекса палиностратиграфической шкалы Сибири, характеризующего **палинозону 6 - Cyathidites spp., Dipteridaceae, Marattisporites scabratus, Klukisporites variegatus, Classopollis**, что дает возможность ограничить стратиграфический интервал вмещающих отложений нижним тоаром (Решение…, 2004).

Кроме наземных фоссилий образцы керна содержали микрофитопланктон. В районе исследований в сунтарской свите эта группа палиноморф обнаружена впервые. В результате получены новые данные, дополняющие уже существующие сведения по биостратиграфии и палеогеографии тоара Вилюйской синеклизы и складчатого обрамления Сибирской платформы. Установлен биостратон в ранге слоев с диноцистами - слои с *Nannoceratopsis gracilis* (**рис. 1, фототабл. I, фототабл. II**).

Слои с Nannoceratopsis gracilis. Скв. 171/216, обр. 12, гл. 48,2 м и обр. 9, гл. 39,2 м; скв. 171/212, обр. 27, гл. 98 м и обр. 21, гл. 79,2 м; скв. 165/212, обр. 8, гл. 36 м и обр. 14, гл. 54 м. Состав микрофитопланктона: диноцисты *Nannoceratopsis deflandrei* Evitt, *Nannoceratopsis gracilis* Alberti, *Nannoceratopsis deflandrei senex* (Van Helden) Iljina, *Nannoceratopsis plegas* Drugg, *Nannoceratopsis* sp., *Mendicodinium* sp., *Wallodinium* sp., *Fromea* sp., ? *Kallosphaeridium* sp.; акритархи *Micrchystridium* sp., *Leiofusa jurassica* Cookson et Eisenack; празинофиты *Cymatiosphaera* sp., *Leiosphaeridia* sp., *Tasmanites* sp., *Pterospermella* sp. и зигнемовые *Ovoidites* sp.

Учитывая количественное соотношение *Nannoceratopsis gracilis* **/** *Nannoceratopsis deflandrei senex* и отсутствие *Phallocysta eumekes* Dörhöfer et Davies, которые появляются в верхней части биостратона, можно предположить, что в данном случае в разрезе представлена самая нижняя часть слоев с *Nannoceratopsis gracilis*, отвечающая – нижнему тоару. Нижняя граница этого биостратона проводится по появлению вида-индекса, а верхняя по акме *Phallocysta eumekes*. В данном случае верхняя граница биостратона не определена. Ранее этот биостратон был определен на севере Восточной Сибири в объеме зон по фораминиферам - верхней части JF 11 – нижней части JF 12 (Горячева, 2013; Горячева, 2014; Девятов и др., 2010; Никитенко и др., 2011).

Таким образом, на северо-западном борту Вилюйской синеклизы впервые в нижней юре выделен новый тип разреза с названием «Мастахский» и установлена группа микрофитопланктона, представленная диноцистами, акритархами, празинофитами и зигнемовыми. В разрезе свиты, в ранге слоев выделен региональный биостратон - слои с *Nannoceratopsis gracilis*, который характеризует нижние слои сунтарской свиты на востоке Сибирской платформы и в ее складчатом обрамлении, и коррелируется с верхней частью китербютского горизонта региональной шкалы Сибири. Для уточнения положения изученного интервала в региональных (унифицированных) и корреляционных стратиграфических схемах необходимо дальнейшее развитие подобных исследований.

Работа выполнена в рамках плана НИР ИГАБМ СО РАН и ИНГГ СО РАН на 2014—2016 гг.

Литература

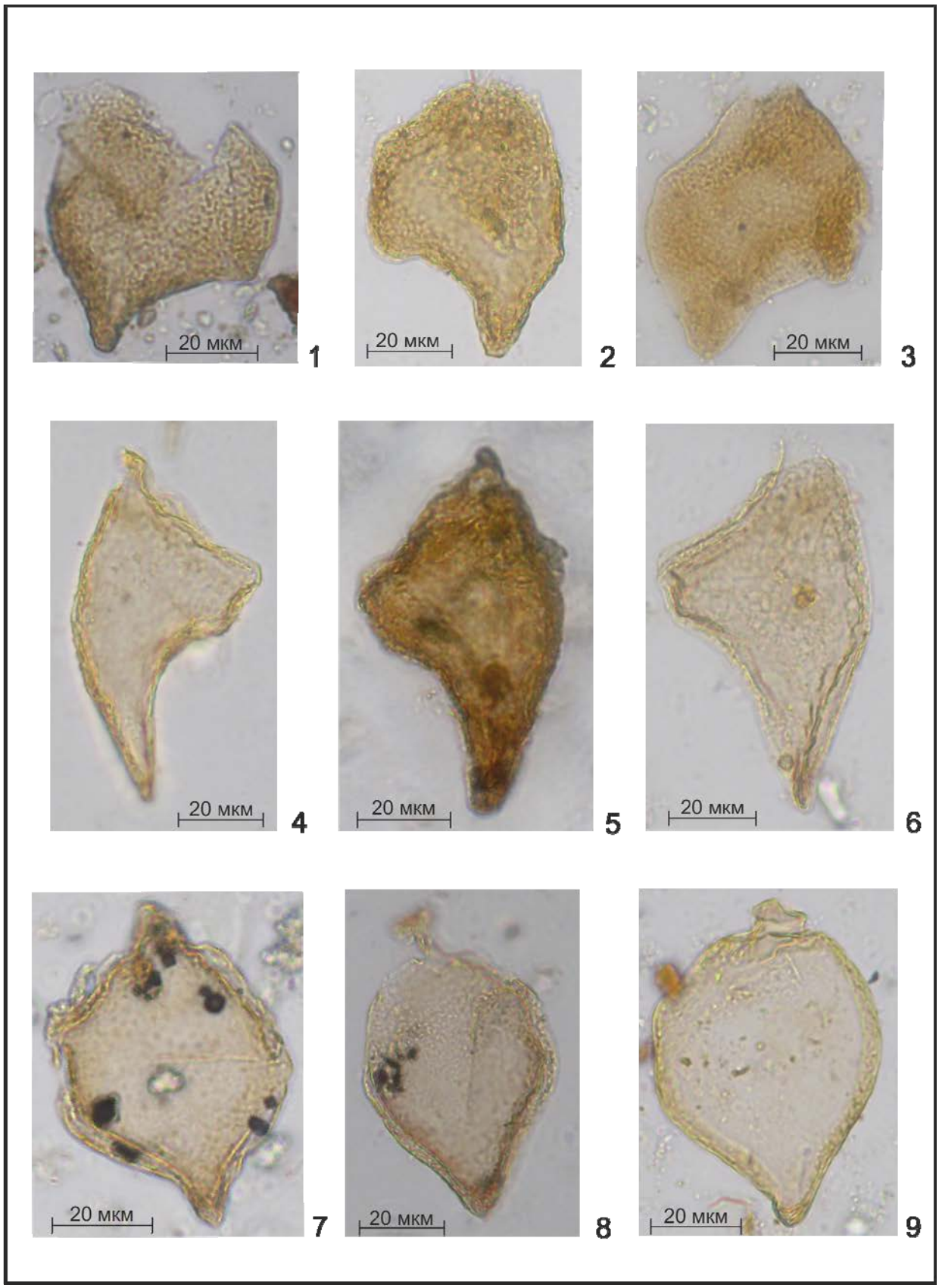
Геологическая карта Якутии масштаба 1:500 000. Центрально—Якутский блок. Листы: P-51-А.Б; P-51-В.Г; P-52-А.Б; P-52-В.Г / В.С. Гриненко, В.А. Камалетдинов, Ю.Л. Сластенов О.И. Щербаков. Ред. блока: В.С. Гриненко. СПб.: Санкт-Петербургская картфабрика ВСЕГЕИ, 2000.

Горячева А.А. Биостратиграфия нижнеюрских отложений севера Восточной Сибири по диноцистам // в: Захаров В.А. (ред.) Юрская система России: проблемы стратиграфии и палеогеографии. Материалы пятого Всероссийского совещания. Тюмень, 23-26 сентября 2013 г. Тюмень: ИздатНаукаСервис. С. 47—49.

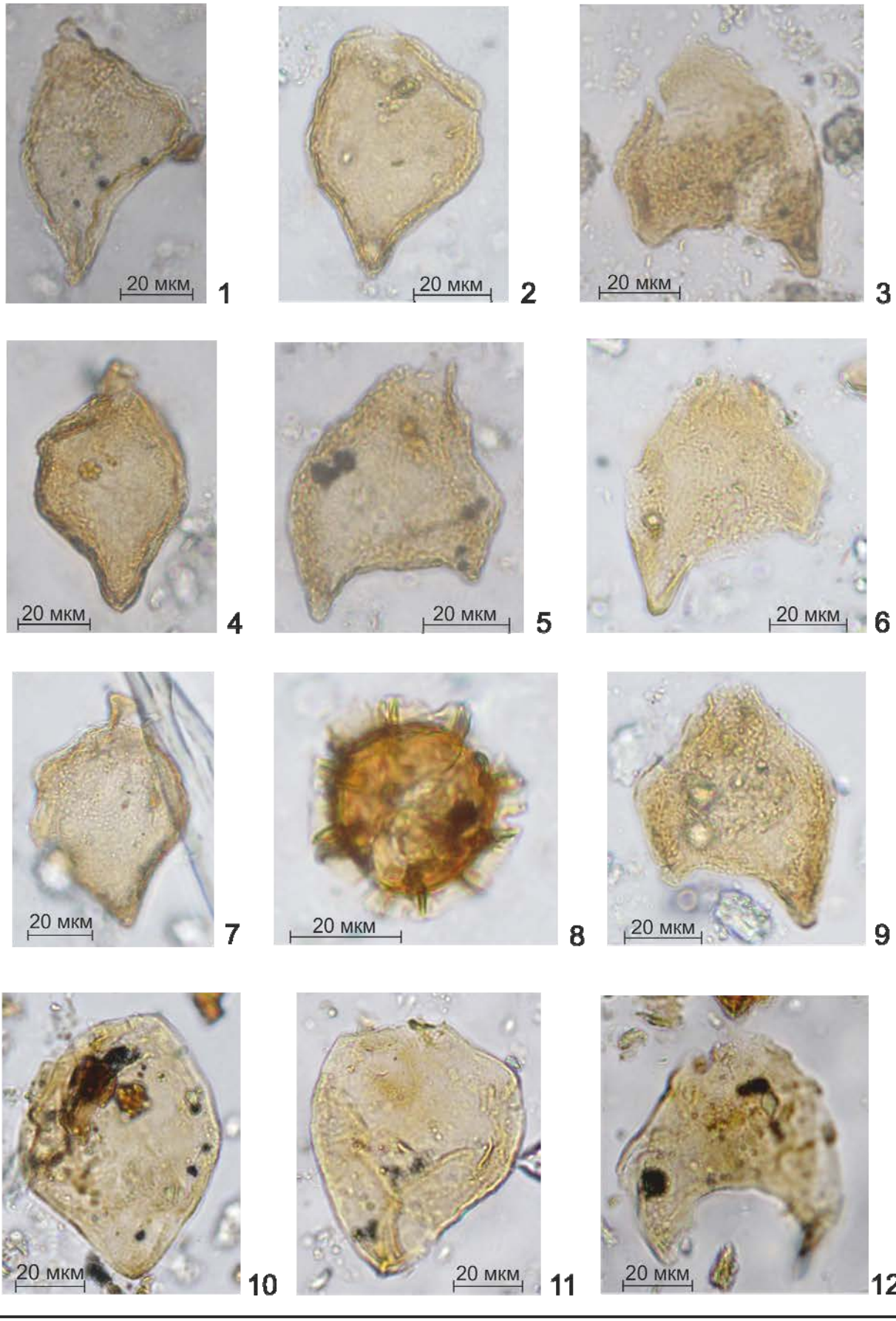
Горячева А.А. Микрофитофоссилии нижней и средней юры Сибири: биостратиграфия и биофациальный анализ. Автореферат диссертации на соискание ученой степени кандидата геолого-минералогических наук. Новосибирск, ИНГГ СО РАН. 2014. 22 с.

Гриненко В.С. История формирования верхнетриасовых—юрских отложений Восточно—Сибирского осадочного бассейна (восток Сибирской платформы и складчатое обрамление). Автореферат диссертации на соискание ученой степени кандидата геолого-минералогических наук. Иркутск, 2010. 19 с.

Гриненко В.С., Князев В.Г. Стратиграфия юрских отложений Хапчагайского и Лено-Вилюйского районов: рас-



Фототаблица I. Фиг. 1. *Nannoceratopsis gracilis* Alberti, скв. № 1 (171/216), обр. 12, гл. 48,2 м; Фиг. 2. *Nannoceratopsis gracilis* Alberti, скв. № 1 (171/216), обр. 9, гл. 39,2 м; Фиг. 3. *Nannoceratopsis gracilis* Alberti, скв. № 1 (171/216), обр. 12, гл. 48,2 м; Фиг. 4, 6. *Nannoceratopsis plegas* Drugg, скв. № 1(171/216), обр. 9, гл. 39,2 м; Фиг. 5. *Nannoceratopsis plegas* Drugg, скв. № 2 (171/212), обр. 21, гл. 79,2 м; Фиг. 7. *Nannoceratopsis* sp., скв. № 2 (171/212), обр. 21, гл. 79,2 м; Фиг. 8,9. *Nannoceratopsis deflandrei senex* (Van Helden) Iljina, скв. 1 (171/216), обр. 9, гл. 39,2 м.


20 мкм
1
20 мкм
2
20 мкм
3
20 мкм
4
20 мкм
5
20 мкм
6
20 мкм
7
20 мкм
8
20 мкм
9
20 мкм
10
20 мкм
11
20 мкм
12

членение и межрегиональная корреляция // Отечественная геология. 2008. № 5. С. 72-78.

Гриненко В.С., Князев В.Г. Лаптевский подкомплекс (T_3r_2-J_3v) верхоянского терригенного комплекса // Наука и образование. 2012. № 4 (68). С. 13-18.

Гриненко В.С., Князев В.Г., Горячева А.А. и др. Новые палеонтологические находки в нижней юре северо-западного борта Вилюйской синеклизы // в: Биллер А.Я. (ред.) Геология и минерально-сырьевые ресурсы Северо-Востока России: материалы V Всероссийской научно-практической конференции. Якутск, 31 марта - 2 апреля 2015 г. Якутск: Издательский дом СВФУ, 2015. С. 131-137.

Девятов В.П., Князев В.Г., Никитенко Б.Л. и др. Граница плинсбаха и тоара севера Восточной Сибири и стратиграфическое положение курунгской пачки келимярской свиты (р. Келимяр, бассейн р. Оленек) // Отечественная геология. 2010. № 5. С. 105-112.

Легенда Нижневилюйской серии листов Государственной геологической карты Российской Федерации масштаба 1:200 000 (новая серия). Т. 1 (119 с.), Т. 2 (57 с.) / Ю.А. Дукардт, В.А. Камалетдинов; Гл. редактор В.С. Гриненко. Якутск, 2001.

Никитенко Б.Л., Суан Г., Девятов В.П. и др. Тоарское аноксидное океаническое событие (T–OAE) в Арктике (седиментологические, микропалеонтологические и геохимические свидетельства) // в: Шурыгин Б.Н., Лебедева Н.К., Горячева А.А. (ред.) Палеонтология, стратиграфия и палеогеография мезозоя и кайнозоя бореальных районов. Материалы научной сессии в 2 т. Новосибирск, 18-22 апреля 2011 г. Новосибирск: ИНГГ СО РАН. С. 202–209.

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.

Решения 3–го Межведомственного регионального стратиграфического совещания по мезозою и кайнозою Средней Сибири. Новосибирск: ИГиГ СО АН СССР, 1981. 90 с.

Шурыгин Б.Л., Девятов В.П., Захаров В.А. и др. Стратиграфия восточной Сибири (состояние изученности, основные проблемы и способы их решения) // Вестник Госкомгеологии. Материалы по геологии и полезным ископаемым Республики Саха (Якутия). 2001. № 1. С. 112-139.

A new type of Lower Jurassic section in Vilyuy syncline and its paleontological characteristics

Grinenko V.S.[1], Goryacheva A.A.[2], Devyatov V.P.[3], Knyazev V.G.[1], Michailova T.E.[4]

[1]Diamond and Precious Metal Geology Institute SB RAS, Yakutsk, Russia; grinenkovs@diamond.ysn.ru
[2]Institute of Petroleum Geology and Geophysics SB RAS, Novosibirsk; GoryachevaAA@ipgg.sbras.ru
[3]Scientific Research Institution of Geology, Geophysics and Mineral resources, Novosibirsk, Russia; dvp@sniiggims.ru
[4]Yakutskgeology, Yakutsk, Russia; grinenkovs@diamond.ysn.ru

For the first time, in the Lower Toarcian of Eastern Siberia (Suntar Formation of Vilyuy syncline) a new type of section called «Mastah», characterized by microphytoplankton, has been recognized. Based on dinocysts beds with *Nannoceratopsis gracilis* and one spore-pollen assemblage have been established.

Фототаблица II

Фиг. 1. *Nannoceratopsis deflandrei* Evitt, скв. № 2 (171/212), обр. 27, гл. 98 м;
Фиг. 2. *Nannoceratopsis deflandrei senex* (Van Helden) Iljina, скв. № 2 (171/212), обр. 27, гл. 98 м;
Фиг. 3. *Nannoceratopsis gracilis* Alberti, скв. № 2 (171/212), обр. 27, гл. 98 м;
Фиг. 4. *Nannoceratopsis deflandrei senex* (Van Helden) Iljina, скв. № 2 (171/212), обр. 27, гл. 98 м;
Фиг. 5. *Nannoceratopsis gracilis* Alberti, скв. № 2 (171/212), обр. 27, гл. 98 м;
Фиг. 6. *Nannoceratopsis gracilis* Alberti, скв. № 3 (165/212), обр. 8, гл. 36 м;
Фиг. 7. *Nannoceratopsis deflandrei senex* (Van Helden) Iljina, скв. № 3 (165/212), обр. 8, гл. 36 м;
Фиг. 8. *Pterospermella* sp., скв. № 3 (165/212), обр. 8, гл. 36 м;
Фиг. 9. *Nannoceratopsis gracilis* Alberti, скв. № 3 (165/212), обр. 8, гл. 36 м;
Фиг. 10, 11. *Nannoceratopsis deflandrei senex* (Van Helden) Iljina, скв. № 3 (165/212), обр. 14, гл. 54 м;
Фиг. 12. *Nannoceratopsis gracilis* Alberti, скв. № 3 165/212), обр. 14, гл. 54 м.

Юрская система России: проблемы стратиграфии и палеогеографии.
VI Всероссийское совещание: научные материалы / В.А.Захаров (отв. ред.), М.А.Рогов, А.П. Ипполитов (редколлегия). Махачкала: АЛЕФ, 2015. 340 с.

Новые био- и магнитостратиграфические данные по пограничным отложениям юры и мела мыса Чиган (Приморский край)

Гужиков А.Ю.[1], Аркадьев В.В.[2], Барабошкин Е.Ю.[3], Федорова А.А.[4], Шурекова О.В.[4], Барабошкин Е.Е.[3], Маникин А.Г.[1], Суринский А.М.[1], Голозубов В.В.[5], Касаткин С.А.[5], Нечаев В.П.[5]

[1]Саратовский государственный университет им. Н.Г. Чернышевского, Саратов, Россия; aguzhikov@yandex.ru
[2]Санкт-Петербургский государственный университет, Санкт-Петербург, Россия; arkadievvv@mail.ru
[3]Московский государственный университет им. М.В. Ломоносова, Москва, Россия; ejbaraboshkin@mail.ru
[4]Научно_производственное предприятие "Геологоразведка", Санкт-Петербург, Россия; annafedoroff@yandex.ru, o.antonen@gmail.com

В сентябре 2014 г проведено рекогносцировочное комплексное исследование известного разреза пограничных отложений юры и мела (чигановская свита) на мысе Чиган (район пос. Подъяпольский Шкотовского района Приморского края, рис. 1). Предполагалось, что в разрезе присутствует уровень, соответствующий границе юры–мела в основании зоны Berriasella jacobi (Коновалов, Коновалова, 1997; Sey, Kalacheva, 1999). Наряду с геологическим описанием разреза и поисками макрофауны, впервые из чигановской свиты взяты образцы для палеомагнитных и микропалеонтологических анализов.

Строение разреза. Разрезы 3046 (координаты: 42°57'37,8''N, 123°17'47,0''E) и 3047 представлены пятью пачками (**рис. 1,2**) серых мелкозернистых плохо сортированных песчаников в разной степени глинистых (**рис. 3а**). Песчаники интенсивно биотурбированы *Schaubcylindrichnus coronus* Frey et Howard, что весьма типично для условий нижней предфронтальной зоны (пачки 1-3 и 5). В средней части разреза выделяется 1,5-метровый интервал массивных песчаников средней - верхней предфронтальной зоны, сверху и снизу ограниченный эрозионными поверхностями (пачка 4). Данные песчаники трансгрессивно перекрыты 10-сантиметровым слоем косослоистых песчаников основания пачки 5, латерально сменяющихся биокластовыми рудстоунами (**рис. 3б**). Видимая мощность разреза 33 м, он протягивается в серии береговых обрывов на 500 метров к северу. Породы залегают субгоризонтально (углы падения - первые градусы) и прорваны серией позднемеловых габб-

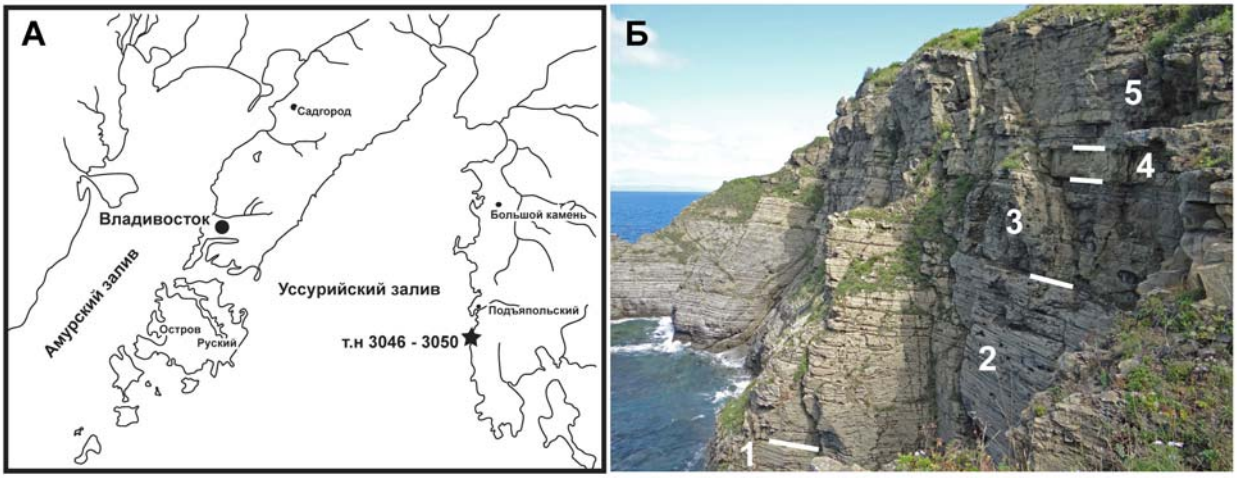


Рис. 1. Местоположение (А) и фотография разреза мыс Чиган (обн. 3046) с номерами пачек и границами между ними (Б).

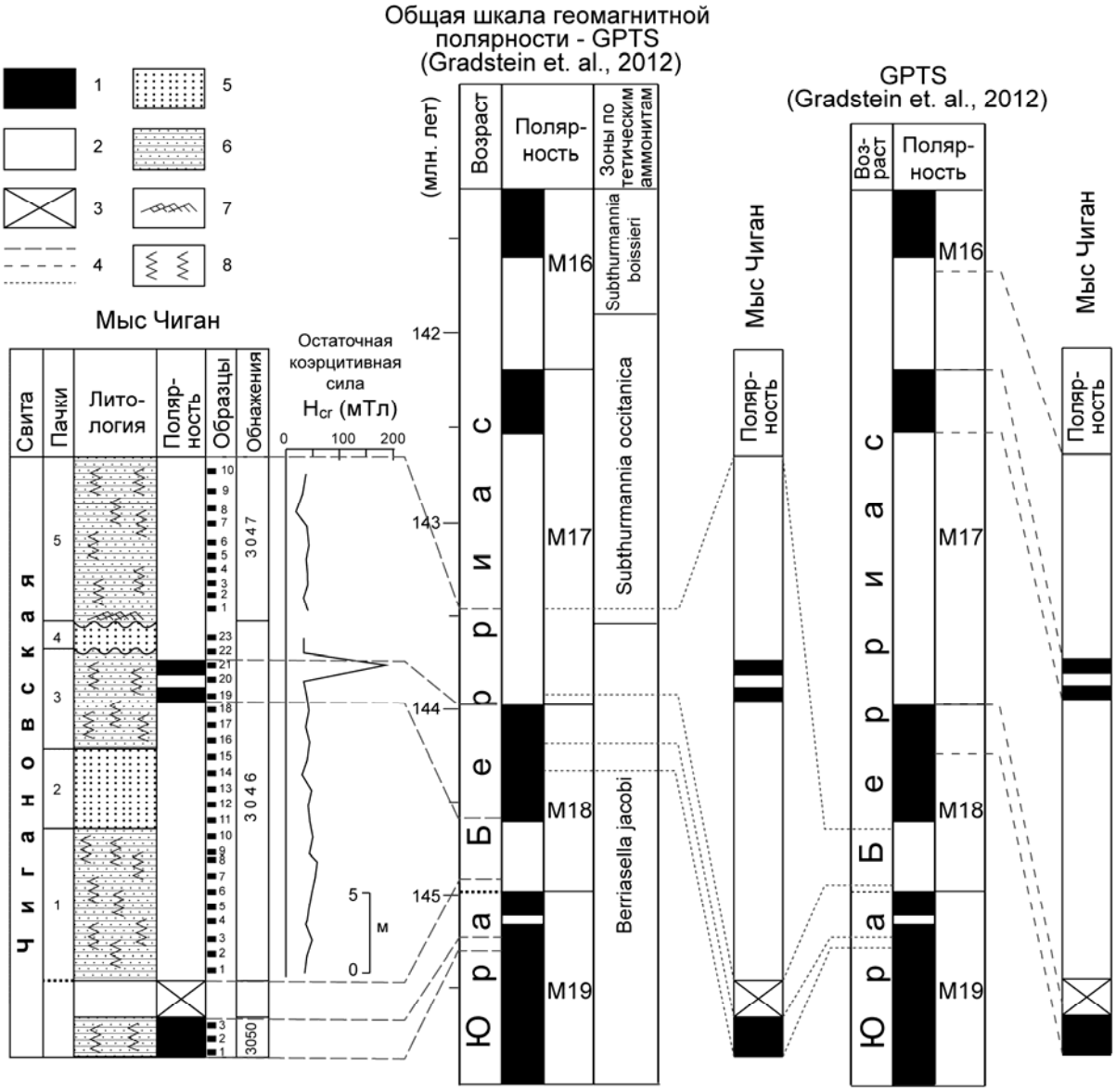


Рис. 2. Различные варианты палеомагнитных сопоставлений разреза мыс Чиган со шкалой геомагнитной полярности (GPTS). Условные обозначения: полярность: 1 – нормальная, 2 – обратная, нет данных; 4 – различные варианты корреляционных линий; литология: 5 – песчаники, 6 – плохосортированные песчаники, 7 – косая слоистость, 8 – биотурбации.

роидов. Для сравнения, в ~ 1.1 км южнее, был изучен разрез 3050 близкого состава и возраста (Коновалов, Коновалова, 1997), надстраивающий нижнюю часть последовательности (Sey, Kalacheva, 1999).

Макрофауна. В осыпи в основании разреза нами были найдены остатки аммонитов: отпечаток *Pseudosubplanites* cf. *combesi* Le Hégarat (**рис. 4**), фрагмент жилой камеры *Pseudosubplanites* sp., а также ростры белемнитов *Cylindroteuthis* sp. ind. Вид *Pseudosubplanites* cf. *combesi* отличается от других *Pseudosubplanites* эволютностью и преимущественно двураздельными ребрами. Следует отметить, что найденный аммонит также очень похож на верхнетитонские формы (типа *Oloriziceras*). Кроме того, в коллекции И.В. Коноваловой (1993), любезно предоставленной ОАО "Приморгеология", мы определили *Berriasella* cf. *jacobi* Mazenot (**рис. 5**) и *Pseudosubplanites* sp., также происходящих из осыпи в том же разрезе. Все эти находки характеризуют зону Jacobi берриаса.

Палинология. Из 14 исследованных образцов только 3046/3 содержал растительный детрит и очень плохой сохранности двухмешковую пыльцу голосемянных, редкие нераспознаваемые проксимохоратные и проксиматные цисты и *Sirmiodinium grossii* Alberti, *Systematophora areolata* Klement и *Tubotuberella rhombiformis* Vozzhen., общий возрастной интервал которых оксфорд – ранний валанжин. Темно-коричневый цвет органомацерата ука-

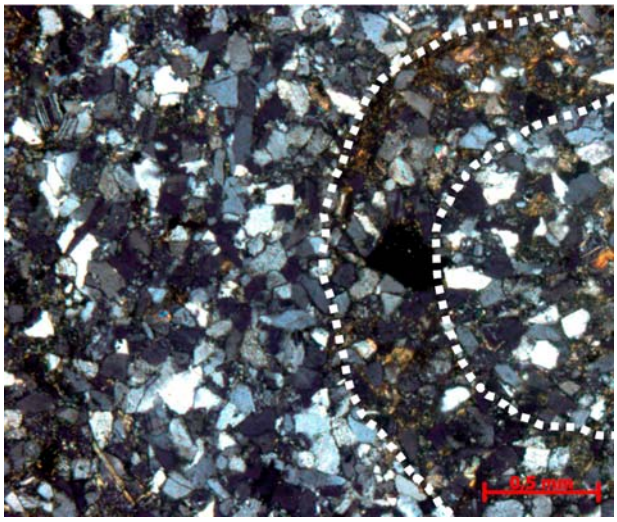


Рис. 3а. Полимиктовые песчаники нижней предфронтальной зоны. Контуром показан фрагмент норы *Schaubcylindrichnus coronus*.

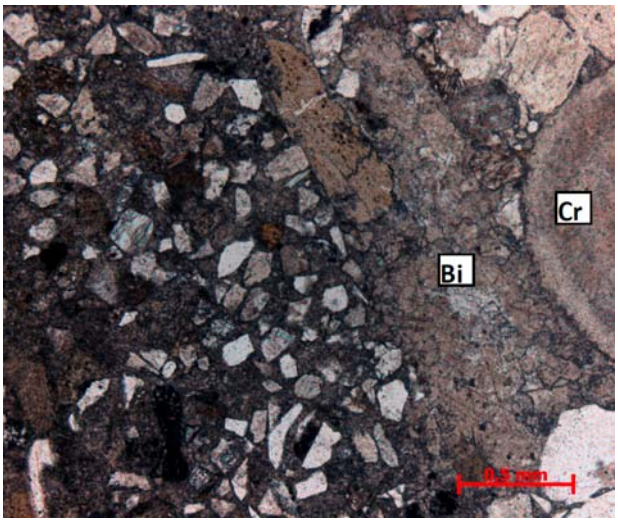


Рис. 3б. Перекристаллизованные рудстоуны с песчаными зернами в кальцитовом цементе, биокластами двустворок (Bi) и криноидей (Cr).

зывает на стадию мезокатагенеза с палеотемпературным режимом 200°С (Ровнина, 1987).

Фораминиферы. На наличие микрофауны просмотрено 11 порошков и 3 шлифа. Шлифы (обр. №№3046-3, 3а, 3046-10) содержат едва различимые сечения родов *Reophax, Bulbobaculites, Ammobaculites, Kutsevella, Flabellammina, Triplasia* ?, *Gaudryina* ?, *Trochammina*. Микрофауна из песчаников приконтактовой зоны (рядом с дайкой габбро) представлена полностью перекристаллизованными нераспознаваемыми фораминиферами. В обнажениях 3046, 3047, 3050 встречены комплексы агглютинирующих фораминифер пляжного/барового типа, которые состоят из примитивных форм (до 30%), реофаксов (до 40%), хаплофрагмиид (до 50%), трохаммин (10%) и более редких атаксофрагмиид (до 3%); агглютинант крупно-, средне-, реже мелкозернистый состоит из слабо окатанных кварцевых зерен. Ряд таксонов определен до видового уровня (**табл. 1**). Сопоставление дальневосточных ассоциаций с комплексами зон и слоев с фораминиферами Шпицбергена, Печоры и Сибири (**табл. 1**), имеющими общие виды, затруднительно, ввиду разных условий осадконакопления. Наибольшее сходство



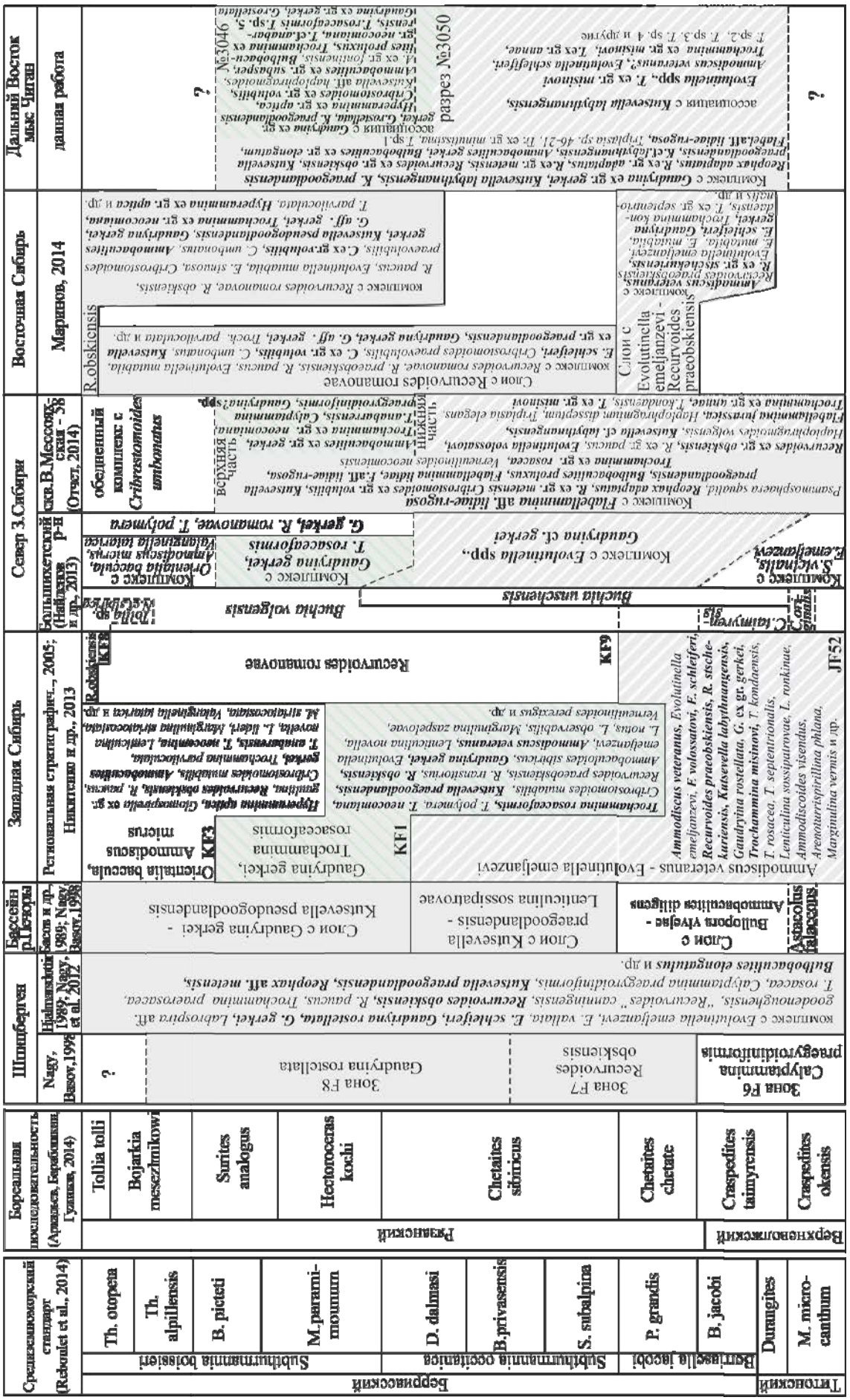
Рис. 4. *Pseudosubplanites* cf. *combesi* Le Hégarat. Сборы В.П. Нечаева, 2014 г.



Рис. 5. *Berriasella* cf. *jacobi* Mazenot, слепок. Коллекция ОАО "Приморгеология", обр. 15-1547. Сборы И.В. Коноваловой, 1993 г. Линейка соответствует 1 см.

Таблица 1

Схема сопоставления комплекса фораминифер из чигановской свиты с берриасскими комплексами Шпицбергена, Печоры и Сибири по видам-коррелятам



наблюдается с комплексами из разрезов мелководных отложений севера Западной Сибири. В Большехетском районе (**табл**.) комплекс *с Evolutinella* spp., *Gaudryina* cf. *gerkei,* встреченный совместно с аммонитами, характеризующими зону Taimyrensis, имеет 16 общих с дальневосточными видов, а комплекс с *G. gerkei, Trochammina rosaceaformis*, встреченный совместно с *Buchia* cf. *volgensis* (Lahusen) - 13 общих видов (Найденов и др., 2013). Схожая картина наблюдается и в приморских разрезах: в едином комплексе с *Gaudryina* ex gr. *gerkei, Kutsevella labythnangensis, K. praegoodlandensis* из песчаников чигановской свиты в разрезе 3050 встречены эволютинеллы и трохаммины «волжского типа», а в разрезе 3046 присутствуют *G.* ex gr. *gerkei* (Vassilenco) и доминируют трохаммины «неокомского типа». Небольшое различие в таксономическом составе позволяет разделить комплекс на две части: нижнюю - с *Kutsevella labythnangensis, Evolutinella* spp., *Trochammina* ex gr. *misinovi* и верхнюю – с *Gaudryina* ex gr. *gerkei, G.rostellata, K. praegoodlandensis.*

Магнитостратиграфия. В обнажениях 3046, 3047 изучены образцы с 34, а в обнажении 3050 – с трех стратиграфических уровней (**рис. 2**). Изучены также образцы габбро из даек. Главным носителем намагниченности (J_n), и в песчаниках, и в габбро, является магнетит или близкие к нему титаномагнетиты. Гематит зафиксирован на уровне обр. 3046/21 (**рис. 2**) в зоне перерыва в осадконакоплении, для которой характерно активное окисление магнетитовых частиц. Магнитные чистки температурой и переменным полем показали близкие результаты. Образцы габбро, практически, однокомпоненты, песчаники в палеомагнитном отношении менее стабильны и полного разрушения намагниченности в них не происходит. Палеомагнитная колонка обнажений 2046-2047 образована зоной преимущественно обратной полярности (R), осложненной в средней части двумя сближенными узкими интервалами нормальной полярности (N) (**рис. 2**). Доминирующая в разрезе R-полярность наводит на мысль о перемагничивании пород, но тест контакта положителен (слои песчаников обратнонамагничены, а прорывающие их габбро и песчаники из контактовой зоны намагничены нормально), а в обнажении 3050 надежно фиксируется полярность противоположного знака (**рис. 2**). Эти обстоятельства являются вескими аргументами в пользу древней природы (первичности) J_n. Тест обращения отрицателен, но это не является основанием для отказа от гипотезы о первичности намагниченности, так как габбро на десятки миллионов лет моложе песчаников, а обнажения 3050 и обн. 3046-3047 находятся в разных блоках, разделенных разломами.

Обсуждение результатов. Единственная находка аммонита согласуется с данными (Коновалов, Коновалова, 1997; Sey, Kalacheva, 1999) о наличие в изученном разрезе зоны Jacobi. Исходя из того, что предыдущие находки аммонитов, характеризующие зону Jacobi, происходят из верхов чигановской свиты, R-зона может соответствовать либо хрону M18r, либо M17r. Не исключено, что ее следует отождествлять с M18 + M17r, потому что небольшая зона преимущественно прямой полярности (обр. 3046/19-21) приходится на верхи регрессивного ритма, а уровню обр. 21, судя по петромагнитным данным, соответствует перерыв в осадконакоплении (**рис. 2**), вследствие чего значительная часть M18n могла не сохраниться в разрезе. Все варианты исключают версию о присутствии в обнажениях 3046 и 3047 уровня, соответствующего границе юры–мела. В любом случае, в районе этих обнажений граница систем находится ниже уровня моря, определять ли ее по основанию зоны Jacobi или по подошве хрона M18r, в соответствии с (Gradstein et. al., 2012 и др.) (**рис. 2**). Расположенная ниже по разрезу чигановской свиты N-зона в обнажении 3050 отвечает или хрону M19n, или M18n (**рис. 2**). Наконец, с учетом данных по фораминиферам о тяготении комплексов из обнажения 3046 к более высоким уровням берриаса (зоны Kochi и Analogus) нельзя исключать из рассмотрения вариант идентификации R-зоны с хроном M17r или M17 + M16r (**рис. 2**). Главным итогом проведенных исследований следует считать сам факт возможности получения палеомагнитной и микропалеонтологической информации в данном разрезе, что, в сочетании с находками аммонитов, позволяет надеяться на решение проблемы обоснования границы юры–мела в Приморье при более полном и детальном изучении разреза чигановской свиты.

Работа выполнена при финансовой поддержке Минобрнауки России в рамках госзадания в сфере научной деятельности (№ 1757) и РФФИ (гранты № 13-05-00745а и 14-05-10042).

Литература

Аркадьев В.В., Барабошкин Е.Ю., Гужиков А.Ю. О границе юры и мела // в: Барабошкин Е.Ю. и др. (ред.) Меловая система России и ближнего зарубежья: проблемы стратиграфии и палеогеографии. Владивосток, 10-15 сентября 2014 г. Сборник научных трудов. Владивосток: Дальнаука, 2014. С. 27-30

Басов В.А., Василенко Л.В., Соколов А.Р., Яковлева С.П. Зональное расчленение отложений морского мезозоя Баренцевоморского бассейн // Труды ИГиГ СО АН СССР. 1989. Вып. 722. С. 60-74.

Коновалов В.П., Коновалова И.В. К вопросу о юрско-меловой границе на Сихотэ-Алине // Тихоокеанская геология. 1997. Т. 16. № 6. С. 125-134.

Маринов В.А Берриасские фораминиферы дельты реки Лена // в: Барабошкин Е.Ю. и др. (ред.) Меловая система России и ближнего зарубежья: проблемы стратиграфии и палеогеографии. Владивосток, 10-15 сентября 2014 г. Сборник научных трудов. Владивосток: Дальнаука, 2014. С. 197-201.

Найденов Л.Ф., Репин Ю.С., Колпенская Н.Н. и др. Новые материалы по биостратиграфии верхней юры и нижнего мела севера Западной Сибири // в Захаров В.А. (ред.) Юрская система России: проблемы стратиграфии и палеогеографии. Тюмень, 23-27 сентября 2013 г. Научные материалы. Екатеринбург: ООО "Издательский дом "ИздатНаукаСервис". 2013. С. 152-156.

Никитенко Б.Л., Шурыгин Б.Н., Князев В.Г. и др. Стратиграфия Анабарского района (Арктическая Сибирь, побережье моря Лаптевых) и бореальный зональный стандарт // Геология и Геофизика. 2013. Т. 54. №8. С. 1047-1082.

Отчет. Заключение о результатах микрофаунистического анализа образцов керна из скважин Мяссояхской площади (5 часть, скв. Западно-Мессояхская – 37, Восточно-Мессояхская – 58, 205). Январь 2014.

Региональная стратиграфическая схема берриас-аптских и апт-альб-сеноманских отложений Западной Сибири (2000 г.) // Пост. МСК и его постоянных комиссий. 2005. Вып. 35. 41 с.

Ровнина Л.В. Катагенез нерастворимого органического вещества // в: Нестерова И.И. (ред.) Методические аспекты палинологии. М.: Недра. 1987. С. 194-207.

Gradstein, F., Ogg, J.G., Schmitz, M.D., Ogg, G.M. The Geologic Time Scale 2012. Elsevier, 2012. 1144 p.

Hjalmarsdottir H.R., Nakrem H. A., Nagy J. Foraminifera from Late Jurassic – Early Cretaceous hydrocarbon seep carbonates, Central Spitsbergen, Svalbard – preliminary results // Norw. J. Geol. 2012. V. 92. P. 157-165.

Nagy J., Basov V.A. Revised foraminiferal taxa and biostratigraphy of Bathonian to Rhyazanian deposits of Spitsbergen // Micropaleont. 1998. V. 44 (3). P. 217-255.

Reboulet S., Szives O., Aguirre-Urreta B. et al. Report on the 5th International Meeting of the IUGS Lower Cretaceous Ammonite Working Group, the Kilian Group (Ankara, Turkey, 31st August 2013) // Cretac. Res. 2014. V. 50. P. 126-137.

Sey I.I., Kalacheva E.D. Lower Berriasian of Southern Primorye (Far East Russia) and the problem of Boreal-Tethyan correlation // Palaeogeography, Palaeoclimatology, Palaeoecology. 1999. V. 150. P. 49-63.

New bio- and magnetostratigraphic data on the Jurassic-Cretaceous boundary interval of the Chigan Cape (Primorsky Krai)

Guzhikov A.Yu.[1], Arkadiev V.V.[2], Baraboshkin, E.Yu.[3], Feodorova A.A.[4], Shurekova O.V.[4], Baraboshkin E.E.[3], Manikin A.G.[1], Surinsky A.M.[1], Golozubov V.V.[5], Kasatkin S.A.[5], Nechaev V.P.[5]

[1]Chernyshevsky Saratov State University, Saratov, Russia; aguzhikov@yandex.ru
[2]Saint Petersburg State University, St. Petersburg, Russia; arkadievvv@mail.ru
[3]Lomonosov Moscow State University, Moscow, Russia; ejbaraboshkin@mail.ru
[4]Research and Production Enterprise Geologorazvedka, St. Petersburg, Russia; annafedoroff@yandex.ru, o.antonen@gmail.com
[5]Far East Geological Institute FEB RAS, Vladivostok, Russia; golozubov@fegi.ru

The results of the integrated study of well-known Chigan Cape section (Primorsky Krai) provide a possibility to locate the position of the Jurassic/Cretaceous boundary. Paleomagnetic, palynological and micropaleontological (foraminifers) data together with ammonite characteristic were received for the first time for the Chigan Formation.

Юрская система России: проблемы стратиграфии и палеогеографии. VI Всероссийское совещание: научные материалы / В.А.Захаров (отв. ред.), М.А.Рогов, А.П. Ипполитов (редколлегия). Махачкала: АЛЕФ, 2015. 340 с.

О келловее верхнего течения р. Унжи (Костромская область, Кологривский район)

Гуляев Д.Б.

Комиссия по юрской системе МСК России, Ярославль, Россия; dgulyaev@rambler.ru

Юрские отложения бассейна верхней Унжи являются самым северным “языком” юры в Московской синеклизе. В их основании на размытой поверхности нижнего триаса залегает кологривская толща келловейского возраста, имеющая мощность до 30-35 м и представленная почти исключительно песчаными породами. Нижняя часть этой толщи соответствует елатьминской свите, а верхняя – криушской свите более южных регионов. Кологривская толща со “скользящим” в СЗ направлении стратиграфически вниз размывом перекрывается карбонатно-глинистой унжинской свитой оксфордского возраста, либо граничит непосредственно с четвертичными образованиями. Местами коренные породы вовлечены в плейстоценовые гляциодислокации.

Келловейская кологривская толща формировалась под сильным влиянием континентального сноса с Балтийской суши. Приуроченная к ней ископаемая биота имеет существенный бореальный “облик”, что обусловлено, по-видимому, геострофическим стоком холодной водной массы из Арктического бассейна вдоль западного побережья Среднерусского моря (Гуляев, 2005).

Первое систематическое обследование коренных отложений по р. Унже севернее г. Кологрива было проведено С.Н. Никитиным (1885). Выходы келловейских песков и оксфордских глин обнаружены им на участке д. Зеленцино – с. Илешево. Из последующих исследований юрских отложений в указанном районе особого внимания заслуживает работа Т.Н. Спижарского (1932). Изучение кологривской юры, в первую очередь келловея, особенно активизировалось с середины 90-х годов XX в. (Киселев, 1999, 2001, 2013; Гуляев, 1999, 2001; Митта, 2000 и др.). При этом биостратиграфические исследования стали проводиться на новом – инфразональном уровне (см. Рогов и др, 2012), позволившем в несколько раз увеличить детальность расчленения и точность корреляции.

Настоящая работа посвящена обзору келловейских отложений верхнего течения р. Унжи на основе данных, полученных в ходе многолетних исследований автора (1991, 1995, 1996, 2000, 2014 гг.) и его коллег. В полевых работах в разные годы принимали участие Д.Н. Киселев (ЯГПУ), А.Ю. Сапоженков (г. Кострома), А.В. Гужов (ПИН РАН), А.П. Ипполитов (ГИН РАН).

Самый северный “островок” юры в бассейне р. Унжи отмечен (1991 г.) на ее правом притоке **р. Юзе** приблизительно в 25-30 км ниже с. Рослятино (Вологодская обл., Бабушкинский р-н). Здесь в нескольких местах у уреза воды наблюдались небольшие выходы серых слюдистых песков с конкрециями песчаника, содержащими аммонитов биогоризонта K. curtilobus одноименной подзоны зоны Koenigi нижнего келловея: *Rondiceras sokolovi* (Kis.), *Novocadoceras* ex gr. *sasonovi* (Kis.), *Kepplerites* (*Gowericeras*) *curtilobus* (Buckm.), *Toricellites curticornutus* Buckm.

В Кологривском р-не самый северный выход юры, упомянутый еще Никитиным (1885) и более подробно описанный Спижарским (1932), наблюдался (1996 г.) на левом берегу Унжи в районе ныне не существующей **д. Зеленцино** (N 59.13º, E 43,84º). Здесь у уреза воды выходят (1) серые сильно глинистые пески видимой мощностью до 1 м, из которых Спижарский указывает аммонитов “*Cardioceras Chamousseti* d’Orb.” и “*Kepplerites Goweri* Sow.”, позволяющих установить подзону Gowerianus зоны Koenigi. Выше залегают сильно задернованные: (2) пласт буроватых косослоистых песчаников и (3) пачка светлых песков видимой мощностью не менее 13 м. В осыпи встречены ядра жилых камер *Rondiceras* spp.

По-видимому, идентичный рассмотренному разрез келловея, за исключением не вскрытой подзоны Gowerianus, наблюдается на правом берегу Унжи в 4 км выше **д. Черменино**. Это впервые упомянутое Никитиным (1885) обнажение подробно изучено Д.Н. Киселевым (2013 и др.), установившим в нем детальную последовательность биогоризонтов по высокобореальным кардиоцератидам (*Rondiceras*), параллельную стандартной последо-

вательности, основанной на эволюции космоцератид. Эта альтернативная последовательность на отдельных уровнях хорошо привязана к стандартной и в данном разрезе охватывает интервал от подзоны Curtilobus зоны Koenigi до подзоны Jason одноименной зоны, с размывом перекрытой глинами среднего оксфорда.

Ниже по реке на участке между д. Черменино и д. Мулинское из коренных отложений обнажаются лишь глины триаса. При этом в некоторых местах, например, вблизи д. Колохта, четвертичные отложения, залегающие непосредственно на триасе, насыщены переотложенными конкрециями с аммонитами зон Koenigi (**фототабл. III, фиг. 1**), Calloviense и Jason.

Следующее обнажение келловейских пород, впервые упомянутое Спижарским (1932), расположено в высоком обрыве правого берега Унжи в 2 км ниже **д. Мулинское**. Здесь выходит (наблюдения 1996 г.) пачка светлых песков видимой мощностью не менее 9 м, сходных с песками в разрезе Черменино. В осыпи встречены аммониты зон Koenigi, Calloviense и Jason.

Далее по Унже выход келловейских отложений наблюдался (1996 г.) на правом берегу в 1 км ниже **д. Акатово**. На присутствие келловея в окрестностях Акатово впервые указывает Никитин (1885). Здесь от уреза воды обнажаются серые сильно слюдистые пески видимой мощностью до 3 м. Они содержат линзы темной глины и сплошные прослои стяжений пирита. Выше склон сильно задернован, наблюдался лишь небольшой выход светлых песков, в осыпи которого встречен комплекс аммонитов биогоризонта K. curtilobus: *Rondiceras sokolovi* (Kis.) (**фототабл. IV, фиг. 4**), *Cadoceras tolype* Buckm, *Kepplerites* (*Gowericeras*) *curtilobus* (Buckm.) (**фототабл. III, фиг. 3**), *Proplanulites ferruginosus* Buckm. и их микроконхи.

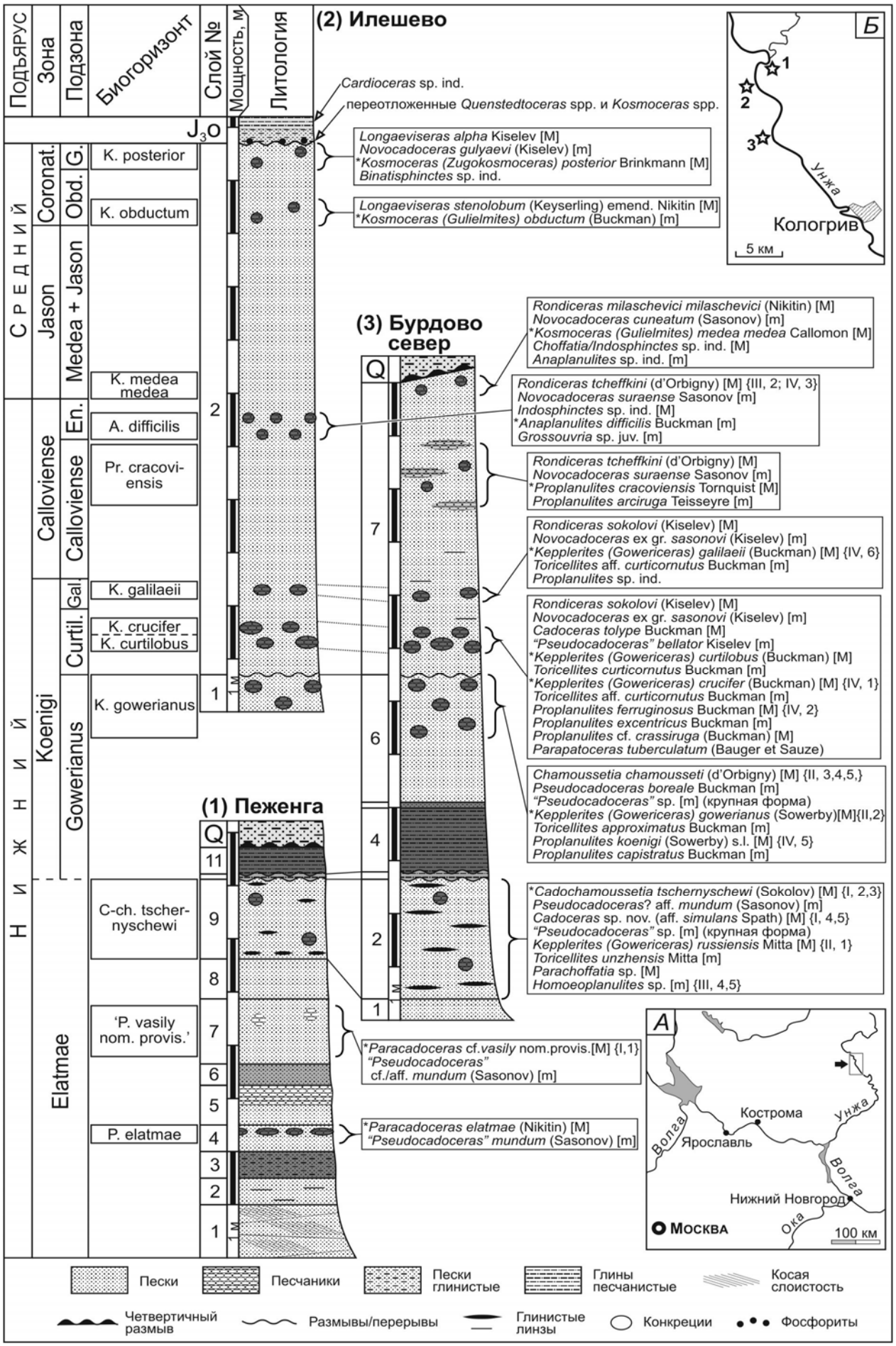
Разрез наиболее древних для района палеонтологически охарактеризованных келловейских отложений зоны Elatmae расположен в обрыве левого берега Унжи в 0,5 км ниже устья **р. Пеженги**. Впервые он был обнаружен автором и Киселевым в 1995 г. и впоследствии неоднократно описывался в публикациях (Гуляев, 1999, 2001; Митта, 2000). Уточненная по данным исследований 2000 и 2014 гг. схема разреза показана на **рис. 1**. К настоящему времени значительная часть разреза задернована и закрыта осыпями.

Весьма информативный разрез келловея наблюдался в молодом овраге в левом склоне долины ручья, впадающего в Унжу непосредственно выше **с. Илешево**. Это обнажение впервые описано В.В. Миттой (2000). Указания на выходы келловея у с. Илешева имеются у Никитина (1885) и Спижарского (1932). Дополненная и уточненная по результатам исследований 2000 г. схема разреза приведена на **рис. 1**. Наблюдения 2014 г. показали, что это обнажение в настоящее время совершенно закрыто.

Наиболее полный в рассматриваемом районе разрез келловея, охватывающий интервал от биогоризонта C-ch. tschernyschewi зоны Elatmae до подзоны Proniae зоны Athleta находится на правом берегу Унжи непосредственно ниже **д. Бурдово**. Его северная нижнекелловейская часть, косо срезанная в ЮВ направлении четвертичной эрозией, расположена между д. Бурдово и устьем р. Верхняя Варзенга. Это обнажение упоминается Спижарским (1932). Впервые оно детально описано Миттой (2000). На **рис. 1** показана авторская схема данного разреза, составленная по результатам исследований 1995, 1996 и 2000 гг. Вышележащая зона Coronatum среднего келловея и зона Athleta верхнего келловея, а также перекрывающие их образования среднего и верхнего оксфорда и нижнего кимериджа наблюдались в ледниковом отторженце непосредственно ниже устья р. Верхняя Варзенга. Этот разрез подробно описан Киселевым (2001). Наблюдения 2014 г. показали, что в настоящее время юрские отложения у д. Бурдово почти полностью задернованы. Южнее на значительном протяжении вниз по Унже выходы келловейских отложений не отмечаются.

Изучение рассмотренных выше разрезов келловея верхнего течения р. Унжи показывает, что все они хорошо последовательно сопоставляются между собою по литологическим и биостратиграфическим признакам. При этом для детального расчленения и корреляции отложений применяются как стандартные для суббореальных районов Европы космоцератидные биогоризонты, так и альтернативные биогоризонты, основанные на перисфинктидах (по-видимому, более толерантных к холодноводным условиям в некоторых случаях) и особенно – на бысокобореальных кардиоцератидах. Помимо зоны Elatmae, для которой кардиоцератидные биогоризонты используются на территории всей Восточно-Европейской палеобиогеографической провинции, в рассматриваемом районе применение альтернативных биогоризонтов особенно актуально в зонах Calloviense и Jason, в которых космоцератиды крайне редки или отсутствуют.

На участке Зеленцино-Бурдово палеонтологически охарактеризованная часть Кологривской толщи в целом охватывает интервал от биогоризонта P. elatmae одноименной зоны, отмеченного в разрезе Пеженга, до биогоризонта F. patruus, соответствующего средней части подзоны Proniae зоны Athleta (см. Рогов и др., 2012, рис. 4, 7), отмеченного в разрез Бурдово-юг (Киселев, 2001). При этом биостратиграфический диапазон келловейских отложений увеличивается в ЮВ направлении. Так, палеонтоло-


Подъярус
Зона
Подзона
Биогоризонт
Слой №
Мощность, м
Литология
(2) Илешево
Cardioceras sp. ind.
переотложенные Quenstedtoceras spp. и Kosmoceras spp.
J3o
Longaeviseras alpha Kiselev [M]
Novocadoceras gulyaevi (Kiselev) [m]
*Kosmoceras (Zugokosmoceras) posterior Brinkmann [M]
Binatisphinctes sp. ind.
Longaeviseras stenolobum (Keyserling) emend. Nikitin [M]
*Kosmoceras (Gulielmites) obductum (Buckman) [m]
Б
1
2
3
Унжа
Кологрив
5 км
Средний
Нижний
Coronat.
Obd.
G.
K. posterior
K. obductum
Jason
Medea + Jason
K. medea medea
Calloviense
En.
A. difficilis
Pr. cracovi-ensis
Calloviense
Koenigi
Gal.
K. galilaeii
Curtil.
K. crucifer
K. curtilobus
Gowerianus
K. gowerianus
Elatmae
C-ch. tscher-nyschewi
'P. vasily nom. provis.'
P. elatmae
(3) Бурдово север
Q
7
6
4
2
1
Rondiceras milaschevici milaschevici (Nikitin) [M]
Novocadoceras cuneatum (Sasonov) [m]
*Kosmoceras (Gulielmites) medea medea Callomon [M]
Choffatia/Indosphinctes sp. ind. [M]
Anaplanulites sp. ind. [m]
Rondiceras tcheffkini (d'Orbigny) [M] {III, 2; IV, 3}
Novocadoceras suraense Sasonov [m]
Indosphinctes sp. ind. [M]
*Anaplanulites difficilis Buckman [m]
Grossouvria sp. juv. [m]
Rondiceras tcheffkini (d'Orbigny) [M]
Novocadoceras suraense Sasonov [m]
*Proplanulites cracoviensis Tornquist [M]
Proplanulites arciruga Teisseyre [m]
Rondiceras sokolovi (Kiselev) [M]
Novocadoceras ex gr. sasonovi (Kiselev) [m]
*Kepplerites (Gowericeras) galilaeii (Buckman) [M] {IV, 6}
Toricellites aff. curticornutus Buckman [m]
Proplanulites sp. ind.
Rondiceras sokolovi (Kiselev) [M]
Novocadoceras ex gr. sasonovi (Kiselev) [m]
Cadoceras tolype Buckman [M]
"Pseudocadoceras" bellator Kiselev [m]
*Kepplerites (Gowericeras) curtilobus (Buckman) [M]
Toricellites curticornutus Buckman [m]
*Kepplerites (Gowericeras) crucifer (Buckman) [M] {IV, 1}
Toricellites aff. curticornutus Buckman [m]
Proplanulites ferruginosus Buckman [M] {IV, 2}
Proplanulites excentricus Buckman [m]
Proplanulites cf. crassiruga (Buckman) [M]
Parapatoceras tuberculatum (Bauger et Sauze)
Chamoussetia chamousseti (d'Orbigny) [M] {II, 3,4,5,}
Pseudocadoceras boreale Buckman [m]
"Pseudocadoceras" sp. [m] (крупная форма)
*Kepplerites (Gowericeras) gowerianus (Sowerby)[M]{II,2}
Toricellites approximatus Buckman [m]
Proplanulites koenigi (Sowerby) s.l. [M] {IV, 5}
Proplanulites capistratus Buckman [m]
(1) Пеженга
Q
11
9
8
7
6
5
4
3
2
1
*Cadochamoussetia tschernyschewi (Sokolov) [M] {I, 2,3}
Pseudocadoceras? aff. mundum (Sasonov) [m]
Cadoceras sp. nov. (aff. simulans Spath) [M] {I, 4,5}
"Pseudocadoceras" sp. [m] (крупная форма)
Kepplerites (Gowericeras) russiensis Mitta [M] {II, 1}
Toricellites unzhensis Mitta [m]
Parachoffatia sp. [M]
Homoeoplanulites sp. [m] {III, 4,5}
*Paracadoceras cf.vasily nom.provis.[M] {I,1}
"Pseudocadoceras"
cf./aff. mundum (Sasonov) [m]
*Paracadoceras elatmae (Nikitin) [M]
"Pseudocadoceras" mundum (Sasonov) [m]
А
Кострома
Унжа
Волга
Ярославль
Волга
Нижний Новгород
Москва
Ока
100 км
Пески
Песчаники
Пески глинистые
Глины песчанистые
Косая слоистость
Четвертичный размыв
Размывы/перерывы
Глинистые линзы
Конкреции
Фосфориты

гически охарактеризованная зона Elatmae развита, по-видимому, только на юге рассматриваемого участка. Об этом косвенно свидетельствует отсутствие характерных аммонитов в эрратике отложений глубокого (до триаса) четвертичного вреза в районе д. Колохта. Не упоминает таких аммонитов и Спижарский (1932), наблюдавший контакт юры и триаса у д. Мулинское. При этом предсреднеоксфордский размыв Кологривской толщи стратиграфически поднимается в ЮВ направлении: в Черменино келловей завершается подзоной Jason, в Илешево – низами подзоны Obductum, а в Бурдово – средней частью подзоны Proniae. Внутри самой кологривской толщи отмечается единственный крупный перерыв, соответствующий, вероятно, всей зоне Subpatruus. Он фиксируется в разрезах Бурдово и Пеженга перед прослоем темной глины. Из небольших диастем достоверно установлен перерыв, отвечающий биогоризонту K. indigestus. Он фиксируется в разрезах Бурдово и Илешево перед сл. 7 и сл. 2 соответственно. О широком площадном распространении этого перерыва косвенно свидетельствует отсутствие вида-индекса названного биогоризонта даже в четвертичной эрратике. Возможно, в северной части рассматриваемого участка именно на этом уровне развиты косослоистые бурые песчаники сл. 1 разреза Черменино (см. Киселев, 2013) и сл. 2 разреза Зеленцино.

Работа выполнена при поддержке РФФИ, проекты 15-05-03149а и 15-05-06183а.

Литература

Гуляев Д.Б. Макроцефалитины и говерицератины (Ammonoidea) зоны elatmae и стратиграфия нижнего келловея центральных районов Русской платформы // Проблемы стратиграфии и палеонтологии мезозоя. Научные чтения, посвященные М.С. Месежникову. СПб: ВНИГРИ, 1999. С.63-85.

Гуляев Д.Б. Инфразональная аммонитовая шкала верхнего бата – нижнего келловея Центральной России // Стратиграфия. Геол. корреляция. 2001. Т.9. №1. С. 68-96.

Гуляев Д.Б. Этапы развития аммонитовых фаун на ранних стадиях формирования юрского Восточно-Европейского морского бассейна (поздний бат – ранний келловей) // Юрская система России: проблемы стратиграфии и палеогеографии. Первое Всероссийское совещание. Научные материалы. М.: ГИН РАН, 2005. С. 71-74.

Гуляев Д.Б., Ипполитов А.П. Детальная биостратиграфия нижнего келловея района Каневских дислокаций (Черкасская обл., Украина) // Юрская система России: проблемы стратиграфии и палеогеографии. Пятое Всероссийское совещание. Научные материалы. Екатеринбург: Издательский дом “ИздатНаукаСервис”, 2013. С. 65-72.

Киселев Д.Н. Зональные и подзональные аммонитовые комплексы среднего келловея Центральной России // Проблемы стратиграфии и палеонтологии мезозоя. Научные чтения, посвященные М.С. Месежникову. СПб: ВНИГРИ, 1999. С. 87-115.

Киселев Д.Н. Зоны, подзоны и биогоризонты среднего келловея Центральной России. Спец. вып. трудов ЕГФ ЯГПУ. 2001. №1. 49 с.

Киселев Д.Н. Новые данные о биостратиграфии келловея в опорном разрезе у д. Черменино (р. Унжа, Кологривский район) // Юрская система России: проблемы стратиграфии и палеогеографии. Пятое Всероссийское совещание. Научные материалы. Екатеринбург: Издательский дом “ИздатНаукаСервис”, 2013. С. 102-108.

Митта В.В. Аммониты и биостратиграфия нижнего келловея Русской платформы // Бюлл. КФ ВНИГНИ. 2000. №3. 144 с.

Никитин С.Н. Общая геологическая карта России. Лист 71. Тр. Геол. ком. 1885. Т. II, № 1. 218 с.

Спижарский Т.Н. Верхне-юрские отложения р. Унжи, в пределах 70-го листа // Изв. Всесоюз. геол.-разв. объед. 1931. Вып. 69. С. 1027-1036.

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.

Рис. 1. Сводный разрез келловея на р. Унже на участке между устьем р. Пеженги и д. Бурдово (Кологривский район, Костромская обл.).

Виды-индексы биогоризонтов обозначены звездочками. В квадратных скобках указана диморфная принадлежность аммонитов: M – макроконх, m – микроконх. В фигурных скобках даны ссылки на изображения в данной работе: римская цифра – номер фототаблицы, арабская цифра – номер фигуры. Сокращения: Curtil. – Curtilobus, Gal. – Galilaeii, En. – Enodatum, Coronat. – Coronatum, Obd. – Obductum, G. – Grossouvrei.

На врезках: *А* – расположения участка (показан стрелкой), *Б* – расположения локальных разрезов: 1 – Пеженга, 2 – Илешево, 3 – Бурдово-север. Комплексную инфразональную шкалу келловея Европейской России см. (Рогов и др., 2012, рис. 7; Гуляев, Ипполитов, 2013, рис. 4).

ОБЪЯСНЕНИЯ К ФОТОТАБЛИЦАМ

Характерные аммониты нижнего келловея верхнего течения р. Унжи.

(все изображения, кроме особо отмеченных, даны в натуральную величину; сборы автора)

Фототаблица I

Фиг. 1а,б – *Paracadoceras* cf. *vasily* nom. provis.: № 3/589; Пеженга, осыпь предположительно сл. 7; зона Elatmae, провизорный биогоризонт 'P. vasily'.

Фиг. 2а, б – *Cadochamoussetia tschernyschewi* (Sokolov): № 3/1038; Пеженга, сл. 9; зона Elatmae, биогоризонт C-ch. tschernyschewi.

Фиг. 3а, б – *Cadochamoussetia tschernyschewi* (Sokolov): № 3/1011; Пеженга, сл. 9; зона Elatmae, биогоризонт C-ch. tschernyschewi.

Фиг. 4а, б – *Cadoceras* sp. nov. (aff. *simulans* Spath): № 3/588; Пеженга, сл. 9; зона Elatmae, биогоризонт C-ch. tschernyschewi.

Фиг. 5а, б – ? *Cadoceras* sp. nov. (aff. *simulans* Spath) *или Cadochamoussetia tschernyschewi* (Sokolov) [экстремально вздутая форма]: № 3/556; Пеженга, сл. 9; зона Elatmae, биогоризонт C-ch. tschernyschewi.

Фототаблица II

Фиг. 1а, б – *Kepplerites* (*Gowericeras*) *russiensis* Mitta: № 3/1007 (283/7), голотип *K.* (*G.*) *unzhae* Gulyaev; Пеженга, сл. 9; зона Elatmae, биогоризонт C-ch. tschernyschewi.

Фиг. 2а, б – *Kepplerites* (*Gowericeras*) *gowerianus* (Sowerby): № 3/1492; Бурдово-север, верхи сл. 6; зона Koenigi, подзона Gowerianus, биогоризонт K. gowerianus.

Фиг. 3а, б – *Chamoussetia chamousseti* (d'Orbigny) [экстремально вздутая форма: морфотип "stuckenbergii"]: № 3/1493; Бурдово-север, верхи сл. 6; зона Koenigi, подзона Gowerianus, биогоризонт K. gowerianus.

Фиг. 4а, б – *Chamoussetia chamousseti* (d'Orbigny) [уплощенная форма]: № 3/1494; Илешево, сл. 1; зона Koenigi, подзона Gowerianus, биогоризонт K. gowerianus.

Фиг. 5 – *Chamoussetia chamousseti* (d'Orbigny) [обычная форма]: № 3/612, Бурдово-север, верхи сл. 6; зона Koenigi, подзона Gowerianus, биогоризонт K. gowerianus.

Фототаблица III

Фиг. 1 – *Kepplerites* (*Gowericeras*) *galilaeii* (Oppel) [поздний хроноподвид]: № 3/624; левый берег Унжи в 2 км выше д. Колохта; из конкреции, переотложенной в четвертичный аллювий.

Фиг. 2 – *Rondiceras tcheffkini* (d'Orbigny): № 3/1543; Илешево, ~4.5 м выше подошвы сл. 2; зона Calloviense, подзона Enodatum, биогоризонт A. difficilis.

Фиг. 3а, б – *Kepplerites* (*Gowericeras*) *curtilobus* (Buckman): № 3/1108; Акатово, осыпь верхней части обнажения; зона Koenigi, подзона Curtilobus, биогоризонт K. curtilobus.

Фиг. 4 – *Homoeoplanulites* sp.: № 3/559; Пеженга, сл. 9; зона Elatmae, биогоризонт C-ch. tschernyschewi.

Фиг. 5а, б – *Homoeoplanulites* sp.: № 3/563; Пеженга, сл. 9; зона Elatmae, биогоризонт C-ch. tschernyschewi.

Фототаблица IV

Фиг. 1 – *Kepplerites* (*Gowericeras*) *crucifer* (Buckman): № 3/613; Бурдово-север, инт. 0.4-0.9 м выше подошвы сл. 7; зона Koenigi, подзона Curtilobus, биогоризонт K. crucifer.

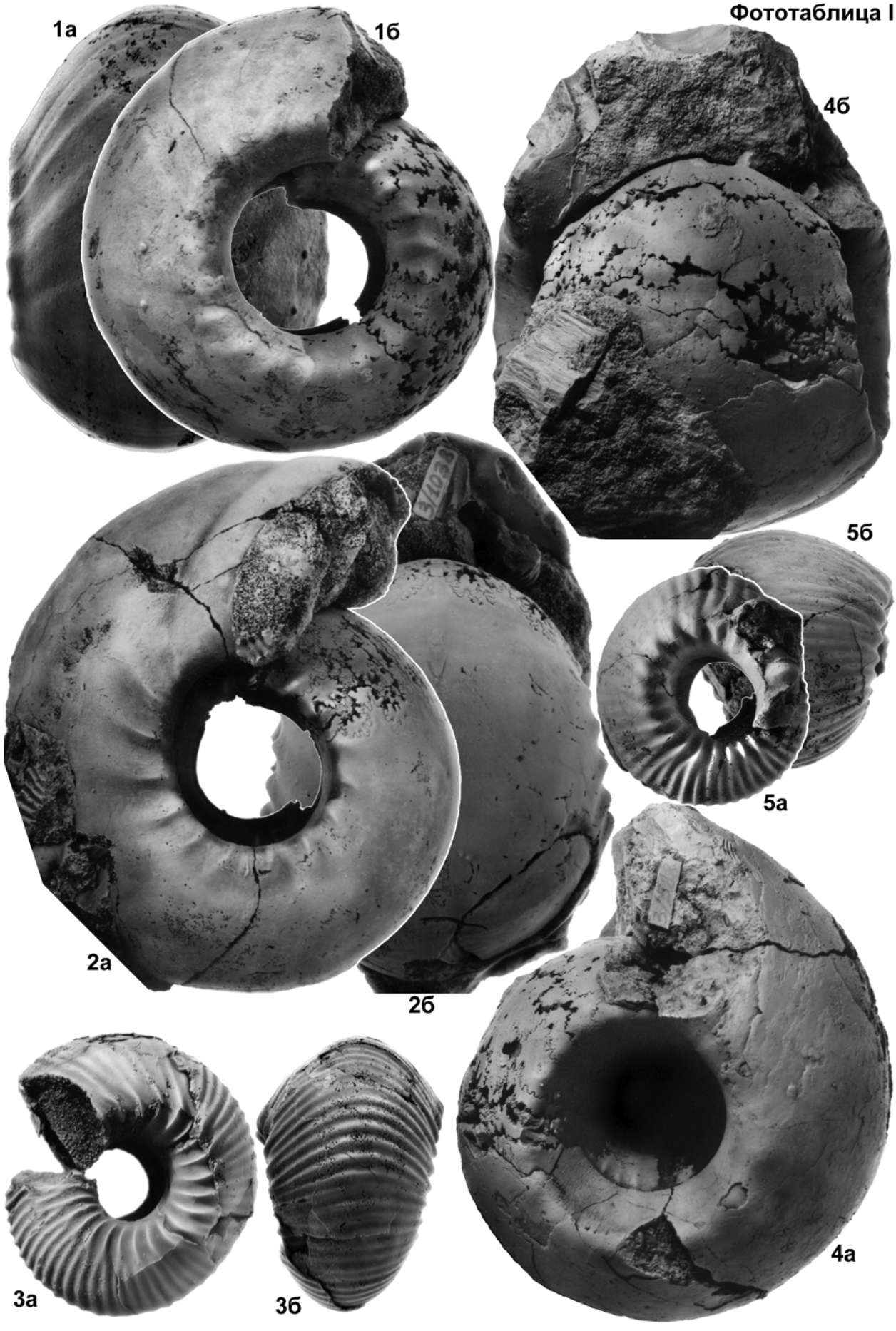
Фиг. 2 – *Proplanulites ferruginosus* Buckman: № 3/923; Бурдово-север, инт. 0.4-0.9 м выше подошвы сл. 7; зона Koenigi, подзона Curtilobus, биогоризонт K. curtilobus или K. crucifer.

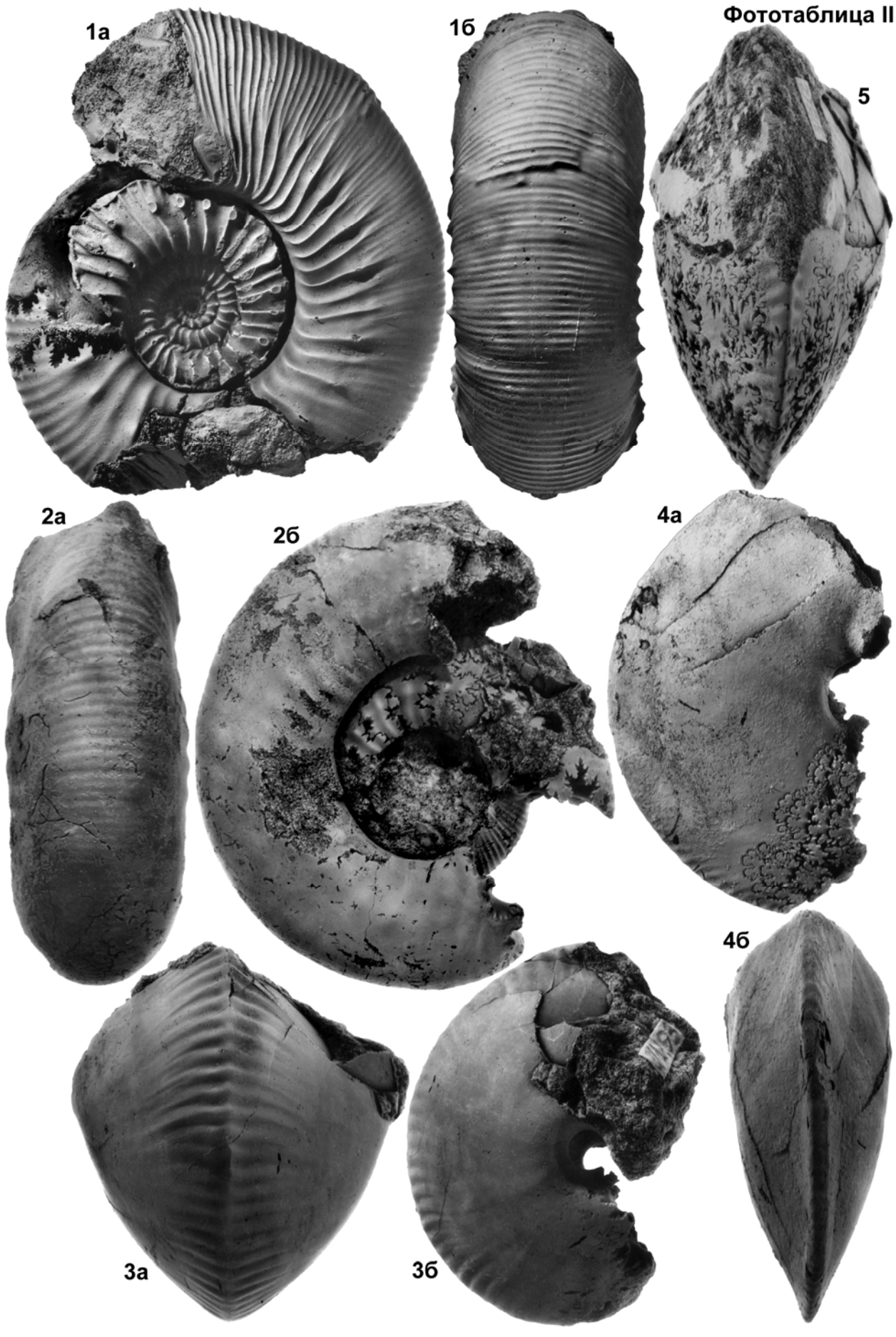
Фиг. 3а, б – *Rondiceras tcheffkini* (d'Orbigny): № 3/1546; Илешево, ~4.5 м выше подошвы сл. 2; зона Calloviense, подзона Enodatum, биогоризонт A. difficilis.

Фиг. 4а, б – *Rondiceras sokolovi* (Kiselev): № 3/1079; Акатово, осыпь верхней части обнажения; зона Koenigi, подзона Curtilobus, ? биогоризонт K. curtilobus.

Фиг. 5 – *Proplanulites* ex gr. *koenigi* (Sowerby) [морфотип "majesticus"]: № 3/1082; Бурдово-север, осыпь предположительно сл. 6; зона Koenigi, подзона Gowerianus, ?биогоризонт K. gowerianus.

Фиг. 6 – *Kepplerites* (*Gowericeras*) *galilaeii* (Oppel) [ранний хроноподвид]: № 3/1547; Илешево, инт. 1.5-1.7 выше подошвы сл. 2; зона Koenigi, подзона Galilaeii, биогоризонт K. galilaeii.


Фототаблица I
1а
1б
4б
2а
2б
5б
5а
3а
3б
4а


Фототаблица II
1а
1б
5
2а
2б
4а
4б
3а
3б


Фототаблица III
1
2 (X0.7)
1 см
5а
4
3б
5б
3а


Фототаблица IV
1
2
3а
4б
4а
5
6
3б

On the Callovian in the upper reaches of the Unzha river (Kologriv district, Kostroma region)

Gulyaev D.B.

Commission on Jurassic System of the Interdepartmental Stratigraphical Committee (ISC) of Russia, Yaroslavl, Russia; dgulyaev@rambler.ru

Callovian marine deposits in the upper reaches of the Unzha north of Kologriv are discussed. They are represented almost exclusively of sands, which lie on the eroded surface of the Lower Triassic and are overlapped by clays of the Oxfordian with discontinuity. A series of standard (Kosmoceratid-based) and alternative (Cardioceratid- and Perisphinctid-based) biohorizons are identified in the interval from the P. elatmae Biohorizon of the Elatmae Zone to the F. patruus Biohorizon of the Proniae Subzone. This interval contains a single significant regional hiatus, which corresponds to the Subpatruus Zone.

Юрская система России: проблемы стратиграфии и палеогеографии. VI Всероссийское совещание: научные материалы / В.А.Захаров (отв. ред.), М.А.Рогов, А.П. Ипполитов (редколлегия). Махачкала: АЛЕФ, 2015. 340 с.

Стратиграфия пограничных отложений бата и келловея Европейской России

Гуляев Д.Б.

Комиссия по юрской системе МСК России, Ярославль, Россия; dgulyaev@rambler.ru

После открытия богатого комплекса морских ископаемых верхнего бореального бата в считавшейся субконтинентальной лукояновской свите у с. Просек Нижегородской обл. в 1996 г. (Гуляев, Киселев, 1999 а, б) верхнебатские бореальные аммониты были обнаружены в этой же свите в нижнем течении р. Суры (Митта, Стародубцева, 1988; Митта, 2000), бассейне р. Алатыря (Митта, 2004; Mitta, 2005 и др.), на р. Волге в ЮЗ части Татарстана (Митта, Дитль, 2012; Митта и др., 2014); в нижней части хлебновской свиты окрестностей Саратова (Сельцер и др., 2009). В при этом, в ряде случаев аммониты верхнего бата и вмещающие слои первоначально были ошибочно отнесены к нижнему келловею (Митта, 2000, 2004; Сельцер и др., 2009) и даже к верхнему байосу (Митта, Дитль, 2012; Митта и др., 2014). Последующие ревизионные исследования позволили исправить эти недоразумения (Гуляев, 2005, 2013; Киселев, Рогов, 2007а, б и др.). Кроме того, была достоверно установлена принадлежность к верхнему бату нижней части чуркинской свиты на р. Пижме в бассейне р. Печоры (Гуляев, 2007) и показан несомненный позднебатский возраст некоторых бореальных аммонитов с Северного Кавказа (Митта, 2011). Морские отложения бореального верхнего бата оказались широко распространенными на территории Европейской России. Было даже высказано предложение о выборе разреза точки глобального стратотипа (GSSP) границы келловея в обнажении у с. Просек (Киселев, Рогов, 2007а, б; Rogov, Zakharov, 2014 и др.).

Верхнебатские отложения Европейской России относятся к зонам Barnstoni и Infimum (Гуляев, Киселев, 1999 б; Гуляев, 2009, 2013 и др.), синонимом которых является зона Keuppi (Mitta, 2005 и др.). В интервале этих зон выделяется три последовательных биогоризонта, основанных на ранних представителях эволюционной линии рода *Paracadoceras* (*P. barnstoni* (Meek) → *P. infimum* (Gulyaev et Kiselev) → *P. sakharovi* (Mitta)), а так же – терминальный биогоризонт, охарактеризованный *Cadoceras apertum* Callomon et Birkelund (sensu Mitta, 2005). Дальнейшая нижнекелловейская последовательность биогоризонтов зон Elatmae и Subpatruus базируется на продолжении эволюционной линии *Paracadoceras* → *Cadochamoussetia* → *Chamoussetia* (*P. poultoni* Gulyaev → *P. primaevum* (Sasonov) → *P. chvadukasyense* nom. provis. → *P. elatmae* (Nikitin) → *P. vasily* nom. provis. → *C. tschernyschewi* (Sokolov) → *C. surensis* (Nikitin) → *C. subpatruus* (Nikitin) → *C. uzhovkensis* Gulyaev → *Ch. saratovensis* Callomon et Wright). Начало келловея отмечено появлением тетического иммигранта *Macrocephalites jacquoti* (Douville) в биогоризонте P. poultoni одновременно от южных до самых северных регионов рассматриваемой территории (Гуляев, 2001, 2005, 2013; Киселев, Рогов, 2007 а).

Инфразональная шкала пограничных отложений бата и келловея Европейской России хорошо коррелируется со шкалами Северо-Западной и Центральной Европы и Арктики (**рис. 1**). Сопоставление локальных разрезов этого стратиграфического интервала на обширной территории от бассейна Печоры до Нижнего Поволжья (**рис. 2**) показывает, что в районе батско-келловейской границы обычно наблюдается перерыв. Он проходит либо в основании биогоризонта P. poultoni / M. jacquoti, либо выше в зоне Elatmae, чаще всего – в основании биогоризонта P. elatmae. В бассейне Алатыря выраженный перерыв наблюдается также в основании биогоризонта C. apertum, представленного маломощным, по-видимому, конденсированным прослоем. При этом граница размыва подстилающих отложений здесь стратиграфически опускается в СВ направлении по линии разрезов Трофимовщина, Большая Пестровка, Репьевка. Наиболее перспективными на отсутствие биостратиграфически значимых перерывов на границе бата и келловея представляются: (1) разрез нижней части хлебновской свиты в окрестностях Саратова и (2) разрез нижней части чуркинской свиты в среднем течении р. Пижмы. Однако в известных обнажениях данного стратиграфического интервала руководящие аммониты имеют посредственную сохранность, которая чаще всего не дает возможности точного определения. Это обстоятельство ставит задачу поиска новых выходов по-

граничных отложений бата и келловея в обозначенных районах.

Автор признателен Э. Мённигу (Naturkunde-Museum Coburg, Germany) и М.А. Рогову (ГИН РАН) за замечания, уточнения и пожелания, высказанные в процессе подготовка данной работы. Публикуемые материалы предварительно были представлены на интернет-странице Келловейской рабочей группы Международной подкомиссии по стратиграфии юрской системы (http://jurassic.ru/callovian.htm). Работа выполнена при поддержке РФФИ, проекты 15-05-03149а и 15-05-06183а.

Литература

Гуляев Д.Б. Макроцефалитины и говерицератины (Ammonoidea) зоны Elatmae и стратиграфия нижнего келловея центральных районов Русской платформы // Проблемы стратиграфии и палеонтологии мезозоя. Научные чтения, посвященные М.С. Месежникову. СПб.: ВНИГРИ, 1999. С. 63-85.

Гуляев Д.Б. Инфразональная аммонитовая шкала верхнего бата – нижнего келловея Центральной России // Стратиграфия. Геол. корреляция. 2001. Т. 9. № 1. С. 68-96.

Гуляев Д.Б. Инфразональное расчленение верхнего бата и нижнего келловея Восточно-Европейской платформы по аммонитам // Юрская система России: проблемы стратиграфии и палеогеографии: Первое Всероссийское совещание: научные материалы. М.: ГИН РАН, 2005. С. 64-70.

Гуляев Д.Б. Новые данные по биостратиграфии отложений верхнего бата и нижнего келловея опорного разреза Чуркинская Щелья (р. Пижма, Бассейн Печоры) // Юрская система России: проблемы стратиграфии и палеогеографии: Второе Всероссийское совещание: научные материалы. Ярославль: изд-во ЯГПУ, 2007. С. 49-58.

Гуляев Д.Б. Эволюция и стратиграфическое значение среднеюрского бореального рода *Paracadoceras* (Cardioceratidae, Ammonoidea) // Современные проблемы изучения головоногих моллюсков. Морфология, систематика, эволюция, экология и биостратиграфия. Вып. 2. М.: ПИН РАН, 2009. С. 107–109.

Гуляев Д.Б. Эволюция аммонитов рода Paracadoceras и инфразональная корреляция пограничных отложений бата и келловея бореальных районов // Палеонтология, стратиграфия и палеогеография мезозоя и кайнозоя бореальных районов. Материалы научн. сессии (18-22 апр. 2011 г.). В 2 томах. Т. I. Мезозой. Новосибирск: ИНГГ СО РАН, 2011. С. 74-78.

Гуляев Д.Б. К ревизии аммонитов рода *Paracadoceras* (Cardioceratidae) из верхнего бата и нижнего келловея Восточной Гренландии // Современные проблемы изучения головоногих моллюсков. Морфология, систематика, эволюция, экология и биостратиграфия. Вып. 3. М.: ПИН РАН, 2012. С. 69-72.

Гуляев Д.Б. О зональной аммонитовой шкале верхов байоса, бата и низов келловея Восточно-Европейской платформы // Юрская система России: проблемы стратиграфии и палеогеографии. Пятое Всероссийское совещание. Научные материалы. Екатеринбург: Издательский дом “ИздатНаукаСервис”, 2013. С. 58-64.

Гуляев Д.Б. Неоэндемичная раннекелловейская Восточно-Европейская филолиния аммонитов подсемейства Macrocephalitinae (Sphaeroceratidae) и ревизия ее представителя *Macrocephalites multicostatus* (Paryshev) // Современные проблемы изучения головоногих моллюсков. Морфология, систематика, эволюция, экология и биостратиграфия. Вып. 4. М.: ПИН РАН, 2015а. С. 36-39.

Гуляев Д.Б. О келловее верхнего течения р. Унжи (Костромская область, Кологривский район) // Юрская система России: проблемы стратиграфии и палеогеографии: Шестое Всероссийское совещание: научные материалы. Махачкала: 2015 (в наст. сб.).

Гуляев Д.Б., Ипполитов А.П. Детальная биостратиграфия нижнего келловея района Каневских дислокаций (Черкасская обл., Украина) // Юрская система России: проблемы стратиграфии и палеогеографии. Пятое Всероссийское совещание. Научные материалы. Екатеринбург: Издательский дом “ИздатНаукаСервис”, 2013. С. 65-72.

Гуляев Д.Б., Киселев Д.Н. О морском бореальном верхнем бате в центре Русской равнины // Доклады АН. Т. 367. 1999а. № 1. С. 95-98.

Гуляев Д.Б., Киселев Д.Н. Бореальный морской верхний бат Среднего Поволжья (аммониты и стратиграфия) // Стратиграфия. Геол. корреляция. Т. 7. 1999б. № 3. С. 79-94.

Гуляев Д.Б., Рогов М.А. Макроцефалиды (Sphaeroceratidae, Ammonoidea) в раннем келловее Восточно-Европейского суббореального морского бассейна // Современные проблемы изучения головоногих моллюсков. Морфология, систематика, эволюция, экология и биостратиграфия. Вып. 2. М.: ПИН РАН, 2009. С. 72-74.

Киселев Д.Н. Биостратиграфическое расчленение келловейских отложений в разрезах на р. Сысоле у с. Вотча // Новости стратиграфии и палеонтологии. Вып. 6-7. Прил. к журн. “Геология и геофизика”. 2006. Т. 46. С. 160-186.

Киселев Д.Н., Рогов М.А. Стратиграфия пограничных отложений бата и келловея в разрезе у с. Просек (Среднее Поволжье). Статья 1. Аммониты и инфразональная стратиграфия // Стратиграфия. Геол. корреляция. 2007а. Т. 15. № 5. С. 42-73.

Киселев Д.Н., Рогов М.А. Последовательность аммонитов в пограничных горизонтах бата и келловея в Среднем Поволжье // Юрская система России: проблемы стратиграфии и палеогеографии: Второе Всероссийское совещание: научные материалы. Ярославль: изд-во ЯГПУ, 2007б. С. 102-120.

Меледина С.В. Бореальная средняя юра России (аммониты и зональная стратиграфия байоса, бата и келловея). Новосибирск: Наука, 1994. 184 с.

Митта В.В. Аммониты и биостратиграфия нижнего келловея Русской платформы // Бюлл. КФ ВНИГНИ. 2000. №3. 144 с.

Митта В.В. К эволюции аммонитов и стратиграфии пограничных отложений бата и келловея в бассейне Волги // Экосистемные перестройки и эволюция биосферы. Вып. 6. М.: ПИН РАН, 2004. С. 125-136.

Митта В.В. Род *Kepplerites* Neumayr et Uhlig (Kosmoceratidae, Ammonoidea) в пограничных отложениях бата и келловея (средняя юра) Русской платформы // Палеонтол. журн. 2008. № 1. С. 7–14.

Митта В.В. Род *Eckhardites* (Cardioceratidae, Ammonoidea) в нижнем келловее суббореальной юры // Палеонтол. журн. 2009. № 1. С. 47–53.

Митта В.В. Аммониты рода *Cadoceras* (Cadioceratidae) из верхов бата – низов келловея Северного Кавказа (Ингушетия) // Палеонтол. журн. 2011. № 6. С. 17-25.

Митта В.В. К биостратиграфии верхнего бата Русской платформы // Проблемы палеоэкологии и исторической геологии. Сборник трудов Всероссийской научной конференции, посвященной памяти проф. В.Г. Очева. Саратов: СГТУ, 2014. С. 91-100.

Митта В.В., Дитль Г. Слои с *Garantiana* в верхнем байосе Среднего Поволжья // Современные проблемы изучения головоногих моллюсков. Морфология, систематика, эволюция, экология и биостратиграфия. Вып. 3. М.: ПИН РАН, 2012. С. 91-94.

Митта В.В., Стародубцева И.А. Полевые работы 1998 г. и биостратиграфия нижнего келловея Русской платформы // Vernadsky Mus. Novitat. 1998. № 2. 20 с.

Митта В.В. Костылева В.В., Глинских Л.А., Шурыгин Б.Н., Стародубцева И.А. Стратиграфия средней юры юго-запада Республики Татарстан // Стратиграфия. Геол. корреляция. 2014. Т. 22, № 1. С. 31-46.

Никитин С.Н. Аммониты группы *Amaltheus funiferus* Phill. // Bull. Soc. Nat. Moscow. 1878. Т. 53, № 2. С. 81-160.

Никитин С.Н. Из поездок по западной Европе // Изв. Геол. Ком. 1888 г. 1889. Т. 7. С. 361-408.

Парышев А.В. О новых нижнекелловейских аммонитах Среднего Приднепровья // Палеонтол. сборник. 1977. № 14. С. 70-76.

Репин Ю.С. Новые аммониты из печорского верхнего келловея // Палеонтол. журн. 2002. № 5. С. 32-38.

Тесакова Е.М., Сельцер В.Б. Остракоды и аммониты нижнего келловея разреза Бартоломеевка (Саратовская обл.) // Бюл. Моск. о-ва испытателей природы. Отд. геол. 2013. Т. 88, вып. 2. С. 50-68.

Сазонов Н.Т. Юрские отложения центральных областей Русской платформы. Л.: Гостоптехиздат, 1957. 156 с.

Сельцер В.Б., Гришанов А.Н., Молостовский Э.А. Палеофаунистические данные и предварительные результаты петро-палеомагнитных исследований пограничных бат-келловейских отложений в окрестностях Саратова // Юрская система России: проблемы стратиграфии и палеогеографии: Третье Всероссийское совещание: научные материалы. Саратов: Изд. центр «Наука», 2009. С. 216-219.

Callomon J.H. The evolution of the Jurassic ammonite family Cardioceratidae // Spec. Pap. Palaeontol. 1985. № 35. P. 49–90.

Callomon J.H. The ammonite succession in the Middle Jurassic of East Greenland // Bull. Geol. Soc. Denmark. 1993. V. 40. P. 83–113.

Callomon J.H. Description of a new species of ammonite, *Kepplerites tenuifasciculatus* n. sp., from the Middle Jurassic, Lower Callovian of East Greenland // Geol. Surv. Denmark and Greenland. 2004. Bull. 5. P. 42–49.

Callomon J.H., Dietl G., Page K.N. On the ammonite faunal horizons and standard zonations of the Lower Callovian Stage in Europe // 2-nd International Symposium on Jurassic Stratigraphy. Lisboa. 1988. P. 359-376.

Callomon J.H., Dietl G., Niederhöfer H.-J. Die Ammonitenfaunen-Horizonte im Grenzbereich Bathonium/ Callovium des Schwäbischen Juras und deren Korrelation mit W-Frankreich und England // Stuttgarter Beitr. Naturk. Ser. B. 1989. № 148. 13 S.

Callomon J.H., Dietl G., Niederhofer H.-J. On the true stratigraphic position of *Macrocephalites macrocephalus* (Schlotheim, 1813) and the nomenclature of the standard Middle Jurassic “Macrocephalus Zone” // Stuttgarter Beitr. Naturk. Ser. B. 1992. № 185. 65 S.

Cox B.M., Sumbler M.G. British Middle Jurassic Stratigraphy // Geological Conservation Revue. 2002. V. 26. 508 p.

Dietl G. Der *hochstetteri*-Horizon – ein Ammonitenfaunen-Horizont (Discus-Zone, Ober-Bathonium, Dogger) aus dem Schwäbischen Jura // Stuttgarter Beitr. Naturk. Ser. B. 1994. № 202. 39 S.

Dietl G., Callomon J.H. Der Orbis-Oolith (ober-Bathonium, Mittl. Jura) von Sengenthal/Opf., Frank. Albh, und seine Bedeutung fur die Korrelation and Gliederung der Orbis Zone // Stuttgarter Beitr. Naturk. Ser. B. 1988. № 142. 31 S.

Dietl G., Gygi R. Die Basis des Callovian (Mittlerer Jura) dei Liesberg BL, Nordschweiz // Eclogae geol. 1998. Helf. 91. S. 247-260.

Dietze V., Schweigert G., Callomon J.H., Dietl G., Kapitzke M. Der Mitteljura des Ipf-Gebiets (östliche Schwäbische Alb, Süddeutschland). Korrelation der süddeutschen Ammoniten-Faunenhorizonte vom Ober-Bajocium bis zum Unter-Callovium mit Südengland und Frankreich // Zitteliana. A47. 2007. S. 105-125.

Gulyaev D.B., Kiselev D.N., Rogov M.A. Biostratigraphy of the Upper Boreal Bathonian and Callovian of the European Russia // 6th International Symposium on the Jurassic System, September 12-22 2002, Palermo. Abstracts and program, 2002. P.81-82.

Gulyaev D.B., Ippolitov A.P., Kiselev D.N. Jurassic geology and biostratigraphy of the Early Callovian in the Kanev district area (Cherkassy region, Ukraine) // 9th International Congress on the Jurassic System, Jaipur, India. Abstracts. Beringeria, Special Issue 8. 2014. P. 62-64.

Mitta V.V. The genus *Cadochamoussetia* in the phylogeny of the Jurassic Cardioceratidae (Ammonoidea) // Advancing

Research on Living and Fossil Cephalopods. N.-Y.: Kluwer Academic/Plenum Publ. 1999. P. 125-136.

Mitta V.V. Late Bathonian Cardioceratidae (Ammonoidea) from the Middle Reaches of the Volga River // Paleontol. J. V. 39. Suppl. 5. 2005. P. S629-S644.

Mönnig E. Der Macrocephalen Oolith von Hildesheim // Mitt. Roemer-Museum Hildesheim. N. F. Hft. 5. 1995. 77 S.

Mönnig E. The stratigraphy of the Bathonian-Callovian boundary (Middle Jurassic) in Northern Germany // N. Jb. Geol. Paläont. Abh. 2014. Bd. 274. Hft. 2-3. P. 271–290.

Nikitin S.N. Der Jura der Umgegen von Elatma // Mem. Soc. Natur. Moscou 1885. Bd. 15, hf. 2. S. 43-66.

Orbigny A. d'. Mollusques. Systeme Jurassique (Etage Oxfordien). Terrain secondaire // R.I. Murchison, E. de Verneuil, A. von Keyserling. Geologie de la Russie de l'Oural. 1945. V. II. Paleontologie. P. 419-511.

Page K.N. The stratigraphy and ammonites of the British Lower Callovian. Univ. of Landon. PhD Thes. 1988 (unpublished). 463 p.

Page K.N. A stratigraphical revision for the English Lower Callovian // Proc. Geol. Ass. 1989. V. 100. № 3. P. 363-382.

Page K.N. Observation on the succession of ammonite faunas in the Bathonian (Middle Jurassic) of south-west England, and their correlation with a Sub-Mediterranean 'Standard Zonation' // Proc. Ussher Soc. 1996. N 9. P. 45-53.

Poulton T.P. Zonation and Correlation of Middle Boreal Bathonian to Lower Callovian (Jurassic) Ammonites, Salmon Cache Canyon, Porcupine River, Northern Yukon // Bull. Geol. Surv. Canada. 1987. № 358. 155 p.

Rogov M., Zakharov V. Russian GSSP candidate sections for the Jurassic System // STRATI 2013. First International Congress on Stratigraphy. At the Cutting Edge of Stratigraphy. Springer Geology. 2014. P.277-281

Schairer G. Einige Ammoniten aus dem "Orbis-Oolith" (Oberbathon, Mittlerer Jura) von Sengenthal // Mitt. Bayer. Staatsslg. Palaontol. hist. Geol. 1990. Bd 30. S.

Stratigraphy of the Bathonian-Callovian near-boundary deposits of European Russia

Gulyaev D.B.

Commission on Jurassic System of the Interdepartmental Stratigraphical Committee (ISC) of Russia, Yaroslavl, Russia; dgulyaev@rambler.ru

Studies made over the past two decades have shown that the marine deposits of the Upper Boreal Bathonian are widely spread in European Russia. These deposits are divided into the Barnstoni and Infimum Zones. Within this interval four successive Biohorizons can be distinguished, three based on the species of the early *Paracadoceras* lineage (*P. barnstoni* → *P. infimum* → *P. sakharovi*) and the topmost indexed as *Cadoceras apertum* (sensu Mitta). The following lowermost Callovian succession of the Biohorizons of the Elatmae and Subpatruus Zones is based on the *Paracadoceras* → *Cadochamoussetia* → *Chamoussetia* lineage (*P. poultoni* → *P. primaevum* → *P. chvadukasyense* nom. provis. → *P. elatmae* → *P. vasily* nom. provis. → *C. tschernyschewi* → *C. surensis* → *C. subpatruus* → *C. uzhovkensis* → *Ch. saratovensis*). The base of the Callovian is marked by the appearance of *Macrocephalites jacquoti* in the P. poultoni Biohorizon over the wide area from Lower Volga to Pechora. Correlation of local sections over the area shows that at the Bathonian-Callovian boundary there is usually a hiatus corresponding with one or more Biohorizons. Apparently, only in some regions, such as Saratov neighborhood and middle Pizhma basin, there are no hiatus in the considered stratigraphic interval.

Рис. 1 и 2 *см. на обороте*

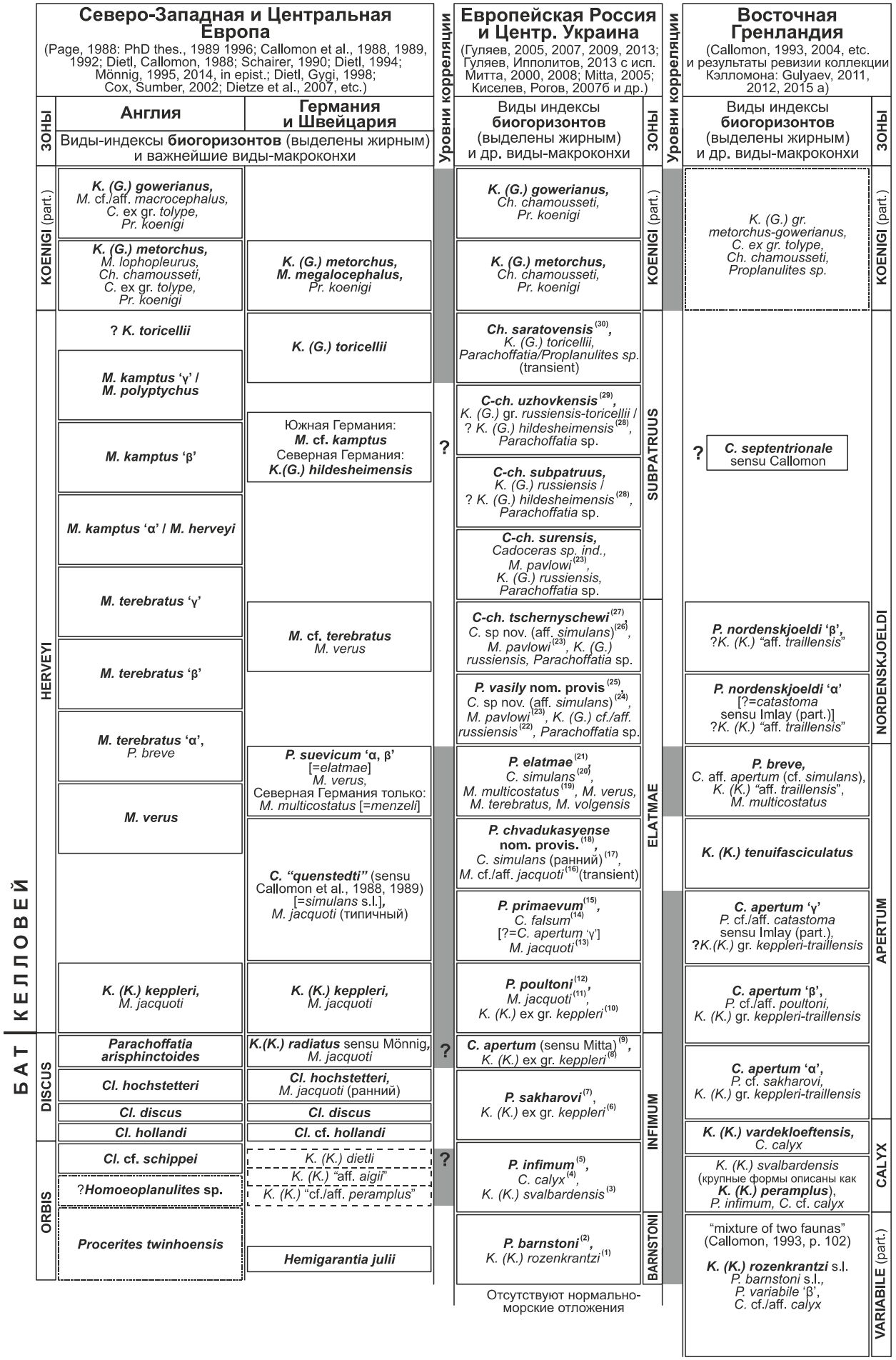

Северо-Западная и Центральная Европа
(Page, 1988: PhD thes., 1989 1996; Callomon et al., 1988, 1989, 1992; Dietl, Callomon, 1988; Schairer, 1990; Dietl, 1994; Mönnig, 1995, 2014, in epist.; Dietl, Gygi, 1998; Cox, Sumber, 2002; Dietze et al., 2007, etc.)
Зоны
Англия
Германия и Швейцария
Виды-индексы биогоризонтов (выделены жирным) и важнейшие виды-макроконхи
Уровни корреляции
Европейская Россия и Центр. Украина
(Гуляев, 2005, 2007, 2009, 2013; Гуляев, Ипполитов, 2013 с исп. Митта, 2000, 2008; Mitta, 2005; Киселев, Рогов, 2007б и др.)
Виды индексы биогоризонтов (выделены жирным) и др. виды-макроконхи
Зоны
Уровни корреляции
Восточная Гренландия
(Callomon, 1993, 2004, etc. и результаты ревизии коллекции Кэлломона: Gulyaev, 2011, 2012, 2015 а)
Виды индексы биогоризонтов (выделены жирным) и др. виды-макроконхи
Зоны
БАТ
КЕЛЛОВЕЙ
KOENIGI (part.)
HERVEYI
DISCUS
ORBIS
SUBPATRUUS
ELATMAE
INFIMUM
BARNSTONI
NORDENSKJOELDI
APERTUM
CALYX
VARIABILE (part.)
K. (G.) gowerianus, M. cf./aff. macrocephalus, C. ex gr. tolype, Pr. koenigi
K. (G.) metorchus, M. lophopleurus, Ch. chamousseti, C. ex gr. tolype, Pr. koenigi
K. (G.) metorchus, M. megalocephalus, Pr. koenigi
K. (G.) gowerianus, Ch. chamousseti, Pr. koenigi
K. (G.) metorchus, Ch. chamousseti, Pr. koenigi
K. (G.) gr. metorchus-gowerianus, C. ex gr. tolype, Ch. chamousseti, Proplanulites sp.
? K. toricellii
K. (G.) toricellii
Ch. saratovensis (30), K. (G.) toricellii, Parachoffatia/Proplanulites sp. (transient)
M. kamptus 'γ' / M. polyptychus
C-ch. uzhovkensis (29), K. (G.) gr. russiensis-toricellii / ? K. (G.) hildesheimensis (28), Parachoffatia sp.
M. kamptus 'β'
Южная Германия: M. cf. kamptus
Северная Германия: K.(G.) hildesheimensis
?
? C. septentrionale sensu Callomon
C-ch. subpatruus, K. (G.) russiensis / ? K. (G.) hildesheimensis (28), Parachoffatia sp.
M. kamptus 'α' / M. herveyi
C-ch. surensis, Cadoceras sp. ind., M. pavlowi (23), K. (G.) russiensis, Parachoffatia sp.
M. terebratus 'γ'
M. cf. terebratus M. verus
C-ch. tschernyschewi (27) C. sp nov. (aff. simulans) (26), M. pavlowi (23), K. (G.) russiensis, Parachoffatia sp.
P. nordenskjoeldi 'β', ?K. (K.) "aff. traillensis"
M. terebratus 'β'
P. vasily nom. provis (25) C. sp nov. (aff. simulans) (24), M. pavlowi (23), K. (G.) cf./aff. russiensis (22), Parachoffatia sp.
P. nordenskjoeldi 'α' [?=catastoma sensu Imlay (part.)] ?K. (K.) "aff. traillensis"
M. terebratus 'α', P. breve
P. suevicum 'α, β' [=elatmae] M. verus, Северная Германия только: M. multicostatus [=menzeli]
P. elatmae (21), C. simulans (20), M. multicostatus (19), M. verus, M. terebratus, M. volgensis
P. breve, C. aff. apertum (cf. simulans), K. (K.) "aff. traillensis", M. multicostatus
M. verus
P. chvadukasyense nom. provis. (18), C. simulans (ранний) (17), M. cf./aff. jacquoti (16) (transient)
K. (K.) tenuifasciculatus
C. "quenstedti" (sensu Callomon et al., 1988, 1989) [=simulans s.l.], M. jacquoti (типичный)
P. primaevum (15), C. falsum (14) [?=C. apertum 'γ'] M. jacquoti (13)
C. apertum 'γ' P. cf./aff. catastoma sensu Imlay (part.), ?K.(K.) gr. keppleri-traillensis
K. (K.) keppleri, M. jacquoti
K. (K.) keppleri, M. jacquoti
P. poultoni (12), M. jacquoti (11), K. (K.) ex gr. keppleri (10)
C. apertum 'β', P. cf./aff. poultoni, K. (K.) gr. keppleri-traillensis
Parachoffatia arisphinctoides
K.(K.) radiatus sensu Mönnig, M. jacquoti
?
C. apertum (sensu Mitta) (9), K. (K.) ex gr. keppleri (8)
C. apertum 'α', P. cf. sakharovi, K. (K.) gr. keppleri-traillensis
Cl. hochstetteri
Cl. hochstetteri, M. jacquoti (ранний)
P. sakharovi (7), K. (K.) ex gr. keppleri (6)
Cl. discus
Cl. discus
Cl. hollandi
Cl. cf. hollandi
K. (K.) vardekloeftensis, C. calyx
Cl. cf. schippei
K. (K.) dietli
?
P. infimum (5), C. calyx (4), K. (K.) svalbardensis (3)
K. (K.) svalbardensis (крупные формы описаны как K. (K.) peramplus), P. infimum, C. cf. calyx
K. (K.) aigii
?Homoeoplanulites sp.
K. (K.) "cf./aff. peramplus"
"mixture of two faunas" (Callomon, 1993, p. 102)
Procerites twinhoensis
Hemigarantia julii
P. barnstoni (2), K. (K.) rozenkrantzi (1)
K. (K.) rozenkrantzi s.l. P. barnstoni s.l., P. variabile 'β', C. cf./aff. calyx
Отсутствуют нормально-морские отложения

Рис. 1. Корреляция пограничных отложений бата и келловея суббореальных районов Европы и Восточной Гренландии. Сокращения: C. – *Cadoceras*, C-ch. – *Cadochamoussetia*, Ch. – *Chamoussetia*, Cl. – *Clydoniceras*, G. – *Gowericeras* (subgen), K. – *Kepplerites*, M. – *Macrocephalites*, Pr. – *Proplanulites*.

Примечания к рис. 1:

(1) E.g. "*K.*(*K.*) ex gr. *rosenkrantzi* Spath" (part.) в Киселев, Рогов, 2007б, табл. 2. фиг. 1-3 (только).

(2) Incl. *P. nageli* Mitta и *P. efimovi* Mitta (вздутый морфотип) в Mitta, 2005.

(3) Incl. все (!) изображенные *Kepplerites* в Гуляев, Киселев, 1999а, б; *K.*(*K.*) *svalbardensis* Sokolov et Bodylevskyi в Митта, 2000, табл. 59; все (!) изображенные *K.*(*K.*) *keppleri* (Oppel) в Митта, Стародубцева, 2000; *K.* aff. *peramplus* Spath в Митта, 2004, табл. II, фиг. 1, 2; *K. traillensis* Donovan в Митта, 2004, табл. III (то же местонахождение и уровень, что и у *K.*(*K.*) *svalbardensis* в Митта, 2000); *K.*(*K.*) *rosenkrantzi* Spath (вздутый груборебристый морфотип) в Киселев, Рогов, 2007а, табл. I, фиг. 4, табл. II, фиг. 1; все или большинство изображенных *Kepplerites* в Митта, 2008; (cf.) "*Orthogarantiana* cf. *densicostata* (Quenstedt)" в Митта и др., 2014, табл. I, фиг. 8; (?) *K.*(*K.*) cf. *vardekloeftensis* Callomon в Киселев, Рогов, 2007б, табл. 5, фиг. 4, 5. NB – *K.*(*K.*) cf./aff. *peramplus* Spath (Dietl, Callomon, 1988) и некоторые экземпляры *K.*(*K.*) *dietli* Schairer, 1990 из Orbis-Oolith очень похожи на *K.*(*K.*) *svalbardensis*. По-видимому, гренландский *K.*(*K.*) *peramplus* Spath является просто крупным морфотипом *K.*(*K.*) *svalbardensis*.

(4) E.g. *C. calyx* Spath в Mitta, 2005, pl. 8, fig. 1. Non *C.*(*B.*) *calyx* Spath в Киселев, Рогов, 2007а, табл. III, фиг. 1, 2 [=*P. infimum* Gulyaev et Kiselev – вздутый морфотип].

(5) Incl. *C. bodylevskyi* Frebold в Митта, 2000, табл. 9; *C. nordenskjoeldi* Callomon et Birkelund в Митта, 2004, табл. IV, фиг. 1 (то же местонахождение и уровень, что и у предыдущего экземпляра); *P. keuppi* Mitta, 2005 ("угнетенный" морфотип); *Paracadoceras* sp. в Mitta, 2005, pl. 7, fig. 5; (?) *C.*(*B.*) *calyx* Spath (вздутый морфотип) в Киселев, Рогов, 2007а, табл. III, фиг. 1. См. также *P.*(*C.*) *infimum* в Гуляев, 2009, фиг. 2; 2012, фиг. 1.

(6) E.g. *K.*(*K.*) *keppleri* (Oppel) в Митта, 2000, табл. 60, фиг. 1-3; *K.*(*K.*) sp. juv. (ex gr. *keppleri*) в Гуляев, 2007, табл. I, фиг. 1; *K.*(*K.*) ex gr. *keppleri* в Киселев, Рогов, 2007а, табл. I, фиг. 5, 6.

(7) То же, что и "*C.* cf./aff. *infimum*" (Гуляев, 2001), "*P. infimum* subsp. nov." (Gulyaev et al., 2002; Гуляев, 2005, 2007) и "*P.* (*C.*) cf./aff. *ammon*" (Гуляев, 2009, 2011). E.g. *C. frearsi* (d'Orbigny) part. (тонкоребристый морфотип) в Митта, 2000, табл. 12, фиг. 1 (только); *C.*(*P.*) cf. *bodylevskyi* Frebold в Киселев, Рогов, 2007а, табл. IV, фиг. 1, 2; *C.*(*P.*) *bodylevskyi* и aff. *bodylevskyi* в Киселев, Рогов, 2007б, табл. 3, фиг. 1-5; (?) *P. keuppi* Mitta в Митта, 2014, табл. IV, фиг. 2 (вероятно, из оползневой террасы – *Д.Г.*).

(8) Очень редкие остатки в разрезе "Старое" (Мордовия), напоминающие *K.*(*K.*) *radiatus* Lominadze et Sakharov sensu Mönnig, in epist.

(9) E.g. *C. apertum* Callomon et Birkelund в Mitta, 2005, pl. 7, fig. 1-3; *C.* ex gr. *apertum* в Киселев, Рогов, 2007б, табл. 5, фиг. 1-3.

(10) Очень редкие плохо сохранившиеся остатки.

(11) E.g. *M. jacquoti* (Douville) в Гуляев, 2001, табл. I, фиг. 1; Киселев, Рогов, 2007а, табл. II, фиг. 3-6; Гуляев, Рогов, 2009, фиг. 2.

(12) *P. poultoni* Gulyaev, 2005: nom. nov. pro *Cadoceras bodylevskyi* Frebold sensu Poulton, 1987, голотип – l.c., pl. 27, fig. 4-6 (Гуляев, 2005, с. 65). E.g. *P. poultoni* в Гуляев, 2007, табл. I, фиг. 2-5, табл. IV, фиг. 5 (бассейн Печоры); *C.*(*C.*) cf. *nordenskjoeldi* в Киселев, Рогов, 2007а, табл. IV, фиг. 5; *C.*(*P.*) cf. *breve* Blake в l.c., табл. IV, фиг. 6; *C.*(*P.*) *breve* в Киселев, Рогов, 2007б, табл. 4, фиг. 1-3.

(13) E.g. *M. jacquoti* (Douv.) в Гуляев, 2001, табл. I, фиг. 2; 2007, табл. IV, фиг. 2.

(14) E.g. *C. quenstedti falsum* Voronez в Гуляев, 2007, табл. III, фиг. 1-3.

(15) Incl. *C. frearsi* (d'Orbigny) sensu Nikitin, 1885 et Callomon, 1985. NB – Голотип *Amm. Frearsi* d'Orbigny, 1845, по-видимому, утрачен (по крайней мере, он отсутствует в коллекции Вернейля – устн. сообщение М.А. Рогова). Кроме того, место его находки весьма спорно. В оригинале оно указано, как "Хорошево, около Москвы" (d'Orbigny, 1845, p. 445), но келловейские отложения там отсутствуют (Nikitin, 1885, S. 56). С.Н. Никитин (1878) первоначально полагал, что данный вид происходит из верхнего келловея. Позднее этот исследователь изменил свою точку зрения и описал под названием "*frearsi* Orb." форму из нижнего келловея Елатьмы (Nikitin, 1885). В 1888 г. во время своего визита в Париж Никитин видел оригинал А. д'Орбиньи и нашел его сохранность такой же, какая бывает в нижнем келловее Елатьмы (Никитин, 1889, с. 377). По эволюционно направленным у кардиоцератид признакам – коэффициенту ветвления ребер и относительной ширине умбиликальной воронки (измерения по изображению в d'Orbigny, 1845, pl. XXXVII, fig. 1, 2) обсуждаемый аммонит близок к поздним представителям *Cadoceras* s. str. (таким, как *C. vetulum* Kiselev, *C. rybinskianum* (Nikitin), etc.). Кроме того, по этим признакам, а так же по квази-треугольному сечению оборотов он может быть причислен и к *Cadochamoussetia surensis* (Nikitin). При этом ни один из перечисленных признаков не имеет такого прогрессивного выражения у представителей *Paracadoceras*, что косвенно отмечалось еще Н.Т. Сазоновым

(1957). Таким образом, действия Дж. Кэлломона (Callomon, 1985) по обозначению неотипа *C. frearsi* (d'Orbigny) sensu Nikitin, 1885 представляются не валидными согласно большинству положений ст. 75 МКЗН; *Amm. Freasi* d'Orbigny целесообразно рассматривать, как nomen dubium; старейшим пригодным названием для *C. frearsi* sensu Nikitin, 1885 является *C. primaevum* Sasonov, 1957 (Гуляев, 2005).

(16) E.g. *M.* cf./aff. *jacquoti* (Douville) в Гуляев, 2007, табл. IV, фиг. 3.

(17) E.g. *C. falsum* Voronez в Меледина, 1994, табл., X, фиг., 3, табл. XI, фиг. 1; *C. tschernyschewi* Sokolov в l.c., табл. XV, фиг. 2; все изображенные *C. falsum* в Митта, 2000; *C. quenstedti quenstedti* Spath в Гуляев, 2007, табл. III, фиг. 4, табл. IV, фиг. 1.

(18) То же, что и "*P. elatmae anabarense*" в Gulyaev et al., 2002; Гуляев, 2005. E.g. *C. elatmae* Nikitin (part.) в Митта, 2000, табл. 16, фиг. 2-слева (только); *P.* sp. nov. (aff. *elatmae*) в Гуляев, 2007, табл. II, фиг. 3; 2009, фиг. 2.

(19) Первоначально описан как *Chamoussetia multicostata* Paryshev, 1977 из нижнего келловея Каневских дислокаций. Incl. *Chamoussetia menzeli* Mönnig, 1995; *Macrocephalites prosekensis* Gulyaev, 2001. E.g. *Eckhardites pavlowi* (Smorodina) (part.) в Митта, 2000, табл. 4, фиг. 4, табл. 6. фиг. 3, табл. 7, фиг. 3, табл. 8, фиг. 3; (?) *E.* aff. *menzeli* в l.c., табл. 7, фиг. 4; *M. prosekensis* в Киселев, Рогов, 2007а, табл. V, фиг. 2; *E. menzeli* (микроконх) в Митта, 2009, табл. 6, фиг. 9; etc. (см. Гуляев, 2015а).

(20) E.g. *C. simulans* Spath (part.) в Митта, 2000, табл. 19, фиг. 1 (только): голотип.

(21) Incl. *C. suevicum* Callomon et Dietl, 1989 ("угнетенный" морфотип); *C. pishmae* Meledina, 1994 (крупный морфотип); *C. tschernyschewi* Sokolov sensu Mitta (part.) (e.g. Митта, 2000, табл. 21, фиг. 2, табл. 22, фиг. 3, 4).

(22) Редкие плохо сохранившиеся остатки в келловее Каневских дислокаций (Гуляев, Ипполитов, 2013).

(23) Incl. *Eckhardites dietli* Mitta, 2009. E.g. *M. pavlowi* Smorodina в Гуляев, 1999, табл. 1, фиг. 4, табл. 2, фиг. 1, табл. 3, фиг. 3, табл. 4, фиг. 1. NB – Отличается от *M. multicostatus* более ранним сглаживанием скульптуры на боковых сторонах и вентральным приострением на молодых оборотах (Гуляев, 2015а и др.).

(24) E.g. *C. tschernyschewi* Sokolov (part.) в Митта, 2000, таб. 20, фиг. 2 (только).

(25) То же, что и "*P.* sp. nov. (aff. *elatmae*)" в Гуляев, Ипполитов, 2013; Gulyaev et al., 2014. E.g. *C. tschernyschewi* (part.) в Митта, 2000, табл. 21, фиг. 1 (только); Гуляев, 2015б, табл. I, фиг. 1.

(26) Сходен с представителем *Cadoceras* из предыдущего биогоризонта, см. Гуляев, 2015б, табл. I, фиг. 4, 5.

(27) Incl. *C. stupachenkoi* Mitta, 1998. NB – Изучение (2014 г.) многочисленного топотипического материала *C-ch. tschernyschewi* (Sokolov, 1912) из разреза у д. Трусово на р. Цильме (Коми) подтвердило предыдущие выводы автора об идентичности этому виду *C. stupachenkoi* с р. Унжи Костромской обл. (см. Гуляев, 2005, 2009 и др.).

(28) К сожалению, опубликованный материал по *K.(G.) hildesheimensis* Tintant малопредставителен. Этот вид может являться старшим синонимом *K.(G.) russiensis* Mitta.

(29) *C-ch. uzhovkensis* Gulyaev, 2005: nom. nov. pro *Cadochamoussetia saratovensis* (Callomon et Wright) sensu Mitta, 1999 и *Chamoussetia* (?) *saratovensis* sensu Gulyaev, 2001, голотип – Гуляев, 2001, табл. IV, фиг. 3 (Гуляев, 2005, с. 66). Incl. *Ch. stuckenbergii* (Lahusen) sensu Mitta, 2000 (part.) в Митта, 2000, табл. 39, фиг. 1, 2, табл. 40, фиг. 1, 2, табл. 41, фиг. 1, 2, (?) табл. 42, фиг. 1-4 (только). NB – Собственно *Amm. stuckenbergii* Lahusen, 1875 с р. Печоры является младшим синонимом *Ch. chamousseti* (d'Orbigny, 1847) как по морфологическим, так и по другим косвенным признакам. В бассейне Печоры (наблюдения автора) эти аммониты характерной сохранности нередко встречаются в эрратических валунах хорошо узнаваемого тонкозернистого рыжего песчаника, они ассоциированны с *Pseudocadoceras boreale* Buckman и *Kepplerites* (*Gowericeras*) cf. *gowerianus* (Sowerby). То же, по-видимому, относится и к голотипу *Ch. dertevi* Repin, 2002, вероятно, ошибочно приуроченному Ю.С. Репиным (2002) к верхнему келловею. Последний упомянутый вид является типовым для подрода *Platychamoussetia* Repin, 2002, описанного в той же работе. Это означает, что данный подрод синонимичен собственно *Chamoussetia* Douville, 1911.

(30) То же, что и "*Ch. crobyloides* (Quenstedt)" в Гуляев, 2005; Гуляев, Ипполитов, 2013; Gulyaev et al., 2014 и др. Incl. *Ch. stuckenbergii* (Lahusen) sensu Mitta, 2000 (part.) в Митта, 2000, табл. 38, фиг. 1 (голотип *Ch. saratovensis*), 2 (только). NB – *Ch. saratovensis* хорошо отличается от своего предка *C-ch. uzhovkensis* приостренным вентером на взрослой жилой камере и более редуцированной скульптурой. В свою очередь от своего потомка *Ch. chamousseti* [=*Ch. stuckenbergii*] он отличается существенно более грубой скульптурой и шире закругленным вентральным приострением. Возможно, старшим синонимом *Ch. saratovensis* Callomon et Wright, 1989 является *Ch.* (?) *recticostata* Paryshev, 1977, описанная по единственному деформированному экземпляру из нижнего келловея Каневских дислокаций (Парышев, 1977).

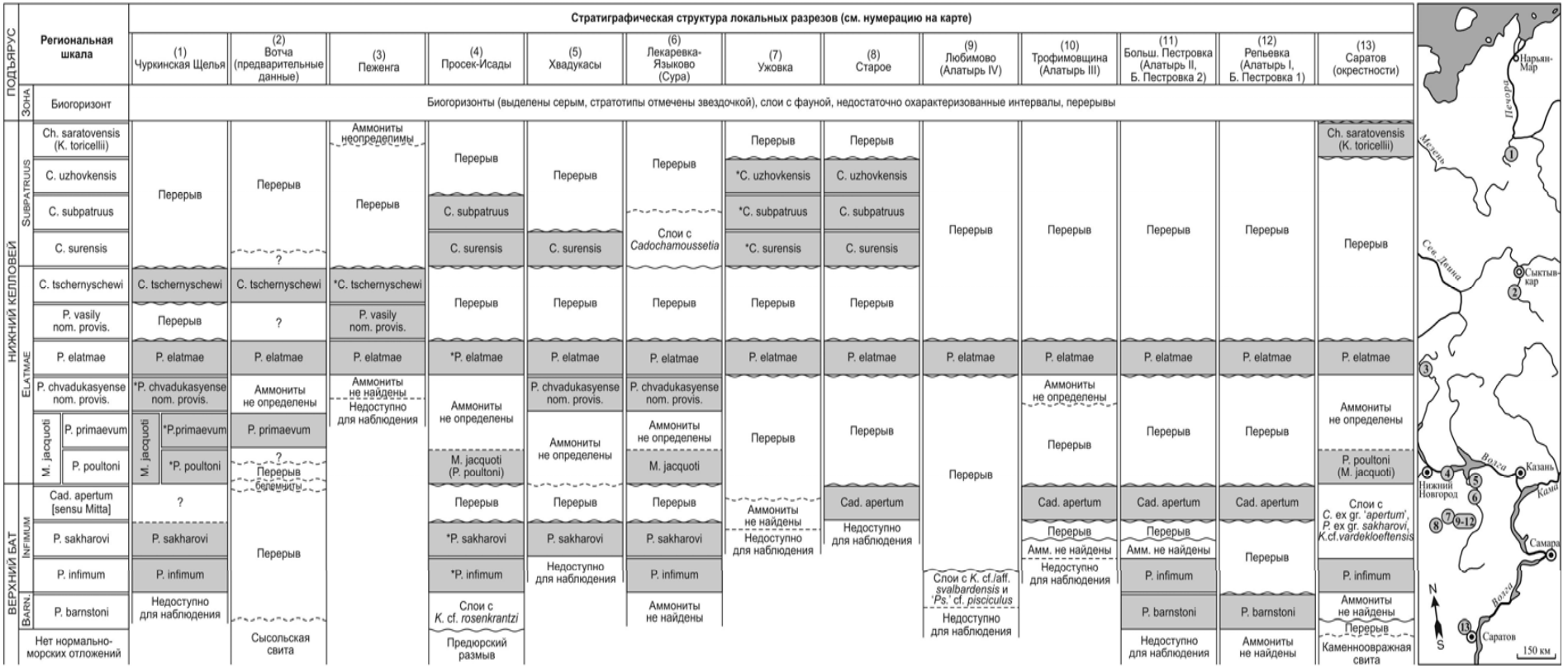


Рис. 2. Корреляция локальных разрезов приграничного интервала бата и келловея Европейской России. Сокращения: Barn. – Barnstoni, C. – *Cadochamoussetia*, Cad. – *Cadoceras*, Ch. – *Chamoussetia*, M. - *Macrocephalites*, K. – *Kepplerites*, P. – *Paracadoceras*.

Строение разрезов дано на основании результатов многолетних исследований автора с учетом материалов других специалистов. В полевых работах в разные годы принимали участие Д.Н. Киселев (ЯГПУ), М.А. Рогов (ГИН РАН), А.П. Ипполитов (ГИН РАН), В.А. Гужов (ПИН РАН), А.Ю. Сапоженков (Кострома), В.А. Зейфас (Москва) и др. Описания и схемы большинства представленных разрезов были опубликованы в последние годы: Чуркинская Щелья (Гуляев, 2007), Вотча (Киселев, 2006), Пеженга (Гуляев, 2001, 2015б и др.), Просек-Исады (Гуляев, 2001; Киселев, Рогов, 2007 а, б; Рогов и др., 2012 и др.), Хвадукасы (Митта, 2000), Лекаревка-Языково (Митта, 2000; Киселев, Рогов, 2007 б), Ужовка (Mitta, 1999; Гуляев, 2001 и др.), Любимово (Mitta, 2005), Трофимовщина (Mitta, 2005), Большая Пестровка (Mitta, 2005; Киселев, Рогов, 2007 б), Репьевка (Mitta, 2005; Киселев, Рогов, 2007 б), окрестности Саратова (Сельцер и др., 2009; Тесакова, Сельцер, 2013; Гуляев, Ипполитов, 2013). Приведенная здесь стратиграфическая интерпретация отдельных разрезов не всегда совпадает с ранее опубликованной.

Юрская система России: проблемы стратиграфии и палеогеографии. VI Всероссийское совещание: научные материалы / В.А.Захаров (отв. ред.), М.А.Рогов, А.П. Ипполитов (редколлегия). Махачкала: АЛЕФ, 2015. 340 с.

Еще несколько слов о природе биогоризонтов

Гуляев Д.Б.

Комиссия по юрской системе МСК России, Ярославль, Россия; dgulyaev@rambler.ru

За последние три десятилетия инфразональный подход широко вошел в практику аммонитовой стратиграфии юрской системы. Использование инфразональных подразделений – биогоризонтов (фаунистических горизонтов) – позволило в несколько раз увеличить детальность расчленения и точность корреляции морских отложений. Тем самым пропорционально увеличилась и разрешающая способность изучения многих событийных процессов в истории Земли. Кроме того, биогоризонты оказались намного удобнее в использовании, чем обремененные грузом исторической преемственности зональные подразделения. Это особенно актуально для юрской системы. В ней со времен Альберта Оппеля многие аммонитовые зоны фактически превратились в своего рода под-подъярусы, необходимость дальнейшей биостратиграфической детализации которых давно назрела.

Начало бурному развитию современной аммонитовой инфразональной стратиграфии положили работы Дж. Кэлломона (Callomon, 1984, 1985, etc.), в которых было дано определение “фаунистического горизонта” и обоснованы принципы выделения и использования таких стратонов. При этом многие элементы инфразонального метода были заложены еще в конце XIX века в работах В. Ваагена, М. Неймайра, С. Бакмэна (см. Рогов и др., 2012). Вклад Бакмэна в этом отношении особенно важен. Он ввел и широко использовал в целях стратиграфии понятие “гемера” (Buckman, 1893, 1902, 1909-1930), которое теперь рассматривается в качестве геохронологического эквивалента биогоризонта. Со времен основополагающих публикаций Кэлломона вышел целый ряд работ, специально посвященных природе, определению, номенклатуре, истории, принципам выделения и использования инфразональных стратонов (Page, 1995; Гуляев, 2002; Захаров и др., 2007; Gulyaev et al., 2010; Рогов и др., 2012 и др.).

С позиций накопившегося к настоящему времени опыта инфразональной стратиграфии биогоризонт следует рассматривать как биостратон, характеризующийся уникальным руководящим таксоном-индексом видовой группы (видом/подвидом), который не может быть стратиграфически (и, соответственно, геохронологически) подразделен на таксономической основе. Можно сказать, что *биогоризонты являются объемными в географическом и стратиграфическом* (и эквивалентном хронологическом) *пространстве ареалами своих видов-индексов*. Такие объемные ареалы-биогоризонты рассматриваются как неделимые элементарные биостратоны (виртуальные биостратиграфические тела). В географическо-стратиграфическом пространстве они образуют “вертикальные цепочки” в случае, когда установлены по последовательным видам одной филолинии, или могут в той или иной степени перекрываться (взаимопроникать), если установлены по видам, филогенетически непосредственно не связанным. Потенциальная детальность трехмерной системы биогоризонтов напрямую зависит от таксономической детализированности руководящей группы, связанной со скоростью ее эволюции и степенью изученности.

В целом, можно сказать, что существует некий *фундаментальный* объем биогоризонта, ограниченный динамическим палеоареалом распространения вида-индекса на протяжении его существования. Однако на практике в конкретном разрезе биогоризонт соответствует наблюдаемому интервалу распространения вида-индекса; в свою очередь, только вид-индекс и дает основания для выделения конкретного биогоризонта. Таким образом, в отдельном разрезе или региональной группе разрезов присутствует лишь *реализованный* объем биогоризонта, ограниченный первичными локальными палеоэкологическими (неподходящие условия среды, etc.) и вторичными локальными геологическими (перерывы, “немые” интервалы, etc.) факторами.

Обладая по определению как нижней, так и верхней границей в любом из разрезов биогоризонт принципиально отличается от конвенционных подразделений общепринятой стратиграфической иерархии, устанавливаемых по нижней границе в стратотипе. По своей природе он не принадлежит к этой иерархии вовсе. Выделение биогоризонтов ведется путем их *вычленения* на основе объективной общности единственного биостратиграфического признака, в то время как конвенционные стратоны выделяются путем *расчленения* на основе субъективного различия комплекса стратиграфических признаков. С методологической точки зрения обе границы биогоризонта являются принципиальными пределами “точности измерения” выбран-

ным биостратиграфическим методом (как минимальные деления измерительной шкалы независимо от ее масштаба) и должны рассматриваться как презумптивно изохронные, несмотря на потенциальную диахронность.

Если абстрагироваться от упомянутых локальных геологических и палеоэкологических факторов, то появление и исчезновение руководящих видов в определенном региональном/локальном разрезе связано с миграционными и эволюционными (филетический переход, дивергенция, вымирание) событиями. При выделении последовательных биогоризонтов в пределах одного региона (палеобассейна, палеобиохоремы) целесообразно использовать виды-индексы, принадлежащие к одной эволюционной линии. Это исключает возможность стратиграфического перекрытия таких *филогенетических биогоризонтов* и сводит к минимуму потенциальные диастемы между ними, при этом их стратиграфический диапазон стремится к "фундаментальному". Как правило, выбор падает на представителей наиболее массовой, широко географически распространенной и быстро эволюционирующей филолинии. Однако зачастую эти свойства входят в противоречие друг с другом. Поэтому нередко бывает удобным использовать в комплексной региональной шкале несколько параллельных последовательностей биогоризонтов, основанных на видах-индексах разных филолиний. Кроме того, в региональном разрезе могут наблюдаться стратиграфически локальные инвазии представителей руководящей группы из другого региона. Они, как правило, являются хорошими маркерами для широких межрегиональных корреляций и по ним могут устанавливаться интеркалярные *миграционные биогоризонты*. Однако следует помнить, что местный ("реализованный") стратиграфический диапазон таких биогоризонтов может быть значительно уже стратиграфического диапазона их вида-индекса в регионе коренного ареала. Промежуточную по своей природе и свойствам позицию между названными двумя типами биогоризонтов занимают биогоризонты, основанные на видах-индексах, мигрировавших в регион и продолживших в нем свою эволюцию. В таких случаях нижняя граница биогоризонта будет обладать свойствами миграционной, а верхняя – филогенетической. Теми же свойствами, только в обратном порядке, будут обладать границы биогоризонтов, основанных на терминирующих филолинии видах, для которых нельзя исключить существование реликтовых ареалов.

Автор благодарит М.А. Рогова и А.П. Ипполитова за ценные замечания и рекомендации, высказанные при подготовке данной работы. Работа выполнена при поддержке РФФИ, проекты 15-05-03149а и 15-05-06183а.

Литература

Гуляев Д.Б. Аммонитовые инфразональные стратоны в стратиграфии юры (определение и номенклатура) // Материалы молодежн. конф. «2-е Яншинские чтения». Современные вопросы геологии. Сборник научных трудов. М.: Научный мир, 2002. С. 271-274.

Захаров В.А., Рогов М.А., Киселев Д.Н. Корреляционный потенциал зональной и инфразональной стратиграфии (на примере юрской системы) // Палеонтология, палеобиогеография и палеоэкология. Материалы LIII сессии Палеонтологического общества при РАН, 2–6 апреля 2007. Санкт-Петербург: ВСЕГЕИ, 2007. С. 55–57.

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.

Buckman S.S. The Bajocian of the Sherborne district: its relation to subjacent and superjacent strata // Quarterly J. Geol. Soc. 1893. V. 49. P. 479–522.

Buckman S.S. The term "hemera" // Geol. Mag. 1902. V. IX. № XII. P. 554–557.

Buckman S.S. Yorkshire type ammonites. London: Wesley&Sons, 1909–1930. V. 1–7. 790 p.

Callomon J.H. Biostratigraphy, chronostratigraphy and all that-again // Int. Symp. Jurassic Stratigr., Erlanger, Sept. 1–8, 1984. V. III. Copenhagen: Geol. Surv. Denmark, 1984. P. 611–624.

Callomon J.H. The evolution of the Jurassic ammonite family Cardioceratidae // Spec. Pap. Palaeontol. 1985. № 35. P. 49–90.

Gulyaev D.B., Rogov M.A., Kiselev D.N. Nomenclature problems of ammonite biohorizons (faunal horizons) in Jurassic and Cretaceous stratigraphy // Earth Sci. Frontiers. 2010. V. 17. Spec. Iss. P. 91–93.

Page K.N. Biohorizons and zonules: infra-subzonal units in Jurassic ammonite stratigraphy // Palaeontology. 1995. V. 38. Pt. 4. P. 801–814.

A few more words about the nature of the Biohorizons

Gulyaev D.B.

Commission on Jurassic System of the Interdepartmental Stratigraphical Committee (ISC) of Russia, Yaroslavl, Russia, dgulyaev@rambler.ru

The Biohorizons are considered as the volumetric areas of their unique index species in the geographic and stratigraphic space. There is *fundamental volume* of Biohorizon which is limited by the dynamic areal of index species throughout its existence range. In the regional/local geological sections only *realized volume*/*range* of the Biohorizon can be observed. The realized volume/range is restricted by primary local paleoenvironmental conditions and secondary geological factors.

Юрская система России: проблемы стратиграфии и палеогеографии. VI Всероссийское совещание: научные материалы / В.А.Захаров (отв. ред.), М.А.Рогов, А.П. Ипполитов (редколлегия). Махачкала: АЛЕФ, 2015. 340 с.

Новые данные о гетероморфных аммонитах рода *Parapatoceras* из нижнего келловея Европейской России

Гуляев Д.Б.[1], Гужов А.В.[2], Бекетова Ю.А.[3]

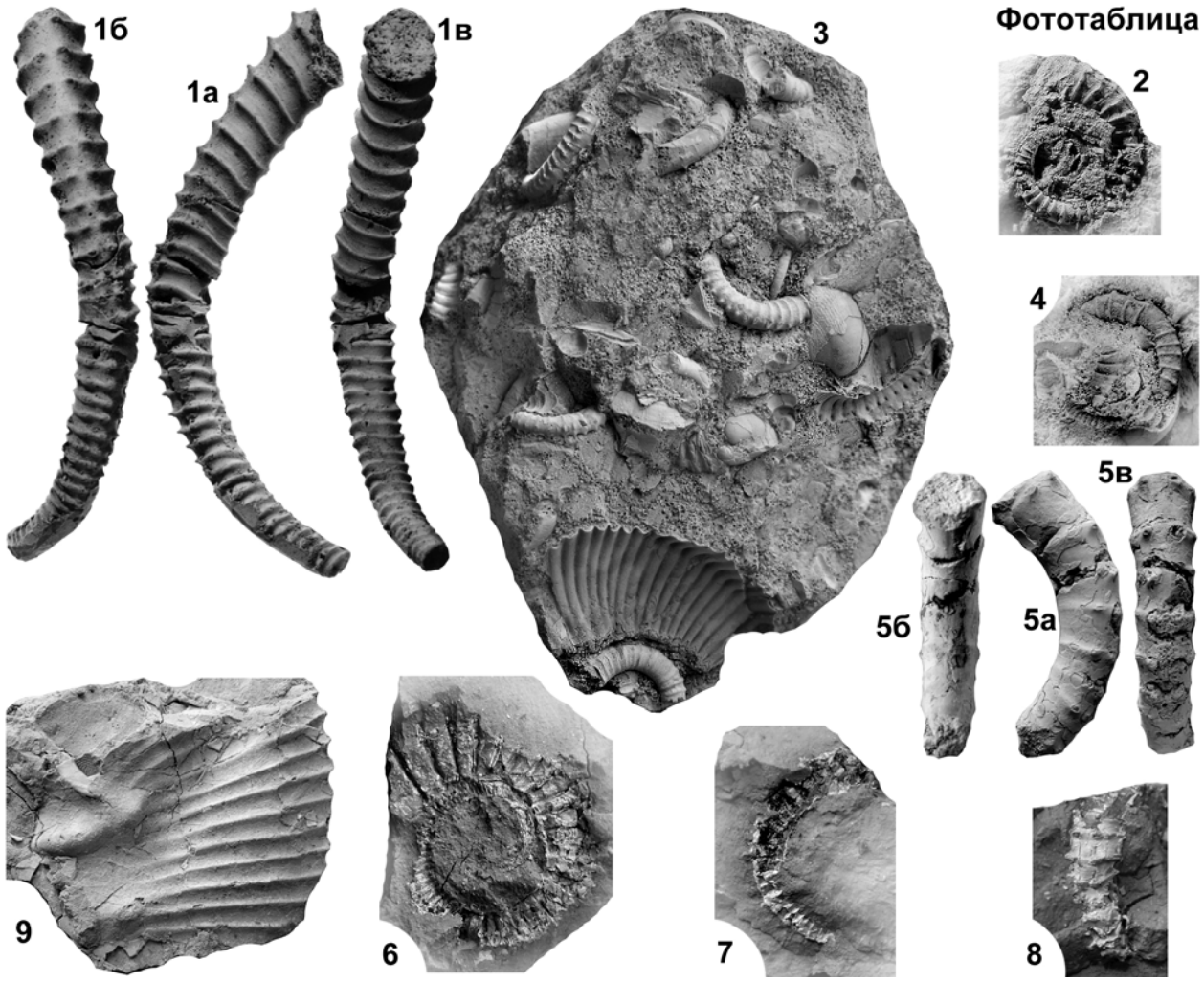
[1]Комиссия по юрской системе МСК России, Ярославль, Россия; dgulyaev@rambler.ru
[2]Палеонтологический институт им. А.А. Борисяка РАН, Москва, Россия; avguzhov.paleo@mail.ru
[3]Центр развития творчества детей и юношества Нижегородской области (ГБОУ ДОД ЦРТДиЮ НО), Нижний Новгород, Россия; ukkiko@bk.ru

Среднеюрские гетероморфные аммониты разделяются на две, по-видимому, филогенетически непосредственно не связанные группы: Spiroceratinae Hyatt (преимущественно верхний байос) и Parapatoceratinae Buckman (верхний бат – нижняя часть среднего келловея). Согласно довольно хорошо аргументированному, хотя и не бесспорному, мнению Г. Дитля (Dietl, 1978) обе эти группы являются независимыми итеративными дериватами сем. Parkinsoniidae Buckman. Парапатоцератины, о которых здесь пойдет речь, были распространены преимущественно в северо-западной части Тетис: Средиземноморская, Субсредиземноморская и суббореальные провинции Европы. Оттуда вдоль западного побережья Тетис они распространялись в Индо-Мадагаскарскую провинцию, а через Центрально-Атлантический пролив – в Андскую и Атабасканскую провинции Восточной Пацифики.

В келловее Европейской России находки гетероморфных аммонитов долгое время “официально” не отмечались. Лишь недавно В.В. Митта (2003) обнаружил небольшой фрагмент отпечатка *Parapatoceras* sp. [cf. *distans* (Baugier et Sauze) – *Д.Г.*] среди келловейских ископаемых в коллекции А.П. Павлова, собранной в 1881 г. из конденсированного прослоя на р. Волге у д. Долиновки (Татарстан). Еще одна возможная находка келловейского гетероморфного аммонита принадлежит В.А. Щировскому (1893), указавшему в списке нижнекелловейских аммонитов, найденных на р. Суре у с. Мурзицы (Нижегородская обл.) некоего “*Simoceras* sp.”.

Первые задокументированные находки парапатоцератин в Восточно-Европейской суббореальной провинции были сделаны в разрезах нижнего келловея на р. Унже у с. Илешево и д. Бурдово Кологривского р-на Костромской обл. (Гуляев, 2002). Здесь найдено несколько экземпляров *Parapatoceras tuberculatum* (Baugier et Sauze) (**Фототабл. I, фиг. 1**), которые происходят из прослоя конкреций мощностью около 0.5 м, относящегося к нерасчлененным в данных разрезах биогоризонтам K. curtilobus и K. crucifer подзоны Curtilobus, зоны Koenigi (см. Гуляев, 2015 в наст. сборн.). Судя по ассоциации этих гетероморфов в одних конкрециях с *Kepplerites* (*Gowericeras*) *crucifer* (Buckman), они должны происходить из биогоризонта K. crucifer. Позднее, Митта (Митта, Сельцер, 2006) выявил в сборах палеонтолога-любителя А.В. Ступаченко еще несколько экземпляров *P. tuberculatum* из разреза у с. Илешево. Эти находки так же ассоциированы с *K.*(*G.*) *crucifer* (в цитируемой работе определен как *K.*(*G.*) *galilaeii* (Oppel).

В той же публикации (l.c., Табл. I, фиг. 4) приводится изображение *P. distans*, собранного А.В. Ивановым (СГУ) в зоне Koenigi Малого каменного оврага (Жирновский р-н Волгоградской обл.). Основная часть обсуждаемой работы посвящена массовым сборам *P. distans*, произведенным в течение нескольких лет В.Б. Сельцером в разрезе ТЭЦ-5 на северной окраине г. Саратова. Последующее детальное изучение этого разреза (Гуляев, Ипполитов, 2013, рис. 5) позволило уточнить диапазон и биостратиграфическую приуроченность находок гетероморфов. *P. distans* распространен здесь интервале в 0.04-0.25 м от подошвы сл. 5, причем большинство находок приурочено к нижней и средней части этого интервала (**Фототабл. I, фиг. 6-8**). В подошве сл. 5 отмечаются многочисленные *Kepplerites* (*Gowericeras*) *curtilobus* (Buckman) и *Toricellites curticornutus* Buckman, а так же редкие *Rondiceras* sp. ind. и *Novocadoceras* ex gr. *sasonovi* (Kiselev). Выше, с появлением *P. distans*, находки говерицератин и кадоцератин не зафиксированы, здесь помимо довольно многочисленных гетероморфов отмечаются лишь нечастые *Proplanulites* sp. Говерицератины вновь появляются с уровня 0.19 м от подошвы сл. 5 и представлены уже *K.*(*G.*) *crucifer* (**Фототабл. I, фиг. 9**). Таким образом, в разрезе ТЭЦ-5 парапатоцерасы маркируют узкий интервал на границе биогоризонтов K. curtilobus и K. crucifer. Почти полное исчезновение в этом интервале бореальных говерицератин и кадоцератин на фоне массового появления тетических парапатоцератин может объясняться кратковременным, но существенным потеплением в данной части морского бассейна.



Фототаблица I (все изображения, кроме фиг. 9 (нат. вел.), увеличены в 2 раза)

Фиг. 1а-в – *Parapatoceras tuberculatum* (Baugier et Sauze): № 3/1485 (см. Гуляев, 2002); Костромская обл., Кологривский р-н, разрез у с. Илешево (см. Гуляев, 2015 (наст. сборн.)), сл. 2, ~1 м выше подошвы; зона Koenigi, подзона Curtilobus, биогоризонт K. crucifer.

Фиг. 2-8 – *Parapatoceras distans* (Baugier et Sauze):

Фиг. 2 – сборы А.В. Гужова; Курская обл., Железногорский р-н, разрез карьера Михайловского ГОК (см. Ипполитов, Гуляев, 2013, рис. 3), верхи сл. 8 / низы сл. 9; зона Koenigi, подзона Curtilobus (верхняя часть).

Фиг. 3-5а-в – сборы Ю.А. Бекетовой; Нижегородская обл., Лысковский р-н, разрез у с. Исады (см. Рогов и др., 2012, рис. 3), осыпь верхней части сл. 4; зона Koenigi, подзона Curtilobus (верхняя часть).

Фиг. 6-8 – сборы Д.Б. Гуляева; окрестности Саратова, разрез ТЭЦ-5 (см. Гуляев, Ипполитов, 2013, рис. 5), сл. 5, инт. 0.04-0.19 м выше подошвы; зона Koenigi, подзона Curtilobus, пограничный интервал между биогоризонтами K. curtilobus и K. crucifer.

Фиг. 9 – *Kepplerites* (*Gowericeras*) *crucifer* (Buckman): сборы Д.Б. Гуляева; местонахождение то же, сл. 5, 0.19 м выше подошвы; зона Koenigi, подзона Curtilobus, биогоризонт K. crucifer (низ).

За последние годы представительная коллекция *P. distans* (**Фототабл. I, фиг. 3-5**) была собрана Ю.А. Бекетовой из верхней части зоны Koenigi в разрезе у с. Просек Лысковского р-на Нижегородской обл. (см. Рогов и др., 2012, рис. 3). Остатки гетероморфов образуют здесь небольшие гнездовидные скопления непосредственно выше уровня с хорошо определимыми *K.*(*G.*) *curtilobus*. В этих скоплениях также присутствуют мелкоразмерные *Kepplerites* (*Gowericeras*) gr. *curtilobus-crucifer*, *Toricellites* cf. *curticornutus* Buckman, *Rondiceras* ex gr. *sokolovi* (Kiselev), *Novocadoceras* ex gr. *sasonovi* (Kiselev), *Proplanulites* sp. По всей видимости, в разрезе у с. Исады *P. distans* приурочен к тому же биостратиграфическому уровню, что и в разрезе ТЭЦ-5 и отмечает то же предполагаемое потепление бассейна.

И наконец, представители *P. distans* (**Фототабл. I, фиг. 2**) были найдены А.В. Гужовым в разрезе карьера Михайловского ГОК у г. Железногорска

Курской обл. Их находки приурочены к локальному прослою на уровне исчезновения белемнитов, соответствующем верхней части сл. 8 – низам сл. 9 (см. Ипполитов, Гуляев, 2013, рис. 3). Это "исчезновение" довольно характерно для ЮЗ части Восточно-Европейского бассейна и отвечает верхней части подзоны Curtilobus. И хотя совместно с гетероморфами определимых руководящих аммонитов не найдено, есть все основания предполагать, что появление *P. distans* в рассматриваемом разрезе отмечает то же событие, что и в Поволжье.

Таким образом, в конце фазы Curtilobus в Восточно-Европейском морском бассейне наблюдается кратковременная, но обширная инвазия тетических аммонитов рода *Parapatoceras*. Она соответствует преимущественно началу гемеры K. crucifer и отмечает вероятное существенное потепление значительной части бассейна, параллельно отрицательно отразившееся на обилии бореальных групп аммонитов, по крайней мере, в южной и юго-западной акваториях. Примечательно, что приблизительно этому же времени отвечает такая же кратковременная инвазия *Parapatoceras* в келловее Англии (Page, 1988; Callomon et al., 1988).

Авторы признательны М.А. Рогову (ГИН РАН) за помощь при подготовке настоящей публикации. Работа выполнена при поддержке РФФИ, проекты 15-05-03149 и 15-05-06183.

Литература

Гуляев Д.Б. О первой находке гетероморфных аммонитов в нижнем келловее Европейской России // Палеонтол. журн. 2002. № 6. С. 38-40.

Гуляев Д.Б. О келловее верхнего течения р. Унжи (Костромская область, Кологривский район) // Юрская система России: проблемы стратиграфии и палеогеографии: Шестое Всероссийское совещание: научные материалы. Махачкала, 2015. С. (наст. сборник).

Гуляев Д.Б., Ипполитов А.П. Детальная биостратиграфия нижнего келловея района Каневских дислокаций (Черкасская обл., Украина) // Юрская система России: проблемы стратиграфии и палеогеографии. Пятое Всероссийское совещание. Научные материалы. Екатеринбург: Издательский дом "ИздатНаукаСервис", 2013. С. 65-72.

Ипполитов А.П., Гуляев Д.Б. Биостратиграфия нижнего келловея на юго-западе Восточно-Европейской платформы по белемнитам: предварительные результаты // Юрская система России: проблемы стратиграфии и палеогеографии. Пятое Всероссийское совещание. Научные материалы. Екатеринбург: Издательский дом "ИздатНаукаСервис", 2013. С. 85-89.

Митта В.В. О пограничных отложениях келловея и оксфорда бассейна Волги // VM Novitates. 2003. № 11. 21 с.

Митта В.В., Сельцер В.Б. О среднеюрских гетероморфных аммонитах Европейской России // Современные проблемы изучения головоногих моллюсков. Морфология, систематика, эволюция и биостратиграфия. Материалы всероссийского совещания. М.: ПИН РАН, 2006. С. 25-28.

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.

Щировский В. Краткий очерк юго-восточной части Курмышского уезда и смежным с ним частей Алатырского уезда Симбирской губернии // Изв. Геол. ком. 1893. Т. 11, № 6. С. 147-161.

Callomon J.H., Dietl G., Page K.N. On the ammonite faunal horizons and standard zonations of the Lower Callovian Stage in Europe // 2-nd International Symposium on Jurassic Stratigraphy. Lisboa. 1988. P. 359-376.

Dietl G. Die heteromorphen Ammoniten des Dogger (Stratigraphie, Taxonomie, Phylogenie, Ökologie) // Stuttgarter Beitr. Naturk. Ser. B. 1978. № 33. 97 S.

Page K.N. The stratigraphy and ammonites of the British Lower Callovian. Univ. of Landon. PhD Thes. 1988 (unpublished). 463 p.

New data on the heteromorph ammonites of the genus *Parapatoceras* from the Lower Callovian of European Russia

Gulyaev D.B.[1], Guzhov A.B.[2], Beketova Y.A.[3]

[1]Commission on Jurassic System of the Interdepartmental Stratigraphical Committee (ISC) of Russia, Yaroslavl, Russia; dgulyaev@rambler.ru

[2] A.A. Borissiak Paleontological Institute RAS, Moscow, Russia; avguzhov.paleo@mail.ru

[3] Centre for Development of Children and Young People of Nizhny Novgorod Region, Nizhny Novgorod, Russia; ukkiko@bk.ru

All known findings of the heteromorph ammonites of the genus *Parapatoceras* from the Lower Callovian of European Russia are reviewed. They come from the upper part of the Curtilobus Subzone of the Koenigi Zone of Kostroma, Nizhny Novgorod, Saratov, Volgograd and Kursk regions. There are two heteromorph species – *P. tuberculatum* and *P. distans*. The first of them is known only from the Kostroma region (Unzha R., Kologriv district). It comes from K. crucifer Biohorizon. *P. distans* comes from the boundary interval between the K. curtilobus and K. crucifer Biohorizons of the section near Saratov. It seems that in other locations this species takes the same stratigraphic position. *Parapatoceras* forms an extensive invasion, which probably marks a significant short-term warming of the East-European sea basin. It is noteworthy that a similar invasion at about the same time there is in the English sea basin.

Юрская система России: проблемы стратиграфии и палеогеографии.
VI Всероссийское совещание: научные материалы / В.А.Захаров (отв. ред.), М.А.Рогов, А.П. Ипполитов (редколлегия). Махачкала: АЛЕФ, 2015. 340 с.

К вопросу о времени существования белемнитов рода *Spanioteuthis* Gustomesov, 1960 (Cylindroteuthididae): результаты полевых работ 2013 г. на р. Ока (Центральная Россия)

Дзюба О.С., Урман О.С., Шурыгин Б.Н.

Институт нефтегазовой геологии и геофизики им. А.А. Трофимука СО РАН, Новосибирск, Россия;
dzyubaos@ipgg.sbras.ru, urmanos@ipgg.sbras.ru, shuryginbn@ipgg.sbras.ru

В июле 2013 г. авторы исследовали левобережье р. Ока между дер. Окшово и с. Дмитриевы Горы (Меленковский район Владимировской области) (**рис. 1**), т.е. местность, откуда происходит голотип *Spanioteuthis okschevensis* Gustomesov, 1960 – типового вида рода *Spanioteuthis* Gustomesov, 1960 (Spanioteuthidinae, Cylindroteuthididae). Интерес к этому участку, протяженностью менее 10 км вдоль реки, был обусловлен наличием проблем в определении стратиграфического положения *Spanioteuthis*. Типовой материал *S. okschevensis* собран В.А. Густомесовым главным образом вблизи границы Владимирской и Рязанской областей (дер. Окшово, не in situ), но к паратипам относится также экземпляр из Ярославской области, определенный им в коллекциях МГРИ. Первоначально как stratum typicum был указан средний келловей (Густомесов, 1960). Позднее пояснено, что это было сделано «… по сходству оолитовой породы, заполняющей альвеолы ростров и сохранившейся у некоторых экземпляров на их поверхности, с оолитовой породой среднего келловея близлежащих мест (Елатьма), где она в оползневом состоянии встречается примерно на том же уровне (в нескольких метрах над урезом воды в р. Оке), на котором были собраны и ростры *Spanioteuthis*» (Густомесов, 1979, с. 93). В той же статье, содержащей описание ряда новых видов рода *Spanioteuthis*, несмотря на то, что в месте сбора образцов (между дер. Окшово и с. Дмитриевы Горы, ближе к Окшово) выходы нижнемеловых отложений не установлены, опубликовано утверждение о берриасском возрасте как типового, так и топотипического материала. Впрочем, впервые раннемеловой возраст *Spanioteuthis* предполагался раньше (Густомесов, 1964, с. 118).



Рис. 1. Расположение района исследований

Мы решили выяснить, насколько оправдано изменение трактовки времени существования рода *Spanioteuthis* (**рис. 2**). Одним из аргументов в пользу его берриасского возраста В.А. Густомесов (1979) считал близость установленных на р. Ока видов с типично нижнемеловыми *Belemnites pseudopanderi, B. trautscholdi* и *B. lahuseni*, которые отнесены им к *Spanioteuthis*. Однако, несмотря на имеющееся внешнее сходство взрослых экземпляров, *Spanioteuthis* отличается от перечисленных видов (*Liobelus pseudopanderi, L. trautscholdi*, *Oxyteuthis lahuseni*) сильно удлиненным ростром на ранней стадии развития. Вероятно, тем же он отличается и от ростров из нижнего мела Северо-Востока России, определенных как *Spanioteuthis* sp. (Верещагин, 1965). Особенности онтогенеза последних не известны.

В.А. Густомесов (1979) допускал возможность присутствия берриаса близ дер. Окшово в виде древних замаскированных размытых оползней, из которых во время паводков и могли быть вымыты ростры *Spanioteuthis*. Основанием для такой гипотезы послужило личное письмо П.А. Герасимова, согласно которому выходы верхнего берриаса предполагались на окраине близрасположенного с. Дмитриевы Горы, высоко в разрезе в борту оврага. Тем не менее, ни П.А. Герасимовым, ни В.А. Густомесовым, ни нами при раскопках в бортах оврагов белемниты не были найдены. Интересно также отметить, что согласно данным, полученным из

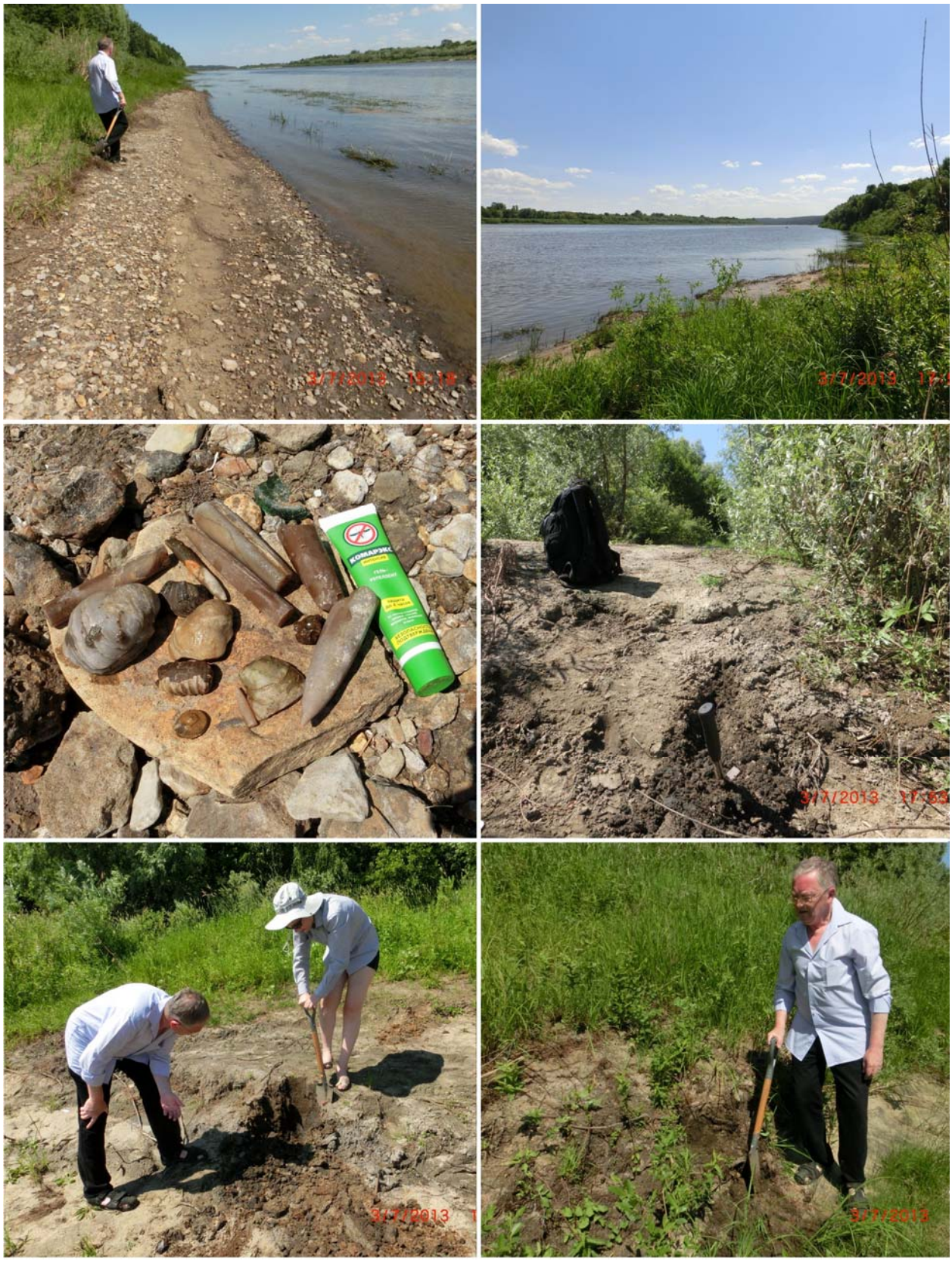


Рис. 2. Берег р. Ока близ дер. Окшово. На участках, затапливаемых во время паводков или половодья, нередко встречаются раковины келловейских моллюсков. Выходы мезозойских отложений не установлены. Фото О.С. Урман, 2013 г.

пробуренной неподалеку скважины (у пгт. Елатьма), нижнемеловые отложения представлены лишь 10.5 м толщей готерива (Меледина, 1987).

Что касается келловейских пород, то на изученном участке они тоже не наблюдаются, за исключением небольшого выхода у самого уреза реки близ с. Дмитриевы Горы. Ближе к дер. Окшово, т.е. непосредственно в месте сбора ростров *Spanioteuthis*, фаунистические находки приурочены преимущественно к бечевнику. Ранее отсюда определялись келловейский *Microbelus pseudolateralis* и (?) нижнеоксфордский *Simobelus cuneatus* (Густомесов, 1960, 1964). Примечательно, что оба вида встречаются в разрезах, вскрытых в 20 км выше по течению реки у пгт. Елатьма, близ дер. Инкино (Рязанская область) (**табл. 1**). Нами близ дер. Окшово найдены *Cylindroteuthis* cf. *spicularis*, *Holcobeloides beaumontianus*, *Pachyteuthis subrediviva*, *Simobelus* aff. *cuneatus* (?=*S. gerassimovi*), также известные в разрезе келловея Елатьмы, келловейские устрицы *Gryphaea russiensis* и неопределимые фрагменты аммонитов. При отсутствии каких-либо выходов мезозойских отложений складывается впечатление, что раковины всех этих моллюсков принесены рекой, после того как были вымыты из выходов коренных пород или оползневых блоков выше по течению. По-видимому, появление *Spanioteuthis* на берегу Оки между дер. Окшово и с. Дмитриевы Горы объясняется теми же причинами. Одним из свидетельств подобного вывода может служить тот факт, что почти половина видов, отнесенных В.А. Густомесовым (1979) к роду *Spanioteuthis*, больше напоминают среднеюрские виды, а именно *Pachyteuthis subrediviva* ("*Spanioteuthis*" *dmitrievensis*, "*S.*" *klitini*) и *Simobelus* aff. *cuneatus* ("*Spanioteuthis*" *gerassimovi*). В пользу сделанного предположения служит и далеко не идеальная сохранность образцов, многие из которых представлены обломками.

Таким образом, наиболее вероятным временем существования рода *Spanioteuthis* следует рассматривать келловейский век, как это предполагалось изначально (Густомесов, 1960). Для полной уверенности необходимы дополнительные исследования разрезов у пгт. Елатьма с целью поиска ростров этого явно очень редкого рода. Полученные выводы влекут за собой изменение представлений о стратиграфическом положении не только рода *Spanioteuthis*, но и монородового подсемейства Spanioteuthidinae Dzyuba, 2011 (Дзюба, 2011).

Литература

Густомесов В.А. Новые позднеюрские и валанжинские белемниты Европейской части СССР и Северного Зауралья // в: Новые виды древних растений и беспозвоночных СССР. Ч. 2. М.: Госгеолтехиздат, 1960. С. 195-211.

Густомесов В.А. Бореальные позднеюрские белемниты (Cylindroteuthinae) Русской платформы // Тр. ГИН АН СССР. Вып. 107. М.: Наука, 1964. С. 89-216.

Густомесов В.А. Род *Spanioteuthis* – своеобразный элемент бореальной фауны белемнитов раннего мела // Бюлл. МОИП. Отд. геол. 1979. Т. 54. Вып. 6. С. 92-104.

Дзюба О.С. Подсемейства в составе Cylindroteuthididae (Belemnitida) // Новости палеонтологии и стратиграфии. 2011. Вып. 16-17. Прил. к журналу "Геология и геофизика". Т. 52. С. 103-107.

Меледина С.В. Аммониты и зональная стратиграфия келловея суббореальных районов СССР. М.: Наука, 1987. 184 с.

Нальняева Т.И. Келловейские белемниты Русской равнины и их стратиграфическое значение // в: Юрские отложения Русской платформы. Л.: ВНИГРИ, 1986. С. 137-145.

Нальняева Т.И. Слои с белемнитами в суббореальном келловее Восточно-Европейской платформы // в: Ярусные и зональные шкалы Бореального мезозоя СССР. М.: Наука, 1989. С. 100-107.

Верещагин В.Н., ред. Полевой атлас меловой фауны Северо-Востока СССР. Магадан, 1965. 216 с.

Nikitin S.N. Der Jura der umgegend von Elatma. Lief 1 // Nouv. Mém. Soc. Natur. Moscou. 1881. T. XIV. Livr. 2. P. 85-133.

Nikitin S.N. Der Jura der umgegend von Elatma. Lief 2 // Nouv. Mém. Soc. Natur. Moscou. 1885. T. XV. Livr. 2. P. 42-67.

On the temporal range of the belemnite genus *Spanioteuthis* Gustomesov, 1960 (Cylindroteuthididae): results of fieldwork 2013 at the Oka River (Central Russia)

Dzyuba O.S., Urman O.S., Shurygin B.N.

Trofimuk Institute of Petroleum Geology and Geophysics SB RAS, Novosibirsk, Russia; dzyubaos@ipgg.sbras.ru, urmanos@ipgg.sbras.ru, shuryginbn@ipgg.sbras.ru

Over the last 50 years, the temporal range of the genus *Spanioteuthis* Gustomesov, 1960 (Spanioteuthidinae, Cylindroteuthididae) was known as Early Cretaceous. Here we argue that this belemnite genus should be attributed to the Callovian (Middle Jurassic), as it was supposed originally.

***Табл. 1** см. на обороте*

Таблица 1. Систематический состав белемнитов из местонахождений на берегу р. Ока на участке Елатьма – Окшово – Дмитриевы Горы

Название таксона (принятое в настоящей работе)	Елатьма (обнажение)	Окшово (бечевник)	Дмитриевы Горы (обнаж.)	Источник и примечания
Cylindroteuthis puzosiana (d'Orb.)	Средний–верхний келловей	–	–	Nikitin, 1885; Густомесов, 1964 (средний – верхний келловей); Нальняева, 1986, 1989 (верхний келловей)
Cylindroteuthis spicularis (Phill.)	Верхний келловей	–	–	Густомесов, 1964; Нальняева, 1986, 1989
Communicobelus subextensus (S. Nik.)	Келловей	–	Келловей	Nikitin, 1885
Communicobelus subextensoides (Gust.)	Нижний келловей	–	–	Густомесов, 1964 (голотип); Нальняева, 1986, 1989
Holcobeloides altdorfensis (Blainv.)	Средний келловей	–	Средний келловей	Густомесов, 1964
Holcobeloides beaumontianus (d'Orb.)	Средний–верхний келловей	–	Средний келловей	Nikitin, 1881 (*Belemnites subabsolutus*); Густомесов, 1964; Нальняева, 1986, 1989
Holcobeloides okensis (S. Nik.)	Средний келловей	–	Средний келловей	Nikitin, 1885 (голотип, Дмитриевы горы); Густомесов, 1964; Нальняева, 1986, 1989
Lagonibelus sp.	Средний келловей	–	–	Густомесов, 1964 (*Cylindroteuthis* (*Lagonibelus*) *nitida* (Dollf.))
Microbelus krimholzi (Gust.)	Средний келловей	–	Средний келловей	Густомесов, 1960, 1964; Нальняева, 1986, 1989
Microbelus pseudolateralis (Gust.)	(?) Нижний – средний келловей	+	–	Густомесов, 1960 (нижний келловей), 1964 (средний келловей)
Pachyteuthis excentralis (Young et Bird)	Нижний оксфорд	–	–	Густомесов, 1964
Pachyteuthis panderiana (d'Orb.)	Оксфорд, (?) средний келловей	–	–	Nikitin, 1881; Густомесов, 1964
Pachyteuthis subrediviva (Lem.)	Нижний келловей	–	–	Густомесов, 1964 (*P. rediviva* (Blake)); Нальняева, 1986, 1989
Simobelus cuneatus (Gust.)/*S.* aff. *cuneatus*	Келловей–нижний оксфорд	+	Средний келловей	Густомесов, 1960 (голотип, Елатьма, келловей), 1964 (голотип, Окшово, нижний оксфорд); Нальняева, 1986, 1989
Simobelus curtus (Logan)	Оксфорд	–	–	Густомесов, 1964
Hibolithes	Средний–верхний келловей	–	–	Нальняева, 1986, 1989
Spanioteuthis okschevensis Gust.	–	+	–	Густомесов, 1960 (голотип, средний келловей); Густомесов, 1964, 1979 (берриас)
Spanioteuthis? *menneri* Gust.	–	+		Густомесов, 1979 (*Span. menneri* = *S. heckeri* = *S. naidini*, голотипы, берриас)
Simobelus gerassimovi (Gust.)	–	+		Густомесов, 1979 (*Spanioteuthis gerassimovi*, голотип, берриас)
Pachyteuthis sp. (?) *subrediviva* (Lem.)	–	+		Густомесов, 1979 (*Spanioteuthis dmitrievensis* Gust., *S. klitini* Gust., голотипы, берриас)

Юрская система России: проблемы стратиграфии и палеогеографии. VI Всероссийское совещание: научные материалы / В.А.Захаров (отв. ред.), М.А.Рогов, А.П. Ипполитов (редколлегия). Махачкала: АЛЕФ, 2015. 340 с.

Литология и условия формирования баженовской свиты в северной части Хантейской гемиантеклизы

Жигульский И.А.[1,2], Эдер В.Г.[1]

[1]Институт нефтегазовой геологии и геофизики им. А.А. Трофимука СО РАН, Новосибирск, Россия; edervg@ipgg.sbras.ru
[2]Национальный исследовательский Новосибирский Государственный Университет, Новосибирск, Россия; gigulski@gmail.com

Баженовская свита является основным источником углеводородов в Западной Сибири (Конторович, 1975), в ряде регионов она также является коллектором (Нестеров, 1979; Гурари, 1974; Зарипов, Ушатинский, 1976, и др.). В черносланцевой баженовской свите заключены значительные запасы органического вещества, в то же время свита выполняет роль регионального флюидоупора. Для настоящего исследования выбраны разрезы баженовской свиты трех скважин, расположенные в северной части Хантейской гемиантеклизы, в районе между Сургутским и Нижневартовским сводами. Баженовская свита здесь залегает на глубинах от 2790-2900 м. Цель данной работы – используя комплекс современных аналитических методов, детально изучить вещественный состав и реконструировать обстановки формирования баженовской свиты в районе исследования.

Изучение литологических особенностей баженовской свиты может внести вклад в решение проблем, связанных с восстановлением условий формирования черносланцевых толщ, а в прикладном аспекте может быть использовано при планировании методик для ее разработки. Исследование баженовской свиты как крупнейшего регионального флюидоупора и основного генератора нефти в Западной Сибири имеет существенное значение для геологии нефти и газа региона.

Литология баженовского горизонта детально изучалась в 70-80х годах, главным образом, в Салымском районе и в районе Красноленинского свода, так как на этих площадях из баженовской свиты получены притоки нефти (Ушатинский, 1981; Зубков, Доронина, 1982; Нестеров, Ушатинский, 1986; Зубков 2001; Мухер и др., 2013; и др.). В настоящее время, в связи с тем, что баженовская свита является одним из наиболее важных объектов по наращиванию ресурсно-сырьевой базы в Западной Сибири, планируется вести ее разработку в различных районах Западно-Сибирской геосинеклизы (ЗСГ). Для этого необходимо провести комплексное изучение баженовской свиты по всей площади бассейна. Настоящая работа будет способствовать уточнению информации о детальном строении баженовской свиты в районе северной части Хантейской гемиантиклизы, где до этого времени подобные комплексные литологические исследования не проводились.

Изучение литологии пород баженовской свиты включало в себя: петрографическое описание шлифов на микроскопе Olympus BX-59; химический анализ пород на основные породообразующие окислы методом РФА (217 образцов) на рентгенофлуоресцентном спектрометре ARL-9900-XP; изучение пород в сканирующем микроскопе MIRA3 TESCAN; анализ содержания $C_{орг}$ в разных по литологическому составу пачках.

При исследовании пород в сканирующем микроскопе выделены некоторые особенности состава. Установлено, что основным источником кальцита в пачке смешанных известково-глинисто-кремнистых пород верхней части свиты являются реликты кокколитофорид кольцеобразной формы размером 5-7, редко до 10 мкм. Ранее некоторые авторы уже отмечали присутствие этих фаунистических остатков в верхней части свиты (Гурова, Казаринов, 1962; Ясович, Поплавская, 1975; Zanin et al., 2012; Эдер и др., 2013). Пирит встречается в породах баженовской свиты в основном в виде фрамбоидов, редко в ассоциации со сфалеритом или баритом, который находится в породе в скрытокристаллической форме или представлен кристаллами субизомеричной, реже удлиненной формы. Повышенные содержания BaO (2,53–44,16 %) наблюдаются в верхней части свиты в прослоях мощностью несколько см. При изучении пород в шлифах обнаружены фосфатные реликты обломков скелетов рыб, часто в ассоциации со скоплениями микрокристаллического кальцита, в некоторых случаях, замещенные пиритом, или микрокристаллическим кремнеземом. В нижней пачке свиты, представленной микрокристаллическими силицитами (SiO_2=50-60 %), наблюдаются прослои силицитов-радиоляритов толщиной пер-

вые см (SiO_2=80-90 %), которые были ранее отмечены в Салымской районе (Эдер и др., 2015).

Строение разрезов. В двух разрезах, один из которых располагается на Сургустком своде вблизи его северной границы с Хантейской гемиантеклизой, а другой на Хантейской гемиантеклизе недалеко (около 50 км) от первого, нижняя часть баженовской свиты представлена пачкой силицитов (SiO_2=66,36 %; Al_2O_3=6,26 %; $C_{орг}$=11,14 %), мощностью 8-12 м, средняя - смешанными глинисто-кремнистыми породами близкими к силицитам (SiO_2=45,95 %; Al_2O_3=6,86 %; $C_{орг}$=12,48 %), мощностью 4-5 м. Другой разрез, расположенный на границе Хантейской гемиантеклизы и Южно-Надымской мегамоноклизы, отличается тем, что нижняя и средняя его части представлены силицитами, а пачка смешанных глинисто-кремнистых пород отсутствует. Верхняя часть свиты слагается во всех изучаемых разрезах смешанными известково-глинисто-кремнистыми породами (Al_2O_3=5,36 %, CaO=22,41 %; $C_{орг}$=12,01 %), мощность этой пачки составляет около 5-6 м. В ней встречаются известковые линзы-врезы толщиной 0,5-18 см. В разрезе баженовской свиты, расположенном на северо-востоке Сургутского свода, в верхней части наблюдается значительное количество крупных карбонатных диагенетических линз, а в средней и нижней частях - прослои с повышенным содержанием кальцита. В целом этот разрез характеризуется повышенным содержанием известкового материала по сравнению с другими. Возможно обстановки седиментации в районе исследования Сургутского свода были более благоприятными для карбонатной биогенной седиментации.

В сравнении с разрезами Салымского района отмечаются как сходства, так и отличия. Общее – преобладание биогенной седиментации, преимущественно кремнистой и на заключительной стадии – биогенной известково-кремнистой. Различия заключаются в общей мощности свиты (в районе исследования она составляет 20–25 м, в Салымском районе 35–40 м), и в строении разрезов – нижняя пачка Салымских разрезов сложена смешанными кремнисто-глинистыми породами, а не силицитами как в районе исследования; в верхней пачке в разрезах Салымского района отсутствуют карбонатные линзы-врезы.

Выводы. По литологическому составу разрезы района исследования в целом схожи с разрезами Салымского района, различаются общей мощностью свиты и некоторыми особенностями строения. Во время формирования баженовской свиты в север-восточной части Сургутского свода, отлагалось повышенное количество биогенного известкового материала (по сравнению с разрезами, расположенными за пределами свода на Хантейской гемиантеклизе), что предположительно связано с несколько менее глубоководными условиями. Исходя из литологического анализа пород баженовской свиты, можно сделать вывод что в районе исследования в позднеюрское – раннемеловое время происходило, главным образом, биогенное осадконакопление. На начальном этапе преобладало биогенное кремнистое осадконакопление (основной источник радиолярии). Привнос терригенного материала был минимальным. В промежуточный период количество терригенного глинистого материла, поступающего в осадок, несколько увеличилось. Заключительный этап характеризуется известково-кремнистым биогенным осадконакоплением (основной источник кальцита - кокколитофориды), совместно с биогенным кремнистым.

Авторы признательны аналитикам химических лабораторий ИГМ и ИНГГ СО РАН за выполнение химических анализов пород.

Литература

Гурари Ф.Г., Гурари И.Ф. Формирование залежей нефти в аргиллитах баженовской свиты Западной Сибири // Геология нефти и газа. 1974. №5. С.36-40.

Гурова Т.И., Казаринов В.П. Литология и палеогеография Западно-Сибирской низменности в связи с нефтегазоносностью. М. Гостоптехиздат, 1962. 350 с.

Зарипов О.Г., Ушатинский И.Н. Природа коллектора и перспективы нефтегазоносности пород баженовской свиты. // Тр. ЗапСибНИГНИ. 1976. Вып. 110. С. 68-71.

Зубков М.Ю. Состав, строение и условия образования пород баженовской и абалакской свит центральной части Красноленинского свода (Западная Сибирь) // Литология и полезные ископаемые. 2001. №1. С.37-48.

Зубков М.Ю., Доронина Н.А. Геохимия пород баженовской свиты // Доманикиты Сибири и их роль в нефтегазоносности. Сборник научных трудов. Новосибирск: СНИИГиМС, 1982, С. 68-76.

Конторович А.Э., Нестеров И.И., Салманов Ф.К. и др. Геология нефти и газа Западной Сибири. М.: Недра, 1975. 680 с.

Мухер А.Г., Кулагина С.Ф., Пахомова Е.А. Районирование баженовского горизонта по типам разреза в пределах красноленинско-фроловской зоны (Западная Сибирь) // Материалы VII Всероссийского литологического совещания. Новосибирск. 2013. С. 297-301.

Нестеров И.И. Новый тип коллектора нефти и газа // Геология нефти и газа. 1979. № 10. С.26-29.

Нестеров И.И., Ушатинский И.Н. Баженовская свита Среднего Приобья // Советская геология. 1986. №2. С. 32-39.

Ушатинский И.Н. Литология и перспективы нефтеносности юрско-неокомских битуминозных отложений За-

падной Сибири // Советская геология. 1981. №2. С. 11-12.

Эдер В.Г., Замирайлова А.Г., Занин Ю.Н. и др. Особенности формирования баженовской свиты на границе юры и мела в центральной части Западной Сибири // Материалы VII Всероссийского литологического совещания. Новосибирск. 2013. С. 309-312.

Эдер В.Г., Замирайлова А.Г., Занин Ю.Н. и др. Особенности формирования баженовской свиты при переходе от юры к мелу в центральной части Западной Сибири // Литосфера. 2015. № 4. (в печати).

Ясович Г.С., Поплавская М.Д. К стратиграфии битуминозных отложений верхней юры и неокома Западно-Сибирской равнины // Материалы по геологии нефтегазоносных районов Западной Сибири. Тр. ЗапСибНИГНИ. 1975. №102. С. 28-57.

Zanin Yu.N., Zamirailova A.G., Eder V.G. Some Calcareous Nannofossils from the Upper Jurassic-Lower Cretaceous Bazhenov Formation of the West Siberian Marine Basin, Russia // The Open Geology Journal. 2012. no.6. P. 25-31.

Lithology and sedimentary environments of the Bazhenov Formation in the northern part of Khantei hemianteclise

Zhigulsky I.A.[1,2], Eder V.G.[1]

[1]Trofimuk Institute of Petroleum Geology and geophysics of SB RAS, Novosibirsk, Russia; edervg@ipgg.sbras.ru
[2]National Research Novosibirsk State University, Novosibirsk, Russia; gigulski@gmail.com

Lithological composition and sedimentary environments of the Upper Jurassic – Lower Cretaceous Bazhenov Formation were investigated in the poorly studied area of the Khantei Hemianteclise. It was shown that the structure of sections here is close to that of Salym region. Section from the Surgut arch are characterized by the higher content of biogenic calcite, in comparison with sections located outside this structure. During the initial and intermediate stages of Bazhenov formation deposition biogenic siliceous sedimentation (the main source of radiolarians) dominated. At the transition from the Upper Jurassic to the Lower Cretaceous biogenic siliceous sedimentation changed to the carbonate-siliceous, with calcareous nannoplankton as the main source of calcite.

Юрская система России: проблемы стратиграфии и палеогеографии. VI Всероссийское совещание: научные материалы / В.А.Захаров (отв. ред.), М.А.Рогов, А.П. Ипполитов (редколлегия). Махачкала: АЛЕФ, 2015. 340 с.

Об обнаружении комплекса ископаемых цефалопод верхнего синемюра –плинсбаха в Крыму

Зайцев Б.А.[1], Ипполитов А.П.[2]

[1] КПУ "Центр океанографии "Открытый океан", Минск, Белоруссия; bogdan.a.zaitsev@gmail.com
[2] Геологический институт РАН, Москва, Россия; ippolitov.ap@gmail.com

Введение. Триасово-нижнеюрские отложения, слагающие Лозовскую структурно-фациальную зону в Горном Крыму отличаются крайне запутанной тектонической структурой и пестротой литолого-фациального состава (Панов, 2002). При этом, они недостаточно полно охарактеризованы палеонтологически, что приводит к появлению разнообразных и весьма противоречивых моделей их строения (Короновский, Милеев, 1974; Милеев и др., 1989; Юдин, 1993; Панов, 2002 и т.п.). Особый интерес в спектре литологических разностей нижнеюрских отложений представляют глыбы мелководных пород, преимущественно известняков, заключенные в терригенную толщу. Предполагается, что эти глыбы представляют собой либо тектонические блоки (Короновский, Милеев, 1974; Милеев и др., 1989) либо линзовидные тела (Славин, 1986; Панов, 2002), либо же олистолиты, сползавшие по континентальному склону с расположенного севернее Качинского поднятия, на котором существовала карбонатная платформа, ныне погребенная под чехлом более молодых отложений (Муратов, 1973). Палеонтолого-стратиграфическое изучение этих образований способно как дать ответ на вопрос об их происхождении, так и развить представление о характере мелководной карбонатной седиментации в нижней юре и его эволюции во времени. В настоящей заметке приводятся предварительные данные об открытии фауны головоногих, фиксирующих стратиграфический интервал, присутствие которого в Крыму ранее не было установлено.

Описание изученного местонахождения. В ноябре 2014 года авторами был исследован развал глыбового горизонта в ныне заброшенном Старом Курцовском карьере, расположенном на Южной окраине г. Симферополь (координаты: N 44° 53'33.86", E 34° 8'9.87", высота над уровнем моря 342 м; **Рис. 1**). Карьер заложен по диабазам среднеюрского (бат-байос) возраста, которые представляют собой интрузивное тело, связанное с региональным разломом, проходящим по линии с. Лозовое – с. Трудолюбовка. Вдоль контактов интрузивного тела в северной стенке карьера вскрываются отложения нижней юры, представленные алевролитами и аргиллитами с прослоями песчаников, которая сильно дислоцирована и по сути, представляет собой тектонический меланж.

Находки, описанные в настоящей работе, были собраны из глыбового развала у подножия западной стенки карьера. Среди глыб, имеющих размер до 1,5 м установлено несколько литологических разновидностей, часть из которых относится к триасу и юре, а часть – представляет вышележащие меловые отложения. Нами изучено две разновидности глыб: (I) зеленовато-серые, ожелезненные слоистые песчаники с карбонатным цементом, пе-

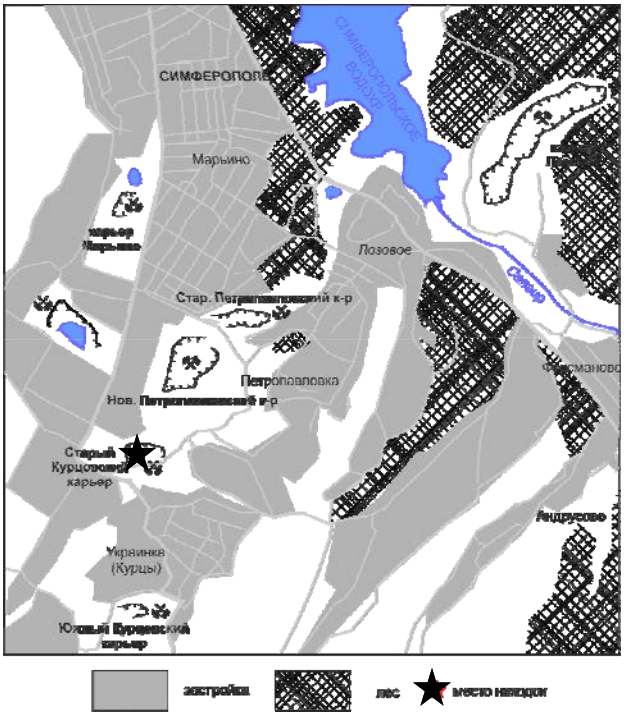


Рис. 1. Расположение изученного местонахождения

реходящие в пределах одной из глыб в слабопесчанистые известняки и (II) желтовато-розовые микритовые известняки с многочисленной карбонатной галькой. Известняки содержат разнообразную ископаемую фауну (многочисленные ядра аммонитов, брахиоподы семейства Terebratulidae, криноидеи, ядра наутилоидей и фрагмоконов, аулакоцератид, ростры белемнитов), и представляют собой типичную фацию «Ammonitico Rosso». В глыбах наблюдается стратификация; отдельные прослои практически нацело сложены ядрами аммонитов.

В нескольких глыбах установлено наличие переходных слоев между разностями (I) и (II), что указывает на их близкое стратиграфическое положение в исходном разрезе, то есть они представляют фрагмент единой последовательности.

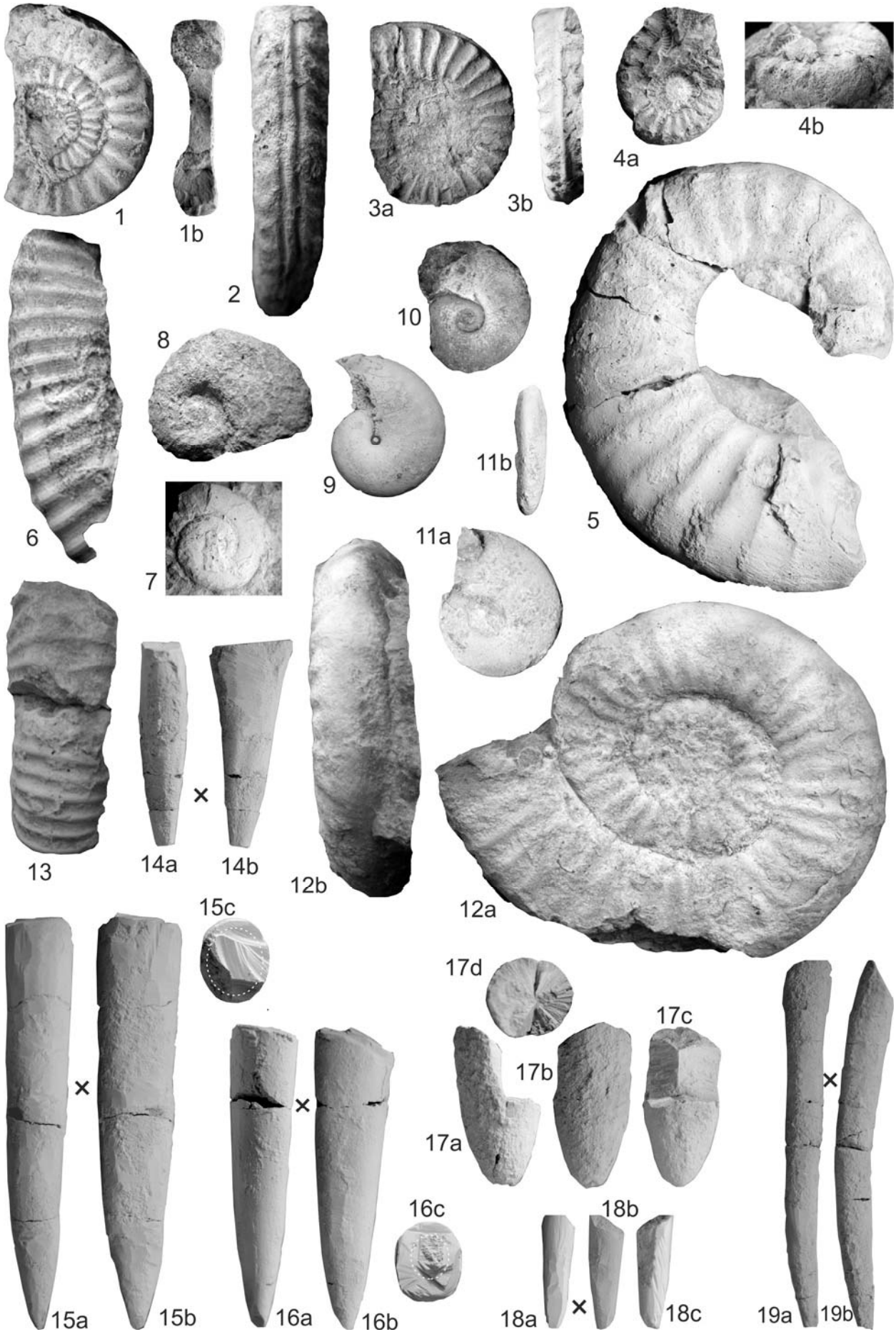
Комплексы ископаемых и их интерпретация. Среди головоногих, собранных из желтовато-розовых известняков (разновидность VI), определены аммониты, белемниты и остатки аулакоцератид. Всего был отобрано 170 образцов - 91 аммонит, 72 белемнита, 5 ядер фрагмоконов аулакоцератид и 2 наутилоидеи.

Аммонитовый комплекс представлен 12 видами: *Adnethiceras* cf. *herbichi* (Bonarelli) (**фототабл. I, Фиг. 13**), *Acanthopleuroceras* cf. *lepidum* Tutcher et Trueman (**фототабл. I, Фиг. 3**), *Becheiceras* cf. *bechei* (Sow.) (**фототабл. I, Фиг. 9**), *Epideroceras bispinatum* (Geyer) (**фототабл. I, Фиг. 4**), *Epideroceras* ex. gr. *lorioli* Hug (*sensu* Alkaya et Meister, 1995; **фототабл. I, Фиг. 12**), *Juraphyllites* cf. *diopsis* (Gemm.) (**фототабл. I, Фиг. 11**), *Juraphyllites* cf *planispiroides* Rakus (**фототабл. I, Фиг. 10**), *Paltechioceras romanicum* (Uhlig) (**фототабл. I, Фиг. 1,2**), *Partschiceras striatocostatum (*Menegh.) (**фототабл. I, Фиг. 6**), *Pricodoceras* ex. gr. *taylori* (Sow.) (*sensu* Alkaya, et Meister, 1995; **фототабл. I, Фиг. 8**). Все перечисленные виды собраны из глыб известняков (разность II). Единственной определимой формой, которая была обнаружена в песчаниках глыб I, является филлоцератида *Zetoceras* sp. (**фототабл. I, Фиг. 7**).

Среди перечисленных видов по численности резко доминируют *Paltechioceras romanicum* (54% всех находок), ядра которых слагают основу известняков фации Ammonitico Rosso. Данный вид указывает на принадлежность отложений к терминальному синемюру, характеризуя одноименный биогоризонт подзоны Applanatum зоны Raricostatum как в Средиземноморской шкале, так и в шкале для Северо-Западной Европы (Alkaya, Meister, 1995; Meister, 2010;). Для этого же горизонта характерен и *Epideroceras* ex. gr. *lorioli* (2% комплекса;), если вынести за скобки определение в открытой номенклатуре. Не противоречит такой датировке *Epideroceras bispinatum*, который упоминается из верхней половины зоны Raricostatum (начиная с горизонта *raricostatum* одноименной подзоны и заканчивая терминальным горизонтом синемюра *applanatum* (Alkaya, Meister, 1995). Однако, в комплексе присутствуют и более молодые, нижнеплинсбахские элементы: так, *Partschiceras striatocostatum* (3%) характерен для верхов зоны Jamesoni – подзоны Masseanum зоны Ibex (Alkaya, Meister, 1995), а *Acanthopleuroceras* cf. *lepidum* (18% комплекса) характеризует зону Ibex нижнего плинсбаха (см. Dommergues, Mouterde, 1981). Близкий интервал характеризует *Becheiceras* cf. *bechei* (Dommergues, Mouterde, 1981). Среди оставшихся неупомянутыми форм значительная часть комплекса представлена филло- и литоцератидами, ценность которых для точного определения возраста невелика (*Adnethiceras* cf. *herbichi*; *Juraphyllites* spp., *Zetoceras* sp.), хотя и указывает на принадлежность к синемюру-нижнему плинсбаху. Все вышесказанное свидетельствует о значительной конденсированности разреза, а резкое доминирование при этом позднесинемюрских форм, относящихся к одному-единственному горизонту – на фрагментарность осадочной последовательности.

Белемнитовый комплекс. К сожалению, практически все находки белемнитов, фигурирующие в литературе, плохо увязаны с детальной аммонитовой последовательностью и их возраст определяется довольно грубо, что существенно снижает ценность группы для установления возраста. Однако, у группы имеется потенциал для дальнейшей разработки (Ippolitov, Schlögl, 2014), а кроме того, ценность белемнитов для определения возраста пород в данном местонахождении заключается в том, что остатки группы в сравнительно большом количестве присутствуют в разновидности I. Среди белемнитов, происходящих из разновидности II, были определены *Passaloteuthis* aff. *ima* (Lang) (абсолютное большинство находок; **фототабл. I, Фиг. 15,16**), сравнительно редкие ювенильные *Nannobelus delicatus* (Simp.), а также единственный фрагмент ? *N. demissus* (Simp.) и единственный ростр *Coeloteuthis* sp. juv. (**фототабл. I, Фиг. 18**). Типовой материал *P. ima* происходит из первой подзоны (Taylori) нижнеплинсбахской зоны Jamesoni в Южной Англии, однако наш материал отличается от типового сильным боковым сжатием и скорее идентичен материалу, определенному из нижнего плинсбаха Турции как *P.* aff. *ima* (Doyle, Mariotii, 1991), и также продатированному зоной Jamesoni. Поскольку подзона Taylori непосредственно смыкается с терминальным синемюром, установленный по литературным данным возраст белемнитов, встречающихся в известняках фации Ammonitico Rosso (глыбы II), не противоречит возрасту, полученному по наиболее массовым находкам аммони-

Фототаблица I



тов (терминальный биогоризонт синемюра *applanatum*). Представители рода *Coeloteuthis* встречаются на протяжении всего синемюра и нижнего плинсбаха (Schlegelmilch, 1998).

В глыбах, относящихся к разновидности I, комплекс белемнитов отличается значительно большим морфологическим разнообразием. Отсюда определены: *Bairstowius scolops* (Simps.) (**фототабл. I, Фиг. 19**), "*Coeloteuthis oravica*" (Činč.) (*sensu* Weis et Thuy, 2015) (**фототабл. I, Фиг. 14**), *Nannobelus* cf. *cuspidatus* (Simps.), а также несколько форм, принадлежность которых в настоящее время не вполне ясна. Большая часть перечисленных видов имеет нечетко установленные диапазоны распространения. Тем не менее, более диверсифицированный облик комплекса по сравнению с комплексом из известняков глыб II, в соответствии с общей эволюционной историей группы, указывает на более молодой возраст находок, так как на протяжении раннего плинсбаха происходит существенная диверсификация белемнитовых фаун. Единственным видом, который может использоваться для относительно надежного определения возраста, является *B. scolops*: его принадлежность к роду не вызывает больших вопросов, вплоть до синонимизации с другими видами (Doyle, 2003), а представители рода известны только из нижнего плинсбаха (см. Schlegelmilch, 1998), причем их нет в нижней части зоны Jamesoni (Palmer, 1972). Такая датировка в принципе согласуется с находками аммонитов *Becheiceras* aff. *bechei.*

Помимо этого, непосредственно рядом с такой же глыбой, относящейся к разновидности I, в осыпи подобран единственный фрагмент апикальной части массивного рострa белемнита *Gastrobelus* cf. *teres* (Stahl) (**фототабл. I, Фиг. 17**), характерного для верхнего плинсбаха (см. Schlegelmilch, 1998).

Обсуждение. Таким образом, стратиграфически глыбы известняков (II) и песчаников (I) представляют собой фрагменты единой конденсированной последовательности, в которой известняки подстилают песчаники.

Явных упоминаний находок описанных литологических разновидностей глыб не выявлено в литературе и, как показывают наблюдения авторов, они не встречаются в других местонахождениях «глыбового горизонта», включая расположенный севернее всего на 0.5 км Петропавловский карьер. Это свидетельствует о том, что их пространственное

Фототаблица I. Синемюр-плинсбахские головоногие из Старого Курцовского карьера

Все изображения даны в натуральную величину. Крестом у белемнитов показано установленное или предполагаемое положение протоконха.

Фиг. 1-2. *Paltechioceras romanicum* (Uhlig): Фиг. 1, № K01, a – сбоку; b – поперечное сечение; Фиг. 2, № K02 – с вентральной стороны .

Фиг. 3. *Acanthopleuroceras* cf. *lepidum* Tutch. & Truem., №K03; a – с боковой стороны, b – с вентральной стороны.

Фиг. 4. *Epideroceras bispinatum* (Geyer); № K04; a – с боковой стороны; b – со стороны вентера.

Фиг. 5. *Asteroceras sp.*; № K05; с боковой стороны.

Фиг. 6. *Partschiceras striatocostatum* (Menegh.); № K06, с боковой стороны.

Фиг. 7. *Zetoceras* sp.; № K07; с боковой стороны

Фиг. 8. *Pricodoceras* ex. gr. *taylori* (Sow.); № K08; с боковой стороны

Фиг. 9 . *Becheiceras* cf. *bechei* (Sow.); № K09, с боковой стороны

Фиг. 10. *Juraphyllites* cf *planispiroides* Rakus; №K10; a – с боковой стороны; b – со стороны вентера.

Фиг. 11. *Juraphyllites* cf. *diopsis* (Gemm.), №K11, с боковой стороны.

Фиг. 12. *Epideroceras* ex. gr. *lorioli* (Hug); №K12, a – с боковой стороны, b – с вентральной стороны.

Фиг. 13. *Adnethiceras* cf. *herbichi* (Bonar).; №K13, с вентральной стороны.

Фиг. 14. *"Coeloteuthis" oravica* (Činč.) sensu Weis & Thuy (2015); № 15-КУР, разновидность глыб I; a – с дорзальной стороны; b – с правой стороны.

Фиг. 15, 16. *Passaloteuthis* aff. *ima* (Lang), из разновидности глыб II; a – с дорзальной стороны; b – с правой стороны; c – со стороны альвеолы, контур альвеолы показан пунктиром. Фиг. 14. №41-КУР. Фиг. 15. №45-КУР. a – вид с вентральной стороны.

Фиг. 17. *Gastrobelus ?teres* (Stahl), №29-КУР; из развала. a – с вентральной стороны; b – с правой стороны; c – с левой стороны; d – поперечное сечение.

Фиг. 18. *Coeloteuhis* sp., №68-КУР; из разновидности глыб II. a – с вентральной стороны, b – с левой стороны, c – с правой стороны. Фиг. 19. *Bairstowius scolops* Simps.; №12-КУР; из разновидности глыб II. a – с вентральной строны; b - с левой стороны.

Фиг. 19. *Bairstowius scolops* (Simps).; №12-КУР; из разновидности глыб II. a – с вентральной строны; b - с левой стороны.

распространение ограничено исключительно районом Нижнекурцовского карьера, в котором некогда находилось единое крупное глыбовое тело с сохраненной первичной стратификацией, которое впоследствии было тектонически раздроблено на фрагменты (например, при внедрении интрузии в байосское время).

Отдельные находки позднесинемюрских аммонитов упоминались ранее из глыб в окрестностях г. Симферополя и долины р. Бодрак (Моисеев, 1925, 1944; Казакова, 1962; Шалимов, 1969; Дехтярева и др., 1985), часть из этих находок изображена. Если судить по опубликованным изображениям, большая часть поднесинемюрских аммонитов характеризует нижнюю половину зоны Raricostatum верхнего синемюра (подзоны Densinodulum и Raricostatum), то есть находки предыдущих исследователей в долине р. Салгир и комплекс аммонитов из глыб в Трудолюбовке несколько древнее изученного нами.

Наиболее близок аммонитовый комплекс к таковому, описанному у Алкайи и Мейстера (Alkaya, Meister, 1995) из центральной и восточной части Понтийских гор (полуостров Малая Азия) в окрестностях городов Келькит и Анкара (Турция). Из 10 родов аммонитом, обнаруженных авторами в Крыму, 8 встречаются также в Понтийских разрезах. Из 9 обнаруженных в Крыму родов аммонитов 7 являются общими с аммонитовым комплексом Понтийских гор. Таким образом, данные эти фаунистические комплексы обнаруживают высокую степень сходства. Учитывая высокую скорость эволюции аммонитов, это свидетельствует о сходном строении конденсированных последовательностей на разных бортах единого океанического бассейна, которое выражается в наличии одних и тех же биостратонов.

Белемнитовый комплекс также обнаруживает наибольшее сходство именно с материалами из Турции – из 9 видов, определенных из Крыма, 4 или 5 изображены (частично под другими названиями, чем в наст. работе) из конденсированных нижнеюрских разрезов Анатолии (Doyle, Mariotti, 1991). Тем не менее, в Курцах, в отличие от разрезов Анатолии, не был обнаружен ряд характерных нижнеплинсбахских форм, уверенно характеризующих более высокие интервалы разреза, чем нижняя часть зоны Jamesoni (например, крупные массивные *Passaloteuthis* или род *Angeloteuthis*).

Выводы. Впервые описан новый для Крыма диверсифицированный комплекс ископаемых головоногих (аммонитов, белемнитов, аулакоцератид). Определено 11 видов аммонитов и 9 видов белемнитов. Фаунистический комплекс характеризует возрастной интервал верхний синемюр (терминальная часть, биогоризонт *applanatum*) – верхний плинсбах. Дальнейшее изучение комплекса ископаемых головоногих, происходящего из олистолитов в южной оконечности города Симферополь и сопоставление его с аналогичными последовательностями на южной окраине бассейна (Турция), представляет значение для корреляции нижнеюрских отложений Крыма с европейскими зональными шкалами, где отложения нижней юры изучены более детально. В известняках фации *Ammonitico rosso* позднего синемюра и их переходе в терригенные фации раннего-?позднего плинсбаха зафиксирована эволюция осадконакопления на существовавшей здесь некогда карбонатной платформе.

Благодарности. Авторы выражают огромную благодарность М.А. Рогову за его помощь в подборе литературы по теме исследования и ценные замечания к определениям аммонитов, А.А. Трухину (Симферополь), принимавшего участие в полевых работах на местонахождении, без участия которого коллекция ископаемых не была бы столь представительной, а также Д. Б. Старцеву (Таврическая академия КФУ имени В.И. Вернадского, Симферополь) за участие в обсуждениях. Работа выполнена при поддержке проектов РФФИ №№ 15-05-08767а, №15-05-03149а, 15-55-45095а и 15-05-06183а.

Литература

Дехтярева Л.В., Нероденко В.М., Астахова Т.В., Пермяков В.В. Проблемы стратиграфии триасовых и юрских отложений Центрального Крыма // Вісник Київського Університету. Сер. геології. 1985. № 4. С. 41-43.

Казакова В.П. К стратиграфии нижнеюрских отложений бассейна р. Бодрак (Крым) // Бюлл. МОИП. Отд. геол. 1962. Т. 37. Вып. 4. С. 36-50.

Короновский Н.В., Милеев В.С. О соотношении отложений Таврической серии и эскиординской свиты в долине р. Бодрак (Горный Крым) // Вестн. МГУ. Сер. геол. 1974. № 1. С. 80-87.

Милеев В.С., Вишневский Л.Е, Фролов Д.К. Триасовая и юрская системы// Геологическое строение Качинского поднятия Горного Крыма. Стратиграфия мезозоя (ред. Мазарович О.А., Милеев В.С.). М.: изд-во МГУ, 1989. с. 5-79.

Моисеев А.С. О фауне из нижнеюрских известняков Крыма // Известия Геологического Комитета. 1925. Т. XLIV. № 10. С. 959-988.

Моисеев А.С. О лейасовых аммонитах Крыма // Уч. зап. ЛГУ, сер. геол.-почв. Наук. 1944. Вып. 11. С. 29-37.

Муратов М.В. Геология Крымского полуострова. Руководство по учебной геологической практике в Крыму. М., Недра, 1973. Т. 2. 191 с.

Панов Д.Н. Стратиграфия триасовых и нижне-среднеюрских отложений Лозовской зоны Горного Крыма // Бюллетень МОИП. Отд. геологии. 2002. Т. 77. Вып. 2. С. 13-25.

Славин В.И. Новые данные о саблынской свите в Лозовской зоне Горного Крыма // Вестн. МГУ. Сер. 4. Геология. 1986. № 2. С. 29-34.

Шалимов А.И. Юрская система. Нижний отдел // Геология СССР. Том VIII. Крым. Часть 1. Геологическое описание. М.: "Недра", 1969. С. 89-99.

Юдин В.В. Симферопольский меланж // Доклады АН. 1993. Т. 333. № 2. С. 250-252.

Alkaya F., Meister C. Liassic ammonites from the central and eastern Pontides (Ankara and Kelklt areas,Turkey). // Revue de Paleobiologie. 1995. Vol. 14. no. 1. P. 125-193.

Dommergues J-L., Mouterde R. Les acanthopleurocératinés Portugaiset leurs relations avec les formes subboréales // Ciênciasda Terra (UNL). 1981. no. 6. P. 77–100.

Doyle P. Type belemnites of Simpson's Fossil of the Yorkshire Lias // Proceedings of the Yorkshire Geological Society. 2003. Vol. 54. Iss. 3. P. 147-184.

Doyle P., Mariotti N. Jurassic and lower Cretaceous belemnites from Northern western Anatolia // Geologica Romana. 1991. Vol. XXVII. P. 347-379.

Ippolitov A.P., Schlögl J. Belemnite zonal scale for the Late Sinemurian - Pliensbachian of Eastern Europe: an update based on data from the Ukrainian Carpathians / 9th International Congress on the Jurassic System, Jaipur, India. Abstracts // Beringeria. 2014. Spec. iss. 8. P. 79-80.

Meister C. Worldwide ammonite correlation at the Pliensbachian Stage and Substage Boundaries (Lower Jurassic) // Stratigraphy. 2010. Vol. 7. no. 1. P. 84-101.

Palmer C.P. A revision of the zonal classification of the Lower Lias of the Dorset coast in South-West England // Newsletters on Stratigraphy. 1972. Vol. 2. no. 1. P. 45-54.

Schlegelmilch R. Die Belemniten des Süddeutschen Jura. Stuttgart, Jena, Lübeck, Ulm: Gustav Fischer, 1998. 151 s.

Weis R., Thuy B. A Sinemurian-Pliensbachian belemnite assemblage from the Glasenbach Gorge (Northern Calcareous Alps, Austria) // Ann. Naturhist. Mus. Wien, Serie A. 2015. Bd. 117. P. 101–114.

A discovery of new Latest Sinemurian – Pliensbachian cephalopod complex in Crimea

Zaitsev B.A. [1], Ippolitov A.P. [2]

[1] CEI "Oceanography Centre" Open Ocean ", Minsk, Belarus; bogdan.a.zaitsev@gmail.com
[2] Geological Institute of RAS, Moscow, Russia; ippolitov.ap@gmail.com

A rich assemblage of Late Sinemurian – Early Pliensbachian cephalopods, counting 11 ammonite and 9 belemnite species is briefly described from the limestone blocks in the old quarry in Kurtsy (southern margin of Simferopol). Upper Sinemurian rocks are represented by condensed sequence of “Ammonitico Rosso” limestones while Lower Pliensbachian shows sandy sedimentation. The assemblage from Kurtsy is younger than any previously recorded from Crimea, thus filling the gap in the Lower Jurassic shallow-water carbonate sequence of the region.

Юрская система России: проблемы стратиграфии и палеогеографии. VI Всероссийское совещание: научные материалы / В.А.Захаров (отв. ред.), М.А.Рогов, А.П. Ипполитов (редколлегия). Махачкала: АЛЕФ, 2015. 340 с.

«Золотой гвоздь» в подошве юры: посещение GSSP границы триаса и юры

Захаров В.А.

Геологический институт РАН, Москва, Россия; mzarctic@gmail.com

Второй Международный стратиграфический конгресс прошел в Австрии (г. Грац) с 19 по 23 июля 2015 г. Конгрессу предшествовали полевые экскурсии, одна из которых была посвящена позднетриасовым событиям этого времени на территории Австрийских Альп и, в частности, включала демонстрацию официально утвержденной триасово-юрской границы и предлагаемому кандидату на GSSP норийско/рэтской границы. Эта граница недавно была определена решениями Международной подкомиссии по юрской стратиграфии (ISJS) в июне 2008 года, Международной комиссией по стратиграфии (ICS) - в мае 2009 года и ратифицирована Исполнительным комитетом Международного союза геологических наук (IUGS) в апреле 2010 г. Инаугурация состоялась GSSP в августе 2011 (Morton, 2012).

Я принимал участие в этой полевой экскурсии по разрезам верхнего триаса Тироля. Кураторами экскурсии являлись Леопольд Крыстин (Leopold Krystyn) из палеонтологического отдела Венского университета и Сылвейн Рихоз (Sylvain Richoz) из института по наукам о Земле университета Граца (Австрия). Маршруты проходили по живописным долинам рек и берегам озер северо-восточной части Австрии, хорошо известной под названием Тироль. Предложенный организаторами Конгресса маршрут привлек меня, прежде всего, возможностью посетить разрез пограничных триасово-юрских слоев, посмотреть типы пород и оценить характер границы (лимитотипа), выбранной специалистами для утверждения в качестве официальной подошвы геттангского яруса, а, стало быть, и всей юрской системы. Мои впечатления от посещения точки глобального стратотипа триасово-юрской границы (ТГСГ-GSSP) сложились из двух событий: преодоленного пути к точке и от характера обустройства лимитотипа разреза и пространства вокруг. GSSP Кужоч расположено примерно в 25 км к север-северо-востоку от Инсбрука и в 5 км к востоку-северо-востоку от деревни Хинтеррисс (Hinterriss). Стартовал наш кортеж (кстати, на поездку требуется разрешение от лестничества), состоящий из трех внедорожников, от одной из деревень в Баварии. 16 км по лесной дороге, постепенно поднимавшейся в горы, машины преодолели легко и остановились у нескольких деревянных построек типа сараев, которые предназначались для скота. Далее путь к вожделенной триасово-юрской границе предстояло пройти пешком от этого местечка под названием Hochstall alp Niederleger (высота над уровнем моря 1237 м) по коровьей тропе до сторожки Hochstall alp Hochleger (**рис. 1**) высота над уровнем моря 1541 м) а далее, уже безо всяких троп преимущественно по крутому подъему, усеянному обломками известняка разного размера, до разреза Кужоч (Kuhjoch), расположенного на высоте 1760 м над уровнем моря (**рис. 2**). Среди 23 участников подъе-



Рис. 1. До цели еще две трети пути….



Рис. 2. Вид с перевала Кужоч (точка GSSP)

ма я оказался самым «взрослым» и, возможно, этим объясняется то, что на перевал Кужоч я поднялся последним. Невольно подумалось, что столь удачный выбор места для триасово-юрского GSSP должен был отпугнуть других претендентов, неспособных преодолеть полукилометровый подъем, обеспечивший инициаторам предприятия право на этот почетный символ. Участники экскурсии, взобравшиеся на вершину первыми, к этому времени уже сняли с разреза покрывавший его кусок зеленого линолеума. Обнажение пограничных триасово-юрских слоев представляет собой выход пород (вскрытый искусственно) длиной чуть более 20 м и высотой около 1,0 м, сложенный светло-серыми неслоистыми мергелями (**рис. 3**) Порода, по мнению конвинеров, формировалась при непрерывном погружении территории, и в позднем рэте глубина бассейна достигала здесь 150-200 м. Описанный выход позволяет авторам утверждать, что разрез на Кужоче «является наиболее протяженным морским разрезом в мире и содержит богатейшую морскую фауну с обильной микрофлорой, позволяющей осуществлять корреляцию с континентальными областями» (Richoz, 2015: 119).

Как свидетельствуют авторы детального описания разреза (Hillebrandt et al., 2013), GSSP, фиксирующий основание нижнего отдела юрской системы и геттангского яруса, находится на перевале Кужоч (Kuhjoch), в горах Карвендель, Северные Известняковые Альпы, Австрия (47°29'02" N; 11°31'50" E). Граница триаса и юры выходит на поверхность в Западном и Восточном Кужоче, и соответствует первому появлению (first occurrence; FO) аммонита *Psiloceras spelae tirolicum* (**рис. 4**). "Золотой гвоздь" был забит на Восточном Кужоче. Разрез характеризуется высокой и постоянной скоростью седиментации с неизменным фациальным характером седиментации в пограничном интервале. Другие маркирующие события биологической природы близ триасово-юрской границы включают первое появление арагонитовой фораминиферы *Praegubkinella turgescens* и разнообразных видов остракод в интервале 1.0-3.4 см ниже FO *P. spelae*, а на 3.2 м ниже FO P. spelae найдена континентальная палиноморфа *Cerebropollenites thiergartii*. Поскольку другие остатки назменой флоры отсутствуют, именно это событие первого появления ближе всего к FO *P. spelae* и позволяет проводить корреляции с толщами неморского генезиса. Кривая изменений δ13Corg показывает сильный негативный экскурс на границе между формациями Кёссен (Kössen) и Кендльбах (Kendlbach) в 5.8 м ниже триасово-юрской границы и переход к позитивному пику δ13Corg в слоях Шаттвальд (Schattwald Beds) и постепенному уменьшению значений δ13C при переходе от слоев Шаттвальд к терминальной пачке Тифенграбен (Tiefengraben). Точка стратотипа находится в пределах зоны отрицательного и положительного экстремумов кривой d13Corg, которые выявляются на фоне длительного снижения значе-



Рис. 3. Золотой гвоздь (GSSP) в подошве юрской системы в Тироле

ний δ13C. В соответствии с последними исследованиями, радиометрический возраст границы триаса и юры составляет около 201.3 млн. лет.

Лично меня радует то, что в качестве ключевого события для фиксации подошвы юрской системы (GSSP) выбрано событие биологической природы – первое появление аммонита *Psiloceras spelae tirolicum*. Следы событий физико-химической природы, в основном, данные по изотопу d13Corg, как возможный инструмент для отдаленной корреляции, отодвинуты на дальний план. Жаль, что обошлись без магнитостратиграфии. Зато все палеонтологические группы организмов проанализированы основательно. Да и в пределах пачки Тифенграбен, сложенной светло-серыми мергелистыми глинами и мергелями мощностью 22 м, помимо самого нижнего уровня с *P. spelae tirolicum* (интервал 5.80-6.20 м от подошвы пачки) установлены уровни с другими псилоцерасами: *P.* ex gr. *tilmanni* (инт. 7.6-8.0 м); *P.* cf. *pacificum* (инт. 12.0- 12.4 м) и *P. calliphyllum, P. costatum, P. naumanni* (в вышележащей пачке Брей-

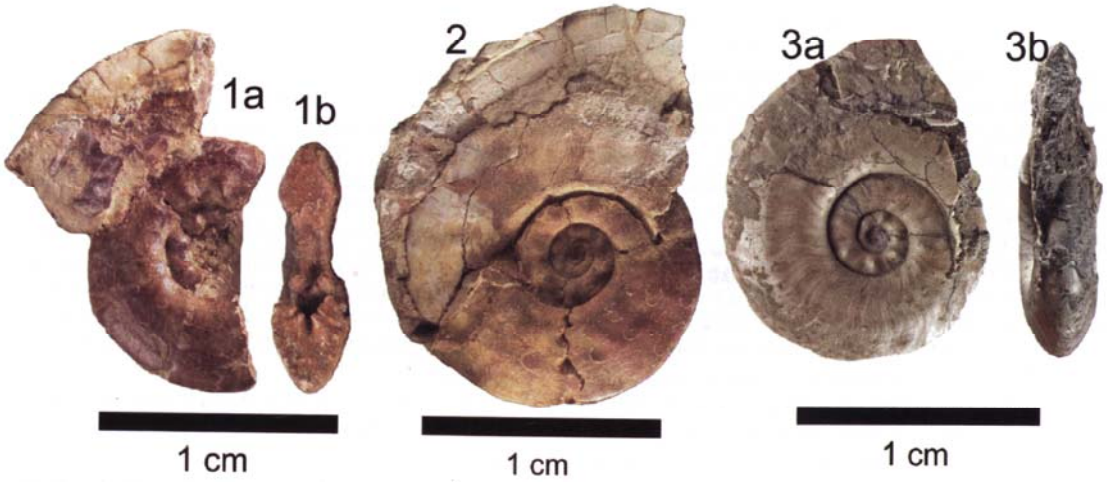


Рис. 4. Аммонит *Psiloceras spelae tirolicum* - индекс GSSP юрской системы (из Hillebrandt et al., 2013)

тенер (Breitenber)), над которыми был найден *Alsatites* cf. *liasicus* (Hillebrandt et al., 2013: 169, fig. 10). Наиболее сильным конкурентом австрийского разреза Кужоч был разрез Ferguson Hill, в Каньоне Нью-Йорк, Невада, США с ключевым таксоном *Psiloceras spelae spelae*, но *P. spelae tirolicum* в Тироле имеют намного лучшую сохранность (например, у них присутствует перламутровый слой раковины и перегородочная линия, а сечение не деформировано) в отличие от мелких североамериканских экземпляров, у которых не сохраняется арагонитовый слой раковины, неясна точная форма поперечного сечения и перегородочной линии (Hillebrandt et al., 2013: 163). Результаты голосования по выбору места GSSP в основании юрской системы, ее нижнего отдела и геттангского яруса таковы: разрез Kuhjoch – 56.1%; разрез Ferguson Hill– 31.6%; воздержались– 12.3%).

Литература

Hillebrandt A., Krystyn L., Kurschner W.M., Bonis N.R., Ruhl M., Richoz, S., Schobben M. A. N., Urlichs M., Bown, P.R., Kment K., McRoberts C.A., Simms M., Tomasovych A. The Global Stratotype Sections and Point (GSSP) for the base of the Jurassic System at Kuhjoch (Karwendel Mountains, Northern Calcareous Alps, Tyrol, Austria) // Episodes. 2013. Vol. 36. No. 3. P. 162-198.

Morton N. Inaguration of the GSSP for the Jurassic System // Episodes. 2012. Vol. 35. No. 2. 2012. P. 328–332.

Richoz S. (ed.) Field trips in the Eastern and Southern Alps (Austria, Italy) // Berichte der Geologischen Bundesanstalt. 2015. Band 111 (STRATI 2015). 136 s.

Golden spike in the base of the Jurassic

Zakharov V.A.

Geological Institute RAS, Moscow, Russia; mzarctic@gmail.com

The Global Stratotype Section and Point (GSSP) defining the base of the Jurassic System, Lower Jurassic Series and Hettangian Stage is located at the Kuhjoch pass, Karwendel Mountains, Northern Calcareous Alps, Austria (47°29'02"N; 11°31'50"E). The Triassic-Jurassic boundary is exposed at Kuhjoch West and at Kuhjoch East sections, and is defined by the first occurrence of the ammonite Psiloceras spelae tirolicum. The “Golden Spike” is fixed at Kuhjoch East.

Юрская система России: проблемы стратиграфии и палеогеографии. VI Всероссийское совещание: научные материалы / В.А.Захаров (отв. ред.), М.А.Рогов, А.П. Ипполитов (редколлегия). Махачкала: АЛЕФ, 2015. 340 с.

Возможности корреляции верхнеюрских и нижнемеловых бореальных и перитетических отложений по бухиидам

Захаров В.А.

Геологический институт РАН, Москва, Россия; mzarctic@gmail.com

Зональная шкала верхнеюрских и нижнемеловых отложений по бухиидам (двустворчатые моллюски) разработана на отложениях бореального типа и успешно используется для корреляции разрезов на территориях, расположенных преимущественно севернее 55 параллели в странах северного полушария Земли: России, Канаде, Норвегии, Дании, США. Однако отдельные виды рода Buchia были найдены в перитетических отложениях во всех ярусах верхней юры и трех нижних ярусах нижнего мела. Учитывая довольно высокий корреляционный потенциал бухиазон, резонно задать вопрос: нельзя ли использовать их для бореально-тетической корреляции верхнеюрского и нижнемелового интервала?

Географическое распространение бухий в суббореальных и перитетических отложениях

Следует напомнить, что господствующее долгое время представление о глобальном распространении рода *Buchia* оказалось не состоятельным после ревизии семейства и отнесении большинства бухиид южного полушария к новому роду Australobuchia (Захаров, 1981), с чем согласились ведущие специалисты по двустворкам (Келли, 1990; Крейм, 1990). Остатки двух родов бухиид: Praebuchia и Buchia широко распространены на севере Евразии и Северной Америки. Важная особенность в стратиграфическом распространении видов бухий в бореальных отложениях заключается в непрерывности их последовательностей на всем интервале от келловея до готерива. В отличие от бореальных районов на территории развития перитетических отложений бухии, за редким исключением, встречаются лишь на отдельных стратиграфически изолированных интервалах. Самые южные находки бухий известны в обрамлении Северной Пацифики (**рис. 1**). Так, они описаны из нижнего кимериджа с территории Северной Мексики (32-33° С.Ш.) (Zell, Stinnesbeck, 2015), куда бухии проникали с севера Канады, и обитали до титона (De la Mora et al., 2000). Со временем ареал бухий сместился в североамериканские моря Северной Калифорнии (38-39°С.Ш.) и Орегона, где они непрерывно существовали от начала титона до раннего готерива (Jones et al., 1969; Imlay, Jones, 1970). Сходная ситуация наблюдается и на восточном побережье Северной Пацифики: в течение позднеюрского и берриасс-валанжинского времени бухии постоянно населяли дальневосточные моря от Тугурского залива Охотского моря (54°С.Ш.), Приамурья и до Южного Приморья (43°С.Ш.) (Sey, Kalacheva, 1988; Калинин, 2006). Ареал раннемеловых приамурских бухий распространялся и на китайскую провинцию Хайлунчджэнь (Chen, Huang, 1992). Важно отметить, что совместно с остатками бухий в тех же разрезах найдены тетические аммониты (Сей, Калачева, 1990). Следующая территория, где находки бухий отмечаются существенно южнее их массового распространения расположена между Южным Уралом и полуостровом Крымом. На востоке – это Оренбургская область, Соль-Илецкий район, откуда из разрезов у г. Ханская (р. Бердянка), Д.Н. Соколовым (Sokolov, 1902; Соколов, 1908а) описаны ауцеллы (бухии) из всех ярусов: от келловея до средневолжского (роды *Praebuchia* и *Buchia* по результатам ревизии автора). Находки бухий более позднего времени (ранневаланжинские) известны с Южного Урала из верховьев р. Урал (определение автора). Несмотря на то, что в разрезах этой местности преобладают карбонаты, а нижневолжский подъярус сложен чистыми мергелями, по систематическому составу моллюсков район Южного Урала скорее должен быть отнесен к суббореальным, чем перитетическим палеобиохоремам. К западу самые знаменитые местонахождения бухий известны с Мангышлака (43°С.Ш.). Следует согласиться с Д.Н. Соколовым (1908б, стр.6-7), что изображения «юрских» ауцелл (*A. pallasi, A. terebratuloides*) в публикациях авторов второй половины XIX века не могут быть идентифицированы из-за плохой сохранности мате-

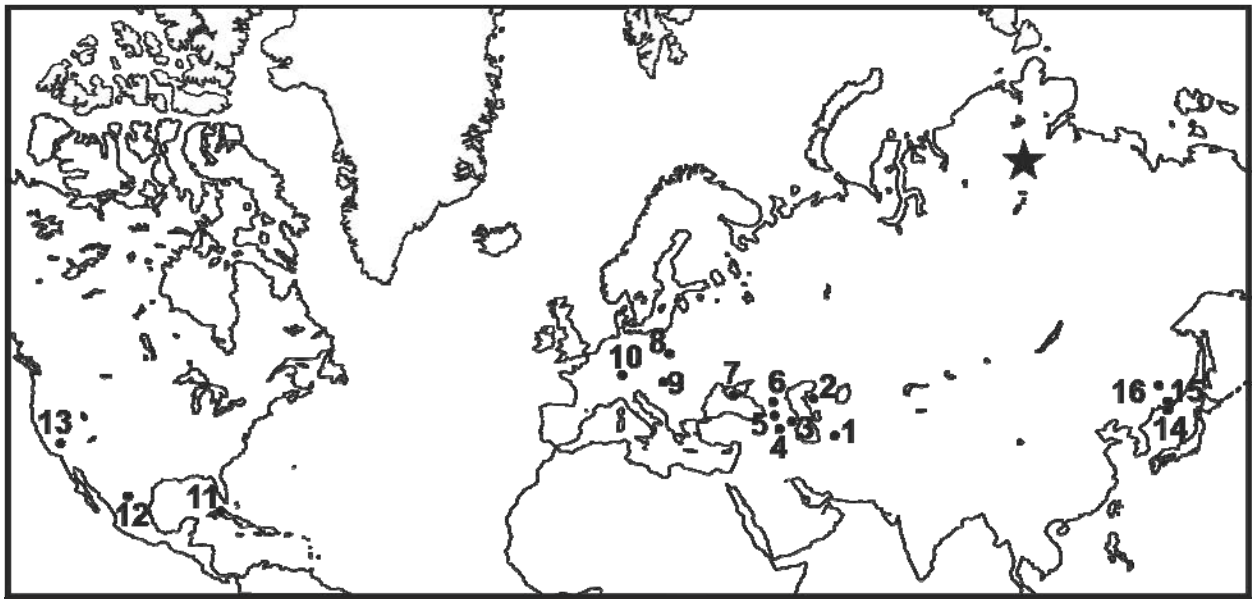


Рис. 1. Широтное распространение бухиид

Местонахождения бухиид. Латинскими буквами указан геологический возраст слоев с бухиидами. В скобках арабскими цифрами обозначены современные широты Северного Полушария. Звездочкой показан район Северной Сибири, на разрезах которого разработана полная зональная шкала по бухиидам, принятая здесь за эталон. **1.**Копет-Даг, Vn_1 (38-39°С.Ш.); **2.** Мангышлак, Vg_2, Berr –Vn -?Ht_1 (43°С.Ш.); **3.** Азербайджан (Келевудаг), Ht_1 (42°С.Ш.); **4.** Нагорный Карабах, Ti (40°С.Ш.); **5.** Сев. Грузия (42°С.Ш.); **6.** Северный Кавказ, р. Урух, $Berr_2$ (43°С.Ш.); **7.** Крым, $Berr_2$ (43°С.Ш.); **8.** Польша, Ox_3, (50°С.Ш.); **9.** Венгрия, Vn_1(46°С.Ш.); **10.** Германия, Франкония, Km_1 (49°С.Ш.); **11.** Куба, Ti, Ht_1 (22-23°С.Ш.);**12.** Мексика, Km – Ti (32-33°С.Ш.); **13.** Северная Калифорния, США, Ti – Ht (38-39°С.Ш.); **14.** Южное Приморье Ti_3-$Berr_1$ (43-44°С.Ш.); **15.** Приамурье, Комсомольск на Амуре, Berr –Vn_1 (50-51°С.Ш.); **16.** Северо-Восточный Китай, провинция Хайлунчджэнь, Km- Vlg_2

риала. В этой публикации верхнеюрский возраст бухий не вызывает сомнений. Однако отсутствие информации о стратиграфическом положении образцов снижает их ценность. Нижнемеловые бухии (*B. volgensis*) датированы средней-верхней частью берриаса и нижним валанжином (Луппов и др., 1979; 1983; 1988). Самые южные находки нижневаланжинских бухий: *B.* aff. *keyserlingi* (*B. inflata*- переопределение автора), известны с Копет-Дага (38-39°С.Ш.) (Товбина, 1988). В Закавказье бухии известны из среднего - верхнего титона Нагорного Карабаха (40°С.Ш.) (Захаров, Касумзаде, 2005), нижнего готерива горы Келевудаг (Захаров и др., 2006) и валанжина Грузии (42°С.Ш.) (Котетишвили, 2005). На Северном Кавказе бухии описаны из разреза берриаса р. Урух (Сахаров, Фролова-Багреева, 1973; Сей, Калачева, 1993). Повидимому, на том же стратиграфическом уровне найдена *Buchia volgensis* (Lah.) в Горном Крыму (Янин, 1970). В Европе нет полной последовательности бухий. Местонахождения их спорадические (Келли, 1990). Самые ранние бухииды (*Praebuchia*) в Европе появились в раннем оксфорде Шотландии и Англии, а наиболее ранние представители рода *Buchia* обнаружены в Швейцарии и на юге Германии в среднем оксфорде, а в позднем расселились по северу Восточной Европы (**рис. 1**). Из разрезов нижнего и верхнего кимериджа редкие местонахождения бухий отмечены в Британии, Франции и Германии. Примерно на тех же территориях они найдены в нижневолжских (нижнетитонских) отложениях и несколько более ограниченных участках в интервале средневолжского подъяруса (портланда и среднего титона). Лишь на двух стратиграфических уровнях: в кровле рязанского яруса и нижнем готериве указаны бухии на севере Западной Европы (Келли, 1990). Возвращаясь в западное полушарие, следует упомянуть о возможном присутствии бухий в берриасе Колумбии (Bürgl, 1960). Однако отсутствие изображений не позволяет принимать на веру это сообщение.

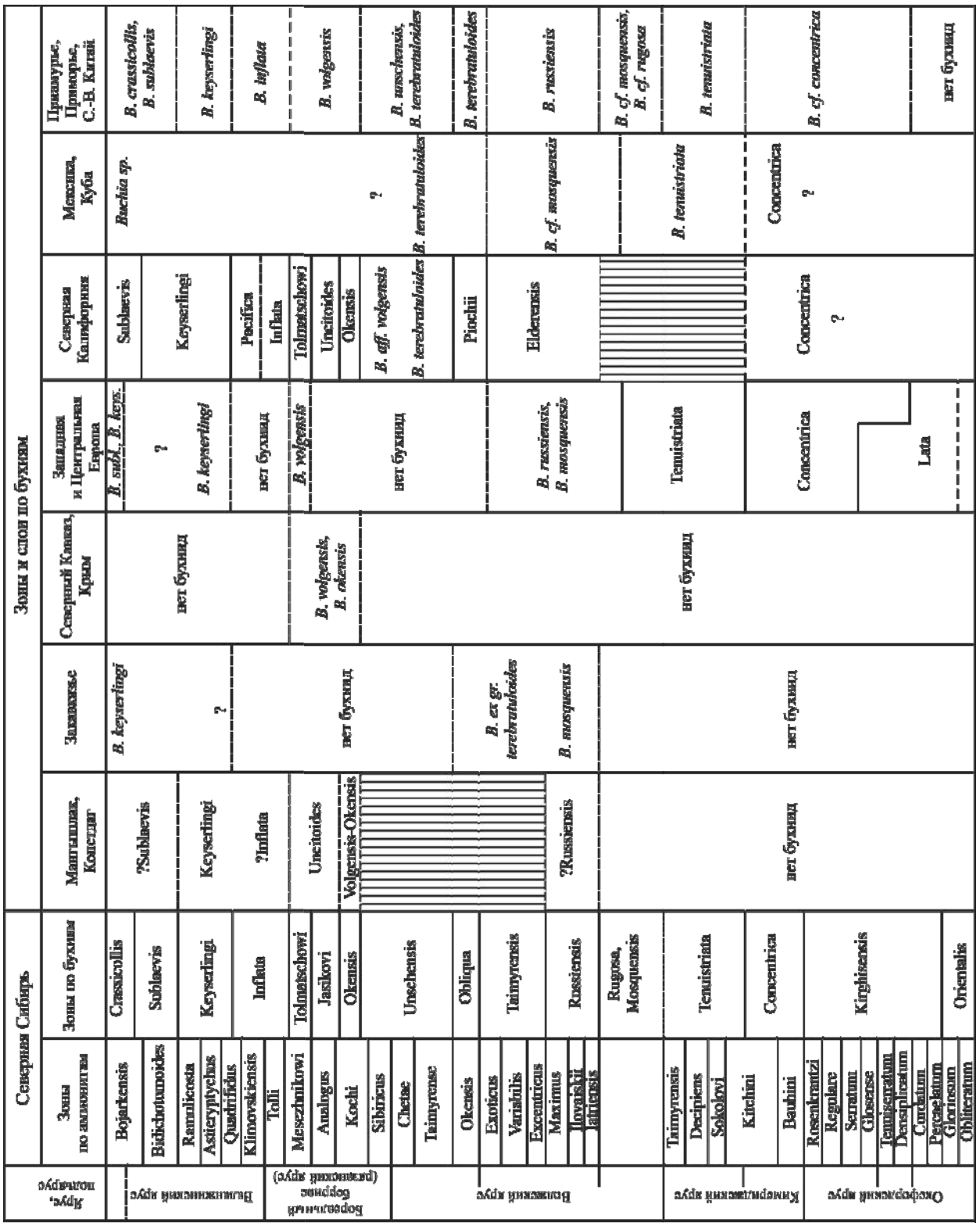
Корреляционные бореально - перитетические уровни в верхней юре и нижнем мелу по бухиям

Прежде, чем оценить эффективность бореально – перитетической корреляции верхнеюрских и нижнемеловых отложений по бухиям, следует напомнить о том, что на территории распространения перитетических отложений в настоящее время не известно ни одного разреза, в котором бы наблюдалась полная и непрерывная последовательность бухиазон подобная установленной на отложениях

бореального типа (Захаров, 1981). Частичным исключением является разрез в Северной Калифорнии (район Паскенты), на котором наблюдается полная последовательность бухиазон от титона до верхнего валанжина (Jones et al., 1969). Сказанное надо иметь ввиду при оценке точности позонной бореально – перитетической корреляции разрезов. При этом следует учитывать, что биозоны у подавляющего большинства видов-индексов стратиграфически шире объемов бухиазон. Следовательно, границы слоев с бухиями вне полных и непрерывных их последовательностей в разрезах не могут быть точно установлены. Тем не менее, возможна датировка отдельных интервалов разреза, на уровне ярусов и реже подъярусов. Это реально благодаря наличию разрезов в экотонных (переходных от бореальных к перитетическим) территориях, на которых обнаружены смешанные как бореальные, так и тетические моллюски: аммониты и двустворки, включая бухий. Наиболее информативные «экотонные» разрезы разных интервалов верхней юры и нижнего мела известны в Южном Приморье (р. Амур), на Мангышлаке и юге Северной Америки (Северная Калифорния) (**табл. 1**). Самые ранние бухииды (род Praebuchia) появились в келловее и впервые были описаны из разрезов Южного Урала (Соколов, 1908а). В настоящем сообщении келловейский ярус не рассматривается, поскольку в перитетических разрезах бухииды на этом уровне пока не обнаружены. Об ограниченных корреляционных возможностях в пределах Перитетиса можно говорить лишь в отношении наиболее ранней бухиазоны Concentrica, следы которой по находкам вида-индекса (Buchia concentrica (J. Sow.) обнаружены во Франконии (Южная Германия), Польше и в Мексике (Келли, 1990; Zakharov, 2014; Zell, Stinnesbeck, 2015) и, с некоторым сомнением, в Северо-Восточной Китае (Sha et al., 2003). На тех же территориях по находкам вида-индекса установлено присутствие верхнекимериджской зоны Tenuistriata. Правда, С. Келли (1990), основываясь на публикациях начала прошлого века по Германии, поднял верхнюю границу этой бухиазоны до кровли нижневолжского подъяруса. Однако на территории развития отложений бореального типа вид-индекс в нижневолжском подъярусе до сих пор не обнаружен. Верхняя граница слоев с *B. tenuistriata* на разрезах Кубы также показана условно из-за отсутствия точных датировок (Myczyński, 1999). Следы нижневолжской бухиазоны Rugosa-Mosquensis, возможно, присутствуют лишь в провинции Хайлунчджэнь на северо-востоке Китая (Chen, Huang, 1992; Sha et al., 2003). Временные аналоги средневолжских отложений по присутствию вида-индекса бухиазоны Russiansis и характерных для этого стратиграфического интервала *Buchia mosquensis* и *B. elderensis* широко распространены на территории Перитетиса: Мангышлаке (Соколов, 1908б), Закавказье (Захаров, Касумзаде, 2005), Западной Европе (Захаров, 1981; Келли, 1990), Северной Калифорнии (Jones et al., 1969), возможно, Мексики (De la Mora et al., 2000) и Северо-Восточного Китая (Sha, Fürsich,1993). Подошва верхневолжской бухиазоны Obliqua за пределами Сибири, обычно устанавливается по появлению *B. terebratuloides* (Lah.) и *B. piochii* (Gabb). К сожалению, на южных территориях Европы отложения этого возраста либо отсутствуют, либо лишены бухий. В Закавказье (Карабах) *B. terebratuloides* нами идентифицирован, но лишь в открытой номенклатуре и слоях лишенных аммонитов (Захаров, Касумзаде, 2005). В разрезах Северной Калифорнии (район пос. Паскента) *B. piochii* встречается очень часто и, нередко, в изобилии. Биозона вида занимает обширный интервал: от нижнего титона до кровли берриаса. Мы ограничили сверху объем бухиазоны Piochii в разрезе уровнем первого появления *B.* aff. *volgensis* и обильных *B. terebratuloides* (**рис. 1**). Корреляция бухиазоны Piochii и бухиазоны Obliqua, как и со слоями с *B. terebratuloides* в Приамурье и даже слоями с *B. piochii* и *B. terebratuloides* в Южном Приморье довольно условна (Сей, Калачева, 1990; Урман и др., 2014). Следует упомянуть находку *B. terebratuloides* на Кубе, где ее стратиграфическое положение неопределенно Myczyński, 1999). Граница юрской и меловой систем, как известно, не может быть установлена по бухиевым стратонам. В эталонном разрезе Северной Сибири она проходит внутри бухиазоны Unschensis (Захаров, 1977, 1978, 1981). На Мангышлаке, в Закавказье, на Северном Кавказе, в Крыму и Западной Европе на пограничном интервале фиксируется либо стратиграфический перерыв, либо бухии отсутствуют. В двух разрезах по обоим берегам Тихого океана: в Северной Калифорнии (пос. Паскента) и Приморье (р. Амур) известны разрезы пограничных слоев юры и мела с непрерывными последовательностями биостратонов по бухиям. В разрезах Паскенты пограничный интервал заключает слои с *B.* aff. *volgensis* и *B. terebratuloides* (**табл. 1**). В разрезе на р. Амур (вблизи г.Комсомольска) пограничный интервал охватывает слои с *B. terebratuloides* и *B. unschensis* (Ухман и др., 2014). В Южном Приморье пограничный интервал занимают слои с *B. piochii* и *B. terebratuloides* (Сей, Калачева, 1990). В этом разрезе, примерно, в средней части интервала с бухиями найдены плохой сохранности аммониты, датирующие основание берриаса. Т.о., часть объема слоев с бухиями вполне возможно соответствует кровле слоев с *B. terebratuloides* и *B. unschensis* разреза на р. Амур. Несомненно берриасская бухиазона Okensis очень устойчиво прослеживается в отложениях бореального типа, но лишь «в связке» с перекрывающими бухиазонами

Таблица 1

Бореально-перитетическая корреляция Северного полушария по бухиидам. Бухиазоны показаны прямым шрифтом, слои с бухиидами – курсивом. Границы биостратонов смыкаемые в разрезах обозначены сплошной линией, не смыкаемые или точно в разрезе неопределенные – пунктирной. Перерывы в осадконакоплении заштрихованы вертикальными линиями. Стратиграфические интервалы, в пределах которых бухииды не найдены помечены словами «нет бухиид».



Jasikovi или Uncitoides. В разрезах перитетических районов этот интервал, но чаще, более широкий параллеллизуется, как правило, по совместным находкам *B. okensis* и *B. volgensis.* Слои с этим тандемом выделены на Мангышлаке (Луппов и др., 1988) и на Северном Кавказе (Сей, Калачева, 1993). Единственным разрезом, на котором установлена бухиазона Okensis с обеими подстилающими и перекрывающими стратонами по бухиям, является разрез по ручью Гриндстоун (пос. Паскента, Северная Калифорния). Объем этой бухиазоны, по нашему мнению, близок к эталонному на севере Сибири. В этом разрезе бухиазона Okensis перекрывается бухиазоной Uncitioides, сменяющейся выше бухиазоной Tolmatschewi и переходящей на границе берриаса и валанжина в бухиазону Inflata +Pacifica. Установленная здесь непрерывная последовательность бухиазон позволяет коррелировать их напрямую с эталонной севера Сибири. Как можно видеть на **таблице 1**, фрагменты калифорнийской берриасской последовательности имеются на Мангышлаке, на Северном Кавказе и в Крыму (Янин, 1970), Западной Европе и Дальнем Востоке (Ухман и др. 2014). Нижневаланжинская бухиазона Keyserlingi установлена на Мангышлаке, в Азербайджане и Грузии (Луппов и др., 1983; Захаров и др., 2006; Котетишвили, 2005). Слои с *B. keyserlingi* известны в Западной Европе, правда, в сильно расширенном объеме, поскольку в разрезах отсутствуют перекрывающие бухиастратоны, а биозона вида распространяется на нижний готерив (слои с Endemoceras). В Северной Калифорнии бухиазона Keyserlingi также выходит за пределы нижнего валанжина, что может объясняться фрагментарностью выходов зоны по ручью Маккартни и, соответственно, отсутствием сборов бухий в интервалах разреза, иногда превышающих сотню метров. На Дальнем Востоке России в объеме нижнего валанжина выделены слои с *B. inflata* и *B. keyserlingi*. Возможно, и здесь они поднимаются в верхний валанжин, но непрерывные датировки разреза отсутствуют из-за редкости находок аммонитов (Ухман и др., 2014). Временные аналоги наиболее высоких бухиазон стандарта присутствуют далеко не во всех разрезах на территории Перитетиса. Да и те находки бухий, которые встречаются в публикациях, как правило, не сопровождаются аммонитами. Так что, надежность корреляции слоев с *B. sublaevis* и *B. crassicollis* невысокая. На Мангышлаке слои с *B. sublaevis* указаны мною на основании переопределения вида *B. terebratuloides* (Луппов и др., 1983, табл. XI, фиг.1-8). Поскольку стратиграфическое положение вида неизвестно, есть основание предполагать, что находки сделаны над бухиазоной Keyserlingi. Понятно, что наше предположение находится лишь в пределах возможного. *B. sublaevis* широко распространен в бореальных отложениях Западной Европы и, возможно, по периферии Перитетиса (Келли, 1990), однако возраст слоев в большинстве местонахождений не датирован аммонитами. В обнажениях по ручью Маккартни (Сев. Калифорния) нами обнаружены слои с обильными раковинами вида, но лишь в одном отдаленном выходе остатки вида встречены совместно с нижнеготеривским аммонитом. На Кубе Buchia sp. найдены на уровне нижнего готерива (Myczyński, 1999). На Дальнем востоке России (Приамурье) слои с *B. sublaevis* и *B. crassicollis* указаны в кровле морского разреза с остатками бухий (Калинин, 2014). К сожалению, разрез и изображения бухий не опубликованы, поэтому невозможно оценить их идентичность и возраст слоев.

Заключение

Перечитав несколько раз написанное, я пришел к неутешительному выводу, что корреляционный потенциал бухий в стратиграфическом интервале верхней юры и нижнего мела существенно уступает аммонитам, в особенности в тех случаях, когда в разрезе не наблюдается полной последовательности хотя бы трех бухиазон кряду. Тем не менее, среди макроокаменелостей, кроме аммонитов, у бухиид нет конкурентов при датировке возраста в отложениях бореального типа. Такими конкурентами могла бы стать другая группа головоногих – белемниты. Однако они, как правило, сильно уступают бухиидам по частоте встречаемости. Достаточно назвать огромную территорию Северо-Востока и Дальнего Востока России и, конечно, бореальной и даже перитетической Северной Америки, где находки ростров довольно редки. Несмотря на относительно низкую оценку возможностей бухиид в отношении временной датировки на площадях развития перитетических отложений, все же отдельные их находки нередко позволяют определить ярус и даже подъярус. Помимо стратиграфического значения, бухииды привлекаются и для уточнения палеогеографических реконструкций. Так, расширение ареалов бухиид, периодически выходивших за пределы бореальных биохорем и занимавших перитетические территории, позволяет трактовать эти эпизоды с геоисторических позиций. Обладая высокой толерантностью по отношению ко многим факторам среды, бухииды предпочитали заселять относительно прохладные морские воды. Т.о., они могли указывать на морские пути, связывавшие соседние бореальные и перитетические бассейны.

Благодарности. Работа выполнялась при частичной поддержке гранта РФФИ №15-05-03149-а. Автор признателен М.А. Рогову за помощь в оформлении графики.

Литература

Захаров В.А. Опыт зонального расчленения бореальных верхнеюрских и нижнемеловых отложений побухиям // Международный коллоквиум по верхней юре и границе юры и мела. Тезисы докладов (Сакс В.Н., отв. ред.). Новосибирск. Изд. ИГиГ СО АН СССР.1977. С.49 + корреляционная табл.

Захаров В.А. (1978) Бухиазоны в стратотипическом районе // в: Сакс В.Н., Шурыгин Б.Н. (отв. ред.) Новые данные по стратиграфии фауне юры и мела Сибири. Новосибирск. Изд. ИГиГ СО АН СССР. С.97-128.

Захаров В.А. Бухииды и биостратиграфия бореальной верхней юры и неокома. М.: Наука. 1981. 271с.

Захаров В.А., Касумзаде А.А. О бореальном роде *Buchia* (Bivalvia) в титоне Малого Кавказа // Стратиграфия. Геол. корреляция. 2005. Т. 13. № 6. С. 51-57.

Захаров В.А, Рогов М.А., Касумзаде А.А. и др. Новые данные о строении нижнемелового разреза горы Келевудаг (Азербайджан, Большой Кавказ) // Меловая система России и ближнего зарубежья: проблемы стратиграфии и палеогеографии. Материалы 3-го Всеросс. совещания (Мусатов В.А., ред). Саратов. Изд. Со ЕАГО. 2006. С.58-61.

Калинин Е.А. Слои с *Buchia* в разрезе верхней юры–нижнего мела на реке Амур (Хабаровский край) и корреляция с бореальным зональным стандартом // Палеонтология, биостратиграфия и палеогеография бореального мезозоя: Материалы науч. сес., г. Новосибирск, 26–28 апр., 2006 г. Новосибирск: Академическое изд-во «Гео». С.93-97.

Калинин Е.А. Схема биостратиграфического расчленения ярусного и зонального уровней морского нижнего мела на севере Сихотэ-Алиня на основе слоев с Bivalvia и Ammonoidea (Дальний восток России) // в: Барабошкин Е.Ю. и др. (ред.). Меловая система России и ближнего Зарубежья: проблемы стратиграфии и палеогеографии. Матер. 7-го Всеросс. Совещания. Владивосток. Дальнаука. 2014. С.135-138.

Келли С.П. Биостратиграфия верхнеюрских и нижнемеловых отложений Европы по бухиям // Тр. ИГиГ СО АН СССР. 1990. Вып.699. С.129-151

Котетишвили Э.В. Класс Bivalvia // Топчишвили М.В. (ред.) Атлас раннемеловой фауны Грузии. Труды ГИН АН Грузии. Нов. сер. Вып. 120. 2005. С.235-268.

Крейм Д.А. Бухииды из пограничных отложений юры и мела Антарктиды // Тр. ИГиГ СО АН СССР. 1990. Вып.699. С. 151-161

Луппов Н.П., Богданова Т.Н, Лобачева С.В. Палеонтологическое обоснование сопоставления берриаса и валанжина Мангышлака, юго-восточной Франции, севера ФРГ и Русской платформы // в: Сакс В.Н. (ред.) Верхняя юра и граница ее с меловой системой. Новосибирск: Наука, 1979. С. 159-168.

Луппов Н.П., Алексеева Л.В., Богданова Т.Н. и др. Валанжин Мангышлака. М.: Наука, 1983. 120 с.

Луппов Н.П., Богданова Т.Н., Лобачева С.В. и др. Берриас Мангышлака. Л.: Наука, 1988. 204 с.

Сахаров А.С., Фролова-Багреева Е.Ф. О зональном расчленении берриаса Осетии и Кабардино-Балкарии // Изв. АН СССР. Сер. Геол. № 8. 1973. С.129-131.

Сей И.И., Калачева Е.Д. Нижнеберриасские отложения Южного Приморья и положение границы юры и мела на Дальнем Востоке СССР // Тр. ИГиГ СО АН СССР. 1990. Вып.699. С.178-187.

Сей И.И., Калачева Е.Д. Биостратиграфические критерии границы юрской и меловой систем для территории России. Служебно-информац. записка. СПб. ВСЕГЕИ, 1993.60 с.

Соколов Д.Н. О древнейших ауцеллах // Изв. Геол. ком. 1908а. Т.27. №6. С.383-390.

Соколов Д. Н. Ауцеллы и ауцеллины с полуострова Мангышлака // Тр.геол. музея им. Петра Великого Императорской АН, т.II. Вып.4. СПб 1908б. С.

Товбина С.З. О находке *Buchia* aff. *keyserlingi* (Lahusen) в коуской свите (нижний мел) Копетдага // Бюл.МОИП, отд. геол. 1988. Т.63. Вып.4. С.90-93.

Урман О.С., Дзюба О.С., Кириллова Г.Л., Шурыгин Б.Н. Бухии и биостратигарафия пограничных юрско-меловых отложений в комсомольском разрезе (Дальний восток России) // Тихоокеанская геология. 2014. Т.33. № 5. С. 34-46

Янин Б.Т. О находке *Aucella volgensis* Lahusen (Bivalvia) в валанжине Крыма // Вест. МГУ. Сер. 4, Геол. 1970. Т.5. С. 100-102.

Bürgl H. El Jurásico e Infracretáceo del Río Batá, Boyacá // Boletín Geológico Instituto Geológico Nacional. 1960. V.6. No.1-3. P.169-211.

Chen Jin-hua, Huang Guan-jun. Upper Jurassic Buchiid (Bivalve) sequence in Suibin area, Eastern Heilongjiang, NE China //Acta Palaeontologica Sinica, vol.31, No.2, 1992. Pp.163-177.

Imlay R.W., Jones D.L. Ammonites from the Buchia Zones in Northern California and Southwestern Oregon // U. S. Geol. Survey Prof. Paper 647 - B, 1970. 55 p.

Jones D. L., Bailey E. H., Imlay R. W. Structural and Stratigraphic significance of the Buchia Zones in the Colyear Springs - Paskenta Area California // U.S. Geol. Survey Prof. Paper 647-A.1969. 23 p.

De la Mora A., Olóriz, F., González-Arreola C. Associations autochtones de bivalves et interpretation paleoecologique dans le Jurassique supérieur-Crétacé basal de la formation La Caja dans le Canon de San Matias (Zacatecas, Mexique) // Comptes Rendus de l'Academie des Sciences Series IIA Earth and Planetary Science. Sér.II. 2000. T.331. P. 741-747.

Myczyński R. Lower Cretaceous ammonites from Sierra del Rosario (western Cuba) // Acta Palaeontologica Polonica. 1977. T. 22. №. 2. C. 139-173.

Myczyński R. Inoceramids and buchiids in the Tithonian deposits of western Cuba: a possible faunistic link with South-Eastern Pacific // Studia Geologica Polonica. 1999. T.114. P. 77-92.

Sha J., Fürsich F.T. Biostratigraphy of the Upper Jurassic-Lower Cretaceous bivalves *Buchia*

and *Aucellina* of eastern Heilongjiang, northeast China // Geol. Mag. 1993, vol.130, no 4. Pp. 533-542.

Sha J., Matsukawa M., Cai H. et al. The Upper Jurassic-Lower Cretaceous of eastern Heilongjiang, northern China: stratigraphy and regional basin history // Cretaceous Res. V.24. 2003. P.715-728.

Sey I.I., Kalacheva E.D. Jurassic taxa ranges and correlation charts for the Circum Pacific. 1. Soviet Union, 1.3. Ammonites and bivalves of the Far East // Newsl. Stratigr. 1988. V.19. P.35-65.

Sokolov D.N. Ueber einige Aucellen aus Ost-Russland // Bull. Soc. Natur. Moscou. 1903. No.3. S. 371-379.

Stevens G.R. Upper Jurassic fossils from Ellswoth Land, west Antarctica, and notes on Upper Jurassic biogeography of the south Pacific region // New Zealand Journal of Geology and Geophysics. 1967. V.10. P. 345-393.

Szente I. Late Jurassic and Early Cretaceous bivalve assemblages from Transdanubia (Hungary) // Földtani Közlöny. 2003. T. 133. no. 4. P. 477-499.

Zakharov V. Appendix. Comments on bivalves Buchia from the Katarowa Góra section // Volumina Jurassica. 2014. V. XII. No. 1. P. 96- 98.

Zell P., Stinnesbeck W. Kimmeridgian (Late Jurassic) Boreal assemblages of idoceratids (Ammonoidea), bivalves and belemnites from southern Coahuila, northeastern Mexico // Revista Mexicana de Ciencias Geologicas, Vol. 32. No. 1. 2015. P. 11-20.

Performance capabilities of the Boreal-Perithetyan correlation of the Upper Jurassic and Lower Cretaceous successions by buchiids

Zakharov V.A.

Geological institute RAS, Moscow, Russia; mzarctic@gmail.com

Buchiazones are successfully used for subdivision and correlation of the Boreal Upper Jurassic and Lower Cretaceous sections in the countries located in the northern hemisphere: Russia, Canada, Norway, Denmark, USA. Since numerous species of Buchiidae are found in the Peri-Tethyan successions, the author made an attempt to show that fairly high stratigraphic potential of buchiazones can be used as a ground for Boreal-Tethyan correlation for the Upper Jurassic and Lower Cretaceous stages.

Юрская система России: проблемы стратиграфии и палеогеографии. VI Всероссийское совещание: научные материалы / В.А.Захаров (отв. ред.), М.А.Рогов, А.П. Ипполитов (редколлегия). Махачкала: АЛЕФ, 2015. 340 с.

Корреляционный потенциал биостратиграфических шкал юрской системы на территории развития отложений бореального типа

Захаров В.А. Рогов М.А.

Геологический институт РАН, Москва, Россия; mzarctic@gmail.com

Индивидуальные (монотаксонные) зональные шкалы в стратиграфии мезозоя и кайнозоя, предназначенные для расчленения и корреляции морских осадочных последовательностей по отдельным группам ископаемых, появились во второй половине XX-го века. Постепенно они стали составляющими пакетов параллельных биостратиграфических шкал. Комбинации параллельных шкал существенно повысили эффективность внутри и межрегиональной корреляции толщ морского генезиса. В XXI-ом веке параллельные шкалы вошли в синтезы по системам Международной стратиграфической шкалы (Gradstein et all., 2004, 2012).

Параллельные шкалы в Западной Европе, СССР и России – состояние и эффективность при расчленении и корреляции осадочных последовательностей

Первая зональная шкала, как хорошо известно, была предложена одним из учеников Ф. Квенштедта, немецким палеонтологом А.Оппелем в середине XIX века для юрских отложений Северо-Западной Европы. Шкала представляла собой последовательность слоев с характерными останками морских беспозвоночных, которые относились не только к разным отрядам, но и типам. Ее достоинства были оценены специалистами в течение непродолжительного времени в результате корреляции верхнеюрских отложений Германии, Франции и Англии. Опыт этих работ показал, что наиболее эффективной группой для целей межрегиональной корреляции являются аммониты. Вскоре шкалы по аммонитам распространились по всей Европе и уже в 80-тых годах XIX века они использовались в России. Поскольку история зональных шкал не является целью этого сообщения, мы отсылаем желающих с ней ознакомиться к учебникам по стратиграфии (Степанов, Месежников, 1979 и др.). В предыдущих обзорах по юрской системе мы указывали на то, что именно эта система, отчасти наряду с меловой, явилась «экспериментальной» в процессе разработки порядковой структуры стратонов, в том числе и зональных шкал. Долгое время, по существу, до средины XX-го века зональными в юре были лишь шкалы по аммонитам. С наступлением «золотого века» геологии в 50-тых годах с бурным развитием геологического картирования на огромной территории СССР возникла необходимость в региональных стратиграфических схемах. Главной целью создания схем была корреляция многочисленных местных стратиграфических подразделений – свит на обширных площадях регионов. В качестве стандартной геохронологической линейки выступала региональная зональная шкала по аммонитам, «увязанная» со «стандартной» западноевропейской зональной аммонитовой же шкалой, разработанной на западно-европейских стратотипах ярусов. Однако датировать отложения даже морского генезиса на всей территории региона лишь по аммонитам не всегда удавалось из-за редкости находок остатков этой группы, либо их полного отсутствия. Для датировки геологического возраста приходилось привлекать другие группы фоссилий. Так что, на стратиграфических схемах справа от аммонитовой шкалы появились параллельные колонки по другим группам органического мира. На первых порах колонки именовались «слоями с конкретной группой»: белемнитами, двустворками, брахиоподами, фораминиферами, остракодами, радиоляриями, диноцистами. Для толщ континентального генезиса указывались слои с растениями или палинокомплексы (Стратиграфический…, 1988, 2006). Вероятно, этот начальный этап построения рабочих, корреляционных схем на территории СССР следует считать временем становления параллельных шкал. По мере более глубокого морфолого-систематического изучения, так называемых, парастратиграфических групп и биогеографического анализа ареалов их таксонов, специалисты начали привлекать эти группы для межрегиональных корреляций под контролем корреляционных схем по ортостратиграфическим фаунам. Этим путем разрабатывались зональные шкалы по парастратиграфи-

ческим группам. В итоге формировались пакеты из параллельных шкал. Постепенно биостратиграфы осознали, что так называемый «европейский зональный стандарт» является не более, чем одним из региональных стандартов, который не обеспечивает эффективную корреляцию осадочных последовательностей в глобальном, и даже, полуглобальном масштабе. Так, исторически впервые разработанный в Западной Европе «зональный стандарт», который входил в качестве эталонного во все стратиграфические схемы по мезозою на территории СССР, а теперь и России на самом деле является не более, чем «региональным стандартом», в существенной мере не подходящим для детальной корреляции юры на площадях развития отложений бореального типа. Это обстоятельство побудило российских специалистов предложить пакет параллельных шкал в качестве бореального зонального стандарта (Захаров и др., 1997), который постоянно совершенствуется (Захаров и др., 2005; Шурыгин и др., 2011).

Пределы детальности биостратиграфического расчленения разрезов без снижения точности корреляции

Как показывает время, биостратиграфические шкалы по всем ископаемым группам органического мира непрерывно детализируются. Пионерами на этом пути традиционно выступают специалисты по аммонитам. Еще несколько десятилетий назад самыми дробными биостратонами в аммонитовых шкалах были подзоны. В настоящее время шкалы практически всех 11 ярусов юры разделены на десятки биогоризонтов. Понятно, что детализация начинается с биостратиграфического расчленения конкретного разреза. Однако оценка преимущества нового варианта шкалы может быть дана лишь по результату корреляции с пространственно отдаленным разрезом. Как обстоят дела с биогоризонтами? На этот вопрос пока нельзя ответить с определенностью. Практика показывает неоднозначные результаты. Так, выделенные в тоаре Швейцарии многочисленные биогоризонты почти не прослеживаются за пределами региона. Гораздо эффективнее результаты дробления некоторых ярусов средней и верхней юры (напр., см. Гуляев, 2001). Несмотря на трудности, возникающие при прослеживании биогоризонтов на значительные расстояния, наметившаяся тенденция детализации аммонитовых шкал имеет неплохие перспективы. Однако специалистам по парастратиграфическим группам этим же путем следует идти осторожно с учетом того, что темпы эволюционного морфогенеза большинства из них не высокие. Нам известен успешный опыт работы с биогоризонтами по белемнитам. Из 6-ти биогоризонтов, выделенных на разрезах нижнего келловея Каневских дислокаций, два прослежены в разрезах того же стратиграфического интервала в Нижнем Поволжье и один обнаружен в Тимано-Печорском регионе (Ипполитов, Гуляев, 2013).

Взаимозаменяемость шкал по фациям, провинциям и климатическим поясам

Пакеты параллельных шкал основаны на изменении ассоциаций организмов с разными биологическими особенностями. Большинство из них, как сказано, характеризуются низкими темпами морфогенеза, а, стало быть, их зоны охватывают широкие стратиграфические интервалы, иногда превышающие ярус. Многие группы (в первую очередь бентосные) в своем распространении контролировались фациями. Другие имеют ограниченные биогеографические ареалы. Что же касается бореальных шкал, то составляющие их организмы в своем распространении сильно зависели от климата. Эта объективная особенность меньше всего препятствует осуществлению функции панбореальной корреляции. Перечисленные негативные качества парастратиграфических групп снижают стратиграфические возможности каждой шкалы в отдельности. Однако нахождение их «в связке» обеспечивает каждой из них преимущество. Прежде всего, благодаря «привязке» к аммонитовой шкале или шкале другой группы близкой к ортостратиграфической, возрастает точность корреляции. Группам с широким биогеографическим ареалом это позволяет сохранить корреляционный потенциал. Хорошим примером служат зональные шкалы по бухиидам. Они разработаны на разрезах, являющихся базовыми при разработке бореального зонального аммонитового стандарта. Бухииды широко распространены на огромной территории Северо-Востока России в юрских и нижнемеловых отложениях, в которых аммониты встречаются крайне редко, а остатки бухиид часто, иногда в изобилии, и без перерывов заполняют стратиграфический интервал от келловея до нижнего готерива. Бухиазоны позволяют датировать отложения с точностью до подъяруса в юре и более детально в неокоме (Захаров, 1977, 1978, 1981).

Хорошо известно, что шкалы по микрофоссилиям играют незаменимую роль в определении геологического возраста пород на закрытых территориях. Как правило, зональные шкалы по фораминиферам, диноцистам, радиоляриям формируются в этих условиях в течение длительного времени. Это связано с тем, что керном обеспечивается лишь незначительная часть разреза, в то время, как стратиграфический объем зон по микрофоссилиям, например, на территории Западной Сибири, можно определить лишь по находкам моллюсков (аммонитов, двустворок). По этой причине накоп-

ление биостратиграфической информации происходит в течение продолжительного времени. Поскольку возраст пород на забоях скважин в целях экономии средств необходимо устанавливать оперативно и без остановки бурового процесса, как это принято, например, при поисковых работах на Северном море, то пакеты шкал в подобных ситуациях особенно важны. Это давно поняли геологи, работающие в крупных нефтяных компаниях и привлекающие комплекс методов, включая параллельные биостратиграфические шкалы, для определения возрастных диапазонов циклов третьего порядка (Hardenbol, 1998).

Корреляция морских и континентальных отложений

Обсуждая проблему корреляции морских и континентальных отложений в категориях зональных шкал невольно попадаешь на зыбкую почву. Наиболее универсальный путь сопоставления столь резко отличающихся по генезису отложений - это привлечение палинологического метода, приемы которого обстоятельно изложены в монографии В.В. Меннера (1962). Крупноразмерные остатки растений иногда встречаются в морских осадках, но такие случаи довольно редки, а главное, для заключения о возрасте по макроостаткам необходимо иметь достаточное таксономическое разнообразие, что случается крайне редко. Ситуация меняется, когда речь идет о корреляции морских отложений с солоноватоводными или пресноводными. В таких случаях привлекаются фоссильные раковины моллюсков (двустворок и гастропод), ракообразных и микрофоссилий (остракод). Многочисленные детальные биостратиграфические исследования проведены на разрезах пурбека и вельда Северо-Западной Европы. Были выявлены последовательности слоев с моллюсками и остракодами, которые удалось скоррелировать на большом протяжении: от южной части Британских островов до Северной Германии и Польши. Затем эти слои с фауной были сопоставлены с морскими отложениями того же стратиграфического интервала (титон-берриас) в северной части Англии (Casey, 1973) и верхней юры Норвегии (Birkelund et al., 1978). Детализация биостратонов в осадочных сериях континентального генезиса, например, триаса и перми Русской плиты, осуществляется путем хронометрических датировок этих отложений.

Заключение

Известно, что юрская система – одна из наиболее изученных в мире и России, однако и в ней имеются еще нерешённые проблемы. Поскольку в России наиболее широко распространены юрские отложения бореального типа, актуальной проблемой остаётся их сопоставление со стандартными последовательностями, в том числе путём корреляции следов событий, выбранных в качестве маркирующих для GSSP (ТГСГ) ярусов юры. Важной остается дальнейшая детализация шкалы по разным группам окаменелостей, а также привлечение непалеонтологических методов для расчленения и корреляции разрезов (включая палеомагнитный, хемостратиграфический, секвентно-стратиграфический и т.д.). Исторически юрская система была модельной при разработке не только ярусной и зональной шкал, но и для палеобиогеографического районирования, существенное внимание необходимо уделять региональным и глобальным палеогеографическим, ландшафтным и палеоклиматическим реконструкциям, которые влияли на эволюцию экосистем и пространственное расселение организмов. Следует отметить, что одно из ярких событий в ранней юре, с которым связано резкое потепление (тоарское аноксидное событие) в последние два десятилетия привлекает большое внимание в связи с изменениями современного климата. Юрские отложения в России остаются исключительно важными источниками углеводородного сырья, и значительная часть докладов, как правило, бывает посвящена геологическому строению нефтегазоносных отложений юры Западной и Восточной Сибири. С учетом сказанного, крайне актуально грамотно оценивать корреляционные возможности биостратиграфических шкал юрской системы на территории развития отложений бореального типа. В этой связи следует обратить внимание на преимущества пакетов параллельных зональных шкал. Благодаря наличию в единой связке разных по природе шкал корреляционный потенциал каждой из них существенно возрастает. Детализация шкал по ортостратиграфическим группам неизбежно приводит к совершенствованию шкал по парастратиграфическим группам. Пакеты шкал имеют преимущества как при корреляции разнофациальных отложений, так и при межрегиональных корреляциях. Следует продолжать поиски путей корреляции морских и континентальных отложений, привлекая параллельные зональные шкалы разной природы.

Литература

Гуляев Д.Б. Инфразональная аммонитовая шкала верхнего бата –нижнего келловея Центральной России // Стратиграфия. Геол. корреляция. 2001. Т.9. №1. С.68-96.

Захаров В.А. Опыт зонального расчленения бореальных верхнеюрских и нижнемеловых отложений по бухиям // в: Сакс В.Н. (отв. ред.). Международный коллоквиум по верхней юре и границе юры и мела. Тезисы

докладов. Новосибирск. Изд. ИГиГ СО АН СССР.1977. С.49 + корреляционная табл.

Захаров В.А. (1978) Бухиазоны в стратотипическом районе // в: Сакс В.Н., Шурыгин Б.Н. (отв. ред.) Новые данные по стратиграфии фауне юры и мела Сибири. Новосибирск. Изд. ИГиГ СО АН СССР. С.97-128.

Захаров В.А. Бухииды и биостратиграфия бореальной верхней юры и неокома. М.: Наука. 1981. 271с.

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.

Захаров В.А., Шурыгин Б.Н., Меледина С.В., Рогов М.А., Киселев Д.Н., Никитенко Б.Л., Дзюба О.С., Ильина В.И. Бореальный зональный стандарт юры: обсуждение новой версии // в: Захаров В.А., Рогов М.А., Дзюба О.С. (ред.) Юрская система России: проблемы стратиграфии и палеогеографии. Материалы первого Всероссийского совещания. М.: ГИН РАН, 2005. С. 89-96.

Ипполитов А.П., Гуляев Д.Б. Биостратиграфия нижнего келловея на юго-западе Восточно-Европейской платформы по белемнитам: предварительные результаты // в: Захаров В.А. (отв. ред.) Юрская система России: проблемы стратиграфии и палеогеографии. Пятое Всероссийское совещание. Тюмень, 23-27 сентября. 2013г. Екатеринбург: ООО «Издательский дом «ИздатНаукаСервис». 2013. С.85-89.

Меннер В.В. Биостратиграфические основы сопоставления морских, лагунных и континентальных свит. М.: Изд-во АН СССР. 1962. 373 с.

Степанов Д.Л., Месежников М.С. Общая стратиграфия (принципы и методы стратиграфических исследований). Л.: Недра. 1979. 423с.

Стратиграфический кодекс СССР. Изд.2-е. Проект. Л:. 1988. 56.

Стратиграфический кодекс России. Издание третье. Санкт-Петербург. Изд-во ВСЕГЕИ. 2006. 96с.

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.

Birckelund T., Thusu B., Virgan I. Jurassic-Cretaceous stratigraphy of Norway, with comments on the British Rasenia cymodoce zone // Palaeontology, v.21, 1978. Pp.31-63.

Casey R. The ammonite succession at the Jurassic-Cretaceous boundary in eastern England // Geol. J., Spec. Issue, N.5, 1973. Pp.193 - 266.

Gradstein F., Ogg J., Smith A. (eds.) A geologic time scale. Cambridge University Press, 2004 589 p.

Gradstein F.M., Ogg J.G., Schmitz M.D. & Ogg G.M. (eds.) The geological time scale 2012. Elsevier, Amsterdam, 2012.1144 p.

Hardenbol J., Thierry J., Farley M., Jacquin T., De Graciansky P.C., Vail P. Mesozoic and Cenozoic sequence stratigraphy of European basins // Spec. Publ. SEPM. no.60. 1998. P.3-13, 763-781

Correlational potential of the Jurassic biostratigraphical scales over boreal sedimentological successions

Zakharov V.A., Rogov M.A.

Geological Institute of Russian Academy of Sciences; Moscow, Russia; mzarctic@gmail.com

In the present paper we discuss the correlational potential of the biostratigraphic scales of Jurassic deposits over the territory with the Boreal type deposits. We emphasize the benefits of using several parallel zonal scales. Owing to the different nature of scales in a bundle, correlation potential of each of them increases significantly. Detalizing scales based on orthostratigrafic groups leads to the improvement of scales based on parastratigrafic groups. We discuss the advantages of the application of series of parallel scales for the correlation of different facies sediments and interregional correlations. The problem of correlation of marine and continental deposits in terms of zonal scales is also discussed.

Юрская система России: проблемы стратиграфии и палеогеографии. VI Всероссийское совещание: научные материалы / В.А.Захаров (отв. ред.), М.А.Рогов, А.П. Ипполитов (редколлегия). Махачкала: АЛЕФ, 2015. 340 с.

О находке остатков короткомордого плиозавра в келловее Костромской области (Россия)

Зверьков Н.Г.[1], Архангельский М.С.[2,3]

[1]Московский государственный университет имени М.В. Ломоносова, Москва, Россия; zverkovnik@rambler.ru
[2]Саратовский государственный технический университет, Саратов, Россия
[3]Саратовский государственный университет, Саратов, Россия; paleozoo@gmail.com

Плиозавры - широко распространенная, весьма успешная группа крупных морских рептилий, существовавшая со средней юры до туронского века позднего мела. Самые прогрессивные плиозавры составляют группу Thalassophonea Benson et Druckenmiller, 2013 - это крупные высшие хищники, охотившиеся в пелагической зоне (Benson, Druckenmiller, 2013).

В поздней юре Русского моря плиозавры являлись обычными компонентами морских экосистем, представляя хищников высших трофических уровней (Архангельский, 1999). Согласно ревизиям последних десятилетий, с территории Центральной России были достоверно определены остатки лишь двух видов верхнеюрских плезиозавров: *Pliosaurus rossicus* Novozhilov, 1948 (волжский ярус Чувашии и Саратовской области) и *P. irgisensis* Novozhilov, 1948 (волжский ярус Саратовской области) (Первушов и др., 1999; Storrs et al., 2000; Knutsen et al., 2012; Benson et al., 2013). Многочисленные роды и виды плезиозавров, установленные в XIX и нач. XX вв. различными российскими исследователями (Боголюбов, 1909, 1911; Fischer von Waldheim, 1846; Kiprijanow, 1883; Trautschold, 1860) из юрских отложений Подмосковья и Поволжья уже долгое время рассматриваются, в основном, как Plesiosauria indet. (Первушов и др., 1999; Storrs et al., 2000; Архангельский, Сенников, 2008).

О келловейских плиозаврах России известно немного. Первые их находки относятся ко второй половине XIX века. В 1860 г. Г.А. Траутшольд привел изображение фрагмента коронки зуба, найденного им в келловейско-оксфордских отложениях у д. Гальёво Московского уезда (ныне входит в городскую черту Москвы). Он определил его, как *Pliosaurus giganteus*. Позднее зуб был переопределен (Storrs et al., 2000), как *Liopleurodon ferox*. В известной монографии "Из истории плезиозавров России" Н.Н. Боголюбов (1911) также упомянул о находке в келловейских отложениях фрагментарных позвонков и зуба. По зубу, найденному в отложениях среднего келловея у села Речницы (Бронницкий уезд, Московская губерния) Боголюбов выделил новый вид - *Thaumatosaurus calloviensis* Bogolyubov, 1911. Спустя полвека Л. Тарло на основании округлого сечения и характера ребристости отнес его к роду *Simolestes* (Tarlo, 1960). Впоследствии, зуб был переопределен, как Pliosauridae indet. (Storrs et al., 2000). К сожалению, образец был утрачен.

В 2014 году появились сведения о находке крупного зуба плезиозавра в отложениях верхнего келловея в действующем карьере завода Михайловцемент (Рязанская область). А.С. Шмаков (2014) определил находку как *Liopleurodon* cf. *ferox.*

В связи с крайней редкостью и разрозненностью находок келловейских плиозавров, несомненный интерес представляет верхнечелюстная кость, обнаруженная в 2000 г. А.В. Ступаченко в нижнекелловейских отложениях Костромской области, и переданная им на хранение в Государственный геологический музей имени В.И. Вернадского РАН.

Находка является левой верхнечелюстной костью некрупного плиозавра (с длиной черепа около 1 метра). Кость характеризуется значительной укороченностью и массивностью, несет маленькую округлую наружную ноздрю, что характерно главным образом для раннеюрского семейства Rhomaleosauridae Nopcsa, 1928, некоторые представители которого существовали и в средней юре (Gasparini, 1997; Sato, Wu, 2008). Однако, на заднем крае кости отсутствует грань орбиты, характерная для ромалеозаврид. Вместо этого край кости складчатый для сочленения с лобной, предлобной и слезной костями, что позволяет отнести находку к более продвинутому семейству Pliosauridae Seeley, 1874. Большинство плиозаврид обладало длинными челюстями, и как следствие, удлиненными верхнечелюстными костями, однако представители рода *Simolestes* Andrews, 1909 характеризуются корот-

кой мордой, как у ромалеозаврид, что позволяет нам отнести находку из Костромской области к данному роду.

СИСТЕМАТИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ

Класс Reptilia Linnaeus, 1758
Надотряд Sauropterygia Owen, 1860
Отряд Plesiosauria de Blainville, 1835
Семейство Pliosauridae Seeley, 1874
Род *Simolestes* Andrews, 1909
Simolestes sp. (**рис. 1б-г**)

Описание. Верхнечелюстная кость (**рис. 1**) имеет субтреугольные очертания, ее задний край частично обломан. Сохранившаяся длина составляет 260 мм, высота - 90 мм. Кость несет восемь альвеол разного размера: первые две альвеолы не превышают 15 мм в диаметре (**рис. 1г**), диаметр последующих резко увеличивается, достигая 33 мм у третьей альвеолы; начиная с шестой диаметр альвеол значительно уменьшается (**рис. 1г**). Тело кости расширяется латерально в районе третьей-пятой альвеолы (они несли самые крупные клыковидные зубы).

Небная поверхность кости вогнута, на уровне шестой альвеолы ее медиальная поверхность имеет вырезку, которая может быть интерпретирована как отверстие внутренней ноздри (**рис. 1 г**).

Дорсо-латерально верхнечелюстная кость контактировала с предчелюстной по достаточно прямому шву (**рис. 1 б**). Постеро-латеральный край верхнечелюстной кости имел сильно складчатый контакт с лобной костью, которая, по-видимому, при жизни формировала дорсальный край наружной ноздри. Нижняя часть заднего края разрушена.

Кость формирует значительную часть наружного носового отверстия. Отверстие наружной ноздри имеет субокруглые очертания. Оно ведет в сферическую носовую камеру, передний край которой формирует обширную депрессию на постеромедиальной стороне верхнечелюстной кости (**рис. 1 в**).

Замечания. Описанная верхнечелюстная кость отличается от таковых большинства плиозавров значительной укороченностью – внутренняя ноздря располагается на уровне шестой альвеолы. У большинства плиозаврид она находится на уровне 9-11 альвеол (Benson et al., 2013). Округлая форма наружной ноздри напоминает таковую как ромалеозаврид (Smith, Benson, 2014), так и симолестеса (Andrews, 1909), отличаясь от вытянутой, овальной ноздри прочих плиозаврид (Tarlo, 1960; Knutsen et al., 2012; Benson et al., 2013).

Распространение. Род *Simolestes* известен, главным образом, из келловея Западной Европы: Англии, Франции (Andrews, 1909; Tarlo, 1960; Godefroit, 1994), а также, вероятно, из титона Индии (Bardet et al., 1991).

Материал. Государственный геологический музей имени В.И. Вернадского РАН, ГГМ 1574-01 – левая верхнечелюстная кость. Костромская область, Макарьевский район, берег р. Унжа у деревни Михаленино; средняя юра, нижний келловей, зона Cadoceras elatmae; сборы А.В. Ступаченко.

Заключение. Таким образом, описанный экземпляр расширяет представления о географическом распространении рода *Simolestes,* а также углубляет знания о герпетофауне Русского моря в келловейском веке. По-видимому «российская» фауна морских рептилий не сильно отличались от Западноевропейской, включая типичных для того времени ихтиозавров (Архангельский, 1999), длинномордых плиозавров *Liopleurodon* (Trautschold, 1860; Шмаков, 2014), а также специфичные короткомордые формы, как *Simolestes*.

Благодарности. Авторы благодарят А.В. Ступаченко за предоставленный материал и Р. Бенсона (Оксфордский университет, Англия) за ценные советы.

Литература

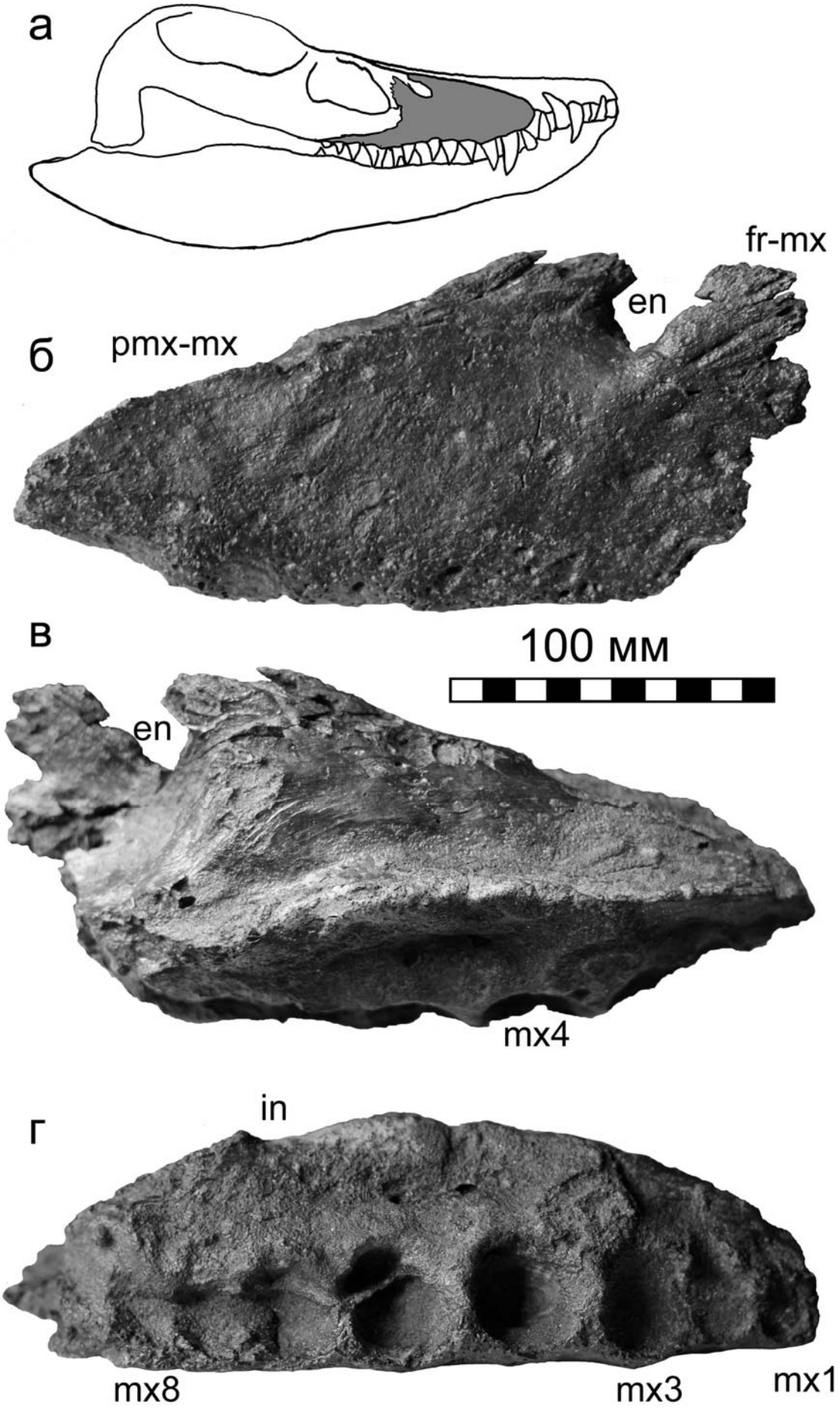
Архангельский М.С. Об ихтиозавре из келловейского яруса Саратовского Поволжья // Палеонтол. журн. 1999. № 1. С. 88–91.

Архангельский М.С., Сенников А.Г. (2008) Подкласс Synaptosauria // в: Ископаемые позвоночные России и сопредельных стран. Ископаемые рептилии и птицы. Ч. 1. Ред. М.Ф. Ивахненко и Е.Н. Курочкин. М.: ГЕОС. С. 224–243.

Боголюбов Н.Н. Об остатках двух пресмыкающихся (*Cryptocleidus simbirskensis* nov. sp. и *Ichthyosaurus steleodon* nov. sp.), найденных проф. А.П. Павловым на Волге в симбирских мезозойных отложениях // Ежегодник по геол. и минерал. 1909. Т.2. С. 42–50.

Боголюбов Н.Н. Из истории плезиозавров в России // Ученые зап. Моск. ун-та. Отд. естест.-истор. 1911. 412 с.

Рис. 1. *Simolestes sp.* левая верхнечелюстная кость (ГГМ 1574-01): а – схематичный рисунок, показывающий положение кости в черепе; б – латеральный вид; в – медиальный вид; г – вид со стороны нёба. Сокращения: en – отверстие наружной ноздри; fr-mx – грань для контакта с лобной костью; in – грань внутренней ноздри; mx1-8 – альвеолы зубов верхнечелюстной кости; pmx-mx – грань для контакта с предчелюстной костью.


а
fr-mx
en
б
pmx-mx
в
100 мм
en
mx4
г
in
mx8
mx3
mx1

Первушов Е.М., Архангельский М.С, Иванов А.В. Каталог местонахождений остатков морских рептилий в юрских и меловых отложениях Нижнего Поволжья. Саратов: Колледж, 1999. 230 с.

Шмаков А.С. О находке зуба морской рептилии в келловее карьера Михайловцемент (Михайловский р-н, Рязанская обл.) // в: Алексеев А.С. (ред.) ПАЛЕОСТРАТ-2014. Годичное собрание (научная конференция) секции палеонтологии МОИП и Московского отделения Палеонтологического общества при РАН. Москва, 27–29 января 2014 г. Тезисы докладов. М.: ПИН РАН. С. 79.

Andrews C.W. On some new Plesiosauria from the Oxford Clay of Peterborough // Annals and Magazine of natural History. 1909. V. 8, № 4. P. 418–429.

Bardet N., Mazin J.-M., Cariou E., Enay R., Krishna J. Les plesiosaùria du Jurassique supérieur de la province de Kachchh (Inde) // Comptes rendus de l'Académie des Sciences de Paris. Sér.II. 1991. T.313. P. 1343–1347.

Benson R.B.J., Druckenmiller P.S. Faunal turnover of marine tetrapods during the Jurassic–Cretaceous transition // Biological Reviews. 2013. V. 89. P. 1–23 doi:10.1111/brv.12038

Benson R.B.J., Evans M., Smith A.S. et al. A giant pliosaurid skull from the Late Jurassic of England // PLoS ONE. 2013.V.8. e65989. doi:10.1371/journal.pone.0065989.

Fischer von Waldheim G. Notice sur queques sauriens fossiles du gouvernement de Moscou // Bull. Soc. Imperial Naturalistes de Moscou. 1846. T. 19. P. 90–107.

Gasparini Z.A new pliosaur from the Bajocian of the Neuquen Basin, Argentina // Palaeontology. 1997. V.40. P. 135–147.

Godefroit P. *Simolestes keileni* sp. nov„ un Pliosaure (Plesiosauria, Reptilia) du Baiocien supérieur de Lorraine (France) // Bulletin des Académie et Société Lorraines des Sciences. 1994. T. 33, № 2. P. 77–95

Kiprijanow W.A. Studien über die fossilen Reptilien Russlands. 3. Gruppe Thaumatosauria n. aus der Kreide-Formation und dem Moskauer Jura // Mém. Acad. Imperial Sci. St. Petersburgh. 1883. T. 31. № 7. S. 1–57.

Knutsen E. M. A taxonomic revision of the genus *Pliosaurus* (Owen, 1841a) Owen, 1841b // Norwegian Journal of Geology. 2012. V. 92. P.259–276.

Sato T., Wu, X.-C. A new Jurasic pliosaur from Melville Island, Canadian Arctic Archipelago // Canadian Journal of Earth Sciences. 2008.V. 45. P. 303–320.

Smith A.S., Benson R.B.J. Osteology of *Rhomaleosaurus thorntoni* (Sauropterygia: Rhomaleosauridae) from the Lower Jurassic (Toarcian) of Northamptonshire, England // Palaeontographical Society Monographs. 2014. V. 168, № 642. P. 1–40 + plates 1–35.

Storrs G.W., Arkhangel'skii M.S., Efimov V.M. Mesozoic marine reptiles of Russia and other former Soviet republics // In: Benton M.J., Shishkin M.A., Unwin D.M., Kurochkin E.N. (Eds.) The age of dinosaurs in Russia and Mongolia. Cambridge: Univ. Press, 2000. P. 187–210.

Tarlo L.B. A review of the Upper Jurassic pliosaurs // Bull. British Mus. Natural History. Ser. geol. 1960. V.4. P. 145–189.

Trautschold H. Recherches géologiques aux environs de Moscou. Couche jurassique de Galiovo // Bull. Soc. Imperial Naturalistes de Moscou. 1860. T. 33. P. 60–94.

On a find of a Callovian short-snouted pliosaur in Kostroma region (Russia)

Zverkov N.G.[1], Arkhangelsky M.S. [2,3]

[1]Lomonosov Moscow State University, Moscow, Russia; zverkovnik@rambler.ru
[2]Saratov State Technical University, Saratov, Russia
[3]Saratov State University, Saratov, Russia; paleozoo@gmail.com

Here we describe a specimen from the Lower Callovian of Kostroma region, referable to the short-snouted pliosaurian genus *Simolestes* Andrews, 1909. This finding expands geographic distribution of the genus *Simolestes*, and deepens our understanding of the Callovian herpetofauna of the Russian Sea, which was apparently similar to that of Western Europe, with typical ichthyosaurs (Arkhangelsky, 1999) and long-snouted pliosaurs *Liopleurodon* (Trautschold, 1860; Shmakov, 2014), as well as specific short-snouted pliosaurs such as *Simolestes*.

Юрская система России: проблемы стратиграфии и палеогеографии. VI Всероссийское совещание: научные материалы / В.А.Захаров (отв. ред.), М.А.Рогов, А.П. Ипполитов (редколлегия). Махачкала: АЛЕФ, 2015. 340 с.

О первой находке ростра *Atractites* в нижней юре (синемюр-плинсбах) на территории Большого Кавказа

Ипполитов А.П.

Геологический институт Российской Академии Наук (Москва); ippolitov.ap@gmail.com

Введение. В 2009 году автором изучались коллекции Г.Я. Крымгольца, хранящиеся в Палеонтолого-стратиграфическом музее кафедры динамической и исторической геологии Санкт-Петербургского государственного университета и включающие рабочие материалы, данные по которым никогда не были опубликованы. Среди этих материалов был обнаружен необычный ростр, принадлежащий систематической группе, мало известной широкой публике – аулакоцеридам.

Аулакоцериды – архаичные колеоидеи, которые считаются многими исследователями прямыми предками белемнитов, и отличаются от последних целым рядом признаков, главным из которых являются строение передней части раковины, а именно, наличие трубчатой жилой камеры (а не проостракума), унаследованной от прямых наружнораковинных. Несмотря на длительный интервал существования, охватывающий ~180 млн. лет (с раннего карбона по нижнюю (?верхнюю) юру; см. Doyle, 1990), подавляющее большинство находок сконцентрировано в узком интервале средний триас – ранняя юра.

На территории России и стран бывшего СССР находки аулакоцерид редки. Единичные фрагмоконы и рострыизвестны из триасовых отложений Мангышлака, Кавказа, (см. Шиманский, Кабанов, 1986), Крыма (Меннер, Эрлангер, 1954), и еще один вид (*Belemnococeras darkense* Popow, 1964) в значительных количествах встречается в карнийском ярусе севера Сибири (Брагин и др., 2010). В последние годы появились упоминания многочисленных находок разнообразных аулакоцератид из триасовых разрезов севера Сибири (см. Константинов и др., 2013). Юрская летопись представлена более скудно: известны лишь довольно многочисленные находки ядер фрагмоконов из синемюра-плинсбаха (Зайцев, Ипполитов, 2015) и тоара Крыма (Ипполитов и др., 2009)[1], а также плинсбаха Грузии (Нуцубидзе, 1966). Эти находки малоинформативны, они определяются под сборным родовым названием *Ausseites* spp. и не классифицируются в рамках современной системы, которая основана почти исключительно на морфологии ростров (Pignatti, Mariotti, 1995; Mariotti, Pignatti, 1999).

Как видно из приведенного перечня, триасовые формы были распространены как в Тетической, так и в Бореальной надобластях, тогда как юрские находки приурочены исключительно к тепловодным отложениям вдоль северной окраины Тетис. В ранней юре аулакоцериды были представлены единственным семейством Xiphoteuthitidae Bather, 1888, характеризующимся гладкими рострами без выраженных продольных борозд, которые резко выражены у большинства более древних форм.

Возраст и место находки. Образец был передан Г.Я. Крымгольцу сотрудниками Краснодарского филиала ВНИИ (ныне ОАО "РосНИПИтермнефть") и имеет точную привязку: на этикетке (**Рис. 1**) указано: «образец 886ф; река Сахрай, обнажение 3409, 10.VII.1966, сб. Ростовцева К.О.». Возраст, опреде-



Рис. 1. Этикетка, сопровождающая образец

[1]находка ростра *Nannobelus? pawloviensis* Menner et Erlanger, 1954 из отложений нижнетаврической свиты, ранее отнесенная нами (Ипполитов и др., 2009) вслед за Риеграфом с соавторами (Riegraf et al., 1998) к отряду Aulacocerida, согласно новым полученным нами данным, не относится к указанной группе

ленный в поле, значится как «лотаринг?». Выяснить точное положение разреза по приведенным данным не удалось, однако, известно, что в долине р. Сахрай (респ. Адыгея) присутствуют как верхнетриасовые, так и нижнеюрские (синемюр-плинсбахские) отложения. Поскольку описанный ростр удалось определить до вида, его отнесение именно к синемюр-плинсбаху на основании аналогичных находок в литературе выглядит несомненным.

Описанный материал хранится в Палеонтолого-стратиграфическом музее кафедры динамической и исторической геологии Санкт-Петербургского государственного университета, колл. №410.

СИСТЕМАТИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ

Подкласс Coleoidea

Отряд Aulacocerida

Семейство Xiphoteuthididae Bather, 1888

Род *Atractites* von Gümbel, 1861

Atractites indunensis (Stoppani, 1857)

Рис. 2а-е

1881 *Aulacoceras indunense* Stop. sp.: Menehgnini, p. 140-142, pl. XXVII, fig. 1, 2 [фрагмоконы и ростры, изображенные под этим же названием на pl. XXVI, fig. 1-4; pl. XXVII, fig. 3-6 могут относиться к другим родам и видам сем. Xiphoteuthidae].

pars 1992 *Atractites alpinus* von Gümbel, 1861: Mariottti, Pignatti, pl. 1, fig. 1 (non pl. 1; fig. 2; pl. 2, fig. 3-5).

pars 1996 *Atractites alpinus* von Gümbel, 1861: Mariottti, Pignatti, fig. 3 (non fig. 4).

1996 *Atractites indunensis* (Stoppani, 1857): Mariottti, Pignatti, fig. 5, 6.

Материал. 1 целый ростр[2] (впоследствии распилен), без сохранившейся альвеолярной части; Адыгея, р. Сахрай (приток р. Белой), синемюр-плинсбах; № 410/1, Палеонтолого-стратиграфический музей кафедры динамической и исторической геологии Санкт-Петербургского государственного университета.

Описание. Ростр крупный, сильно вытянутый, имеет выраженную ланцетовидную форму как в вентральном, так и в латеральном ракурсах. Из характеристик ростра не вполне понятно, какая именно сторона ростра является вентральной, а какая – дорзальной. Место максимальной ширины ростра расположен примерно посередине постальвеолярной части, место максимальной высоты – несколько спереди, примерно на расстоянии 2/5 длины ростра от сохранившегося переднего края. Края ростра, как боковые, так и вентральный и дорзальный, плавно изогнутые и не имеют видимых изломов при приближении к апикальному концу. Вершина ростра центральная.

Поперечное сечение овальное, сжатое с боков по все длине ростра, включая апикальный конец. Степень сжатия увеличивается по направлению к альвеоле. И вентральная, и дорзальная стороны ростра несколько суженные, одна из них – более заметно, вплоть до образования в задней половине ростра ложного «киля» на одной из них (**рис. 2а**), постепенно выполаживающегося вперед; поперечное сечение у заднего конца приобретает округленно-треугольную форму. Эта суженная сторона с «килем» считается вентральной (см. Doyle, 1990: Fig. 1i; Mariotti, Pignatti, 1993, 1996: Fig. 1.5, 1.6; Challinor, 1996), хотя строго говоря, точное положение сифона, которое позволило бы уверенно ориентировать ростр, никем не было установлено.

Борозд на ростре нет; однако близ апикального конца на брюшной стороне заметны неявные бороздки. Из-за плохой сохранности поверхности наличие здесь множественных апикальных бороздок не может быть достоверно подтверждено.

Альвеола не сохранилась; точное положение протоконха неизвестно. Судя по находкам похожих ростров в литературе (Challinor, 1996: Fig. 3E-I; Mariotti, Pignatti, 1996: Pl. 1, Fig. 1), она находился достаточно далеко от сохранившегося переднего края, на длинной оттянутой «шее», которая не сохранилась. Апикальная линия имеет центральное положение (**Рис. 2е**), следовательно, протоконх также занимал центральное положение.

Измерения (мм). R=146.3; DV на переднем крае =13.5; LL (там же) =10.3; DV_{max}= 20,5; LL_{DVmax}= 18.3; LL_{max}= 18.6; DV_{LLmax}= 20.1.

Сравнение. От *A. alpinus* von Gümbel, 1861 отличается положением в центральной, а не задней части ростра. От *A. jeletzkyi* Mariotti et Pignatti, 1996 – сжатым с боков, а не округлым сечением; от *A. elongatus* (de la Beche, 1829) и его вероятного младшего синонима *A. claviformis* (Huxley, 1864) – меньшей степенью сжатия ростра, более крупным размером, от голотипа *A. arataurаensis* Challinor, 1996 – меньшей степенью сжатия ростра.

[2]в современной англоязычной литературе, начиная с работ Елецкого (Jeletzky, 1966: 10) для обозначения ростров Aulacoceridae некоторыми авторами используется термин “телум” (telum, мн. ч. tela, см. работы Mariotti, Pignatti, 1992, 1993, 1996, 1999 и др.; Pignatti, Mariotti, 1995). Изначально появление этого термина было обосновано тем, что между рострами аулакоцерид и белемнитид есть различия в составе и структуре, при этом сам Елецкий считал их появление в эволюции независимым и подчеркнул различия, введя новый термин. В настоящей работе при описании используется обозначение «ростр», так как (1) этот термин устойчиво используется в русскоязычной литературе; (2) в настоящее время аулакоцератиды считаются прямыми предками белемнитов, а их ростр – гомологом белемнитового ростра; следовательно, терминологическая дифференциация теряет смысл.



Рис. 2. *Atractites indunensis* (Stoppani, 1857), нат. вел.: a – с вероятно вентральной (узкой) стороны; b – с вероятно левой стороны; c – с вероятно дорзальной стороны; d – с вероятно правой стороны; e – с переднего конца.

Замечания. Родовое название *Atractites*, введенное немецким исследователем К. фон Гюмбелем – исторически один из наиболее ранних надвидовых таксонов, установленных для описаний остатков аулакоцерид. К настоящему времени имеется около 60 номинальных видов, установленных в комбинации с этим родовым названием (см. Riegraf, 1995; Riegraf et al., 1998), однако значительная их часть представлена фрагмоконами, часть не обладает ланцетовидным ростром и относится к другим родам в составе сем. Xiphotethididae, а некоторые виды обладают ребристым ростром и относятся к другим семействам в составе Aulacocerida. Количество же видов с ланцетовидным ростром, напоминающим изученный нами экземпляр и представляющих собственно род *Atractites*, невелико, их обзор приводится в работе Мариотти и Пиньятти (Mariotti, Pignatti, 1996), еще один вид был описан новозеландским исследователем А. Чаллинором (Challinor, 1996). Типовой материал наиболее важных европейских видов утерян (Mariotti, Pignatti, 1996), а учитывая, что аулакоцератиды почти всегда представлены единичными находками, их внутривидовая изменчивость плохо изучена. Это накладывает некоторые ограничения на возможности определения нашей находки или описания ее в качестве нового вида.

Ростры, изображенные в работе Менегини, несколько отличаются от нашего образца большей вытянутостью, поэтому отнесение к тому же самому виду описываемого экземпляра в некоторой мере условно. Ростр, практически идентичный описанному по морфологии, изображен[3] в работе Мариотти и Пиньятти (Mariotti, Pignatti, 1992: Pl. 1, Fig. 1) под названием *Atractites alpinus* von Gümbel,

[3]ростр на фотографии и зарисовке в более поздней публикации (Mariottti, Pignatti, 1996: fig. 3) ошибочно ориентирован задним концом вверх.

1861. Он происходит из типовой серии вида и является нетипичным – другие экземпляры типовой серии значительно отличаются смещением максимального расширения к заднему концу, менее выраженным боковым сжатием. Учитывая, что лектотип *Atractites alpinus* von Gümbel, 1861 утерян, представляется вероятным выделение в будущем неотипа, однако вряд ли для этого будет выбран нетипичный экземпляр, поэтому мы относим данную форму к *A. indunensis*, несмотря на более выраженное сходство с одним из образцов Гюмбеля. Кроме того, типовая серия *A. alpinus* (или значительная ее часть), по-видимому, происходит из тоарских отложений и значительно моложе описанного нами ростра, тогда как *A. indunensis* происходит из плинсбаха (Mariotti, Pignatti, 1996). По степени сжатия имеется некоторое сходство с новозеландским материалом, описанным как *A. aratauraensis* Challinor, 1996 (вся типовая серия, за исключением голотипа), однако сохранность последних не позволяет проводить полноценное сравнение.

Заключение. Описанный в настоящей работе экземпляр – первая находка ростров рода *Atractites* на территории России и стран бывшего СССР, и самая восточная находка аулакоцерид на северной окраине океана Тетис в нижней юре (ср. с Doyle, 1990). Новые находки на Кавказе могут способствовать изучению систематического разнообразия группы, ее биогеографии и эволюционной истории.

Благодарности. Автор признателен Г.М. Гатаулиной и В.В. Аркадьеву (СПбГУ) за помощь при работе с коллекцией. Работа выполнена при поддержке грантов РФФИ № №№ 15-05-08767а, №15-05-03149_а, 15-05-06183а и 15-55-45095-ИНД_а.

Литература

Брагин Н.Ю., Константинов А.Г., Соболев Е.С. Стратиграфия и палеобиогеография верхнетриасовых отложений острова Котельный (Новосибирские острова) // Стратиграфия. Геологическая корреляция. 2012. Т.20. №6. С.54-80.

Зайцев Б.А., Ипполитов А.П. Об обнаружении комплекса ископаемых цефалопод верхнего синемюра-плинсбаха в Крыму // С.114-119 в наст. сб.

Ипполитов А.П., Зибров И.А., Тищенко А.И. Новые находки фрагмоконов Aulacoceratida (Coleoidea) в нижнеюрских отложениях Горного Крыма // В кн.: Леонова Т.Б., Барскова И.С., Митта В.В. (ред.) Современные проблемы изучения головоногих моллюсков. Морфология, систематика, эволюция, экология и биостратиграфия. М.: ПИН РАН. 2009. С.61-65.

Константинов А.Г., Соболев Е.С., Ядренкин А.В. Стратиграфия триаса восточной части побережья моря Латпевых и Новосибирских островов // Геология и геофизика. 2013. Т. 54. №8. С. 1028-1046.

Меннер В.В., Эрлангер А.М. Новая находка триасовых белемнитов в СССР // Тр. МГРИ. Т. XXVI. 1954. С. 229–233.

Нуцубидзе К.Ш. Нижнеюрская фауна Кавказа // Тр. Геол. ин-та АН Груз. ССР. Нов. сер. 1966. Т. 8. С. 5–212.

Шиманский В.Н., Кабанов Г.К. Белемноидеи // В кн.: Олейников А.Н., Жамойда А.Н. (ред.) Парастратиграфические группы флоры и фауны триаса (Тр. Всес. научн.-иссл. геол. ин-та. Нов. сер. 1986. Т. 334). С. 86-90.

Bather F.A. Shell-growth in cephalopods (Siphonopoda) // Ann. a. Mag. nat. Hist. Vol.6 (1): 298-310.

de la Beche H.T. On the Lias of the vicinity of Lyme Regis, Dorset // Transact. Geol. Soc. London. 1829. Vol. 2. no. 2. P.28.

Challinor A.B. *Atractites* guards from the Early Jurassic of New Zealand // Journal of the Royal Society of New Zealand. 1996. Vol.26. no.3. P.395-400.

Doyle P. The biogeography of Aulacocerida (Coleoidea) / in: Pallini G., Cecca F., Cresta S. and Sanantonio M. (eds.). Atti del Secondo Convegno Internazionale. Fossili, Evoluzione, Ambiente. Pergola 25-30 ottobre 1987. Pergola, 1990. P.263–271.

von Gümbel C.W. Geognostische Beschreibung des bayerischen Alpengebirges und seines vorlandes. Gotha: Perthes Verlag, 1861. 950 s.

Huxley T.H. On the structure of the belemnitidae; with a description of a more complete specimen of Belemnites than any hitherto known, and an account on a new genus of the Belemnitidae, *Xiphoteuthis* // Mem. Geol. Surv. United Kingdom – Figures and Descriptions illustrative of British Organic Remains. 1864. Vol. 2. P. 1-22.

Jeletzky J.A. Comparative morphology, phylogeny and classification of fossil Coleoidea // The University of Kansas Paleontological Contributions. 1966. No. 42 Mollusca. Art. 7. P.1-162.

Mariotti N., Pignatti J.S. Systematic remarks on Atractites-like coleoid cephalopods: *Crassiatractites* gen. nov., *Breviatractites* gen. nov.// Paleopelagos. 1992. Vol.2. P.109–141.

Mariotti N., Pignatti J.S. Remarks on the genus *Atractites* Gümbel, 1861 // Geologica Romana. 1994 [1993]. Vol. XXIX. P. 355–379.

Mariotti N., Pignatti J.S. *Delphinoteuthis aenigmatica* gen. nov., sp. nov., a new xiphoteuthidid cephalopod (Coleoidea: Aulacocerida) // Palaeopelagos. 1993. Vol. 3. P.155-163.

Mariotti N., Pignatti J.S. *Atractites jeletzkyi* n.sp., a new xiphoteuthidid coleoid from the Lower Lias of Tyrol (Austria) // Geologica Romana. 1996. Vol. 32. P.211-217.

Mariotti N., Pignatti J.S. The Xiphoteuthidae Bather, 1892 (Aulacocerida, Coleoidea) - an outline classification // in: Oloriz F., Rodríguez-Tovar F.J. (eds.) Advancing Research on Living and Fossil Cephalopods: Development and

Evolution Form, Construction, and Function Taphonomy, Palaeoecology, Palaeobiogeography, Biostratigraphy, and Basin Analysis. Springer Science & Business Media? 2009. P. 161-170.

Meneghini J. Monographie des Fossiles du Calcaire Rouge Ammonotique (Lias Supérier) de Lombardie et de l'Apennin Central // Stoppani A. (ed.) Paléontologie lombarde. Ser. 4. Milan: Rebeschini & Co, 1867–1881. 240p.

Pignatti J.S., Mariotti N. Systematics and phylogeny of the Coleoidea (Cephalopoda): a comment upon recent works and their bearing on the classification of the Aulacocerida // Palaeopelagos. 1995. Vol.5. P.33-44.

Riegraf W. Cephalopoda dibranchiata fossiles (Coleoidea) // Fossilium catalogus. I: Animalia. Pars 133. Amsterdam/New York: Kugler, 1995. 411 s.

Riegraf W., Janssen N., Schmitt-Riegraf C. Cephalopoda dibranchiate fossiles (Coleoidea). II. Supplementum ad mandibula fossiles ammonitorum et nautilorum (Rhyncholithi et Rhynchoteuthes, excl. aptychi et anaptychi) // Fossilium catalogus. I: Animalia. Pars 135. Leiden, The Netherlands: Backhuys Publishers, 1998. 519p.

Stoppani A. Studii geologici e paleontologici sulla Lombardia. Milano: 1857. 461p.

A first find of *Atractites* guard in the Lower Jurassic (Sinemurian / Pliensbachian) of the Caucasus

Ippolitov A.P.

Geological Institute of RAS; Russia, Moscow; ippolitov.ap@gmail.com

A description of *Atractites indunensis* (Coleoidea: Aulacoceridae: Xiphoteuthididae), based on a single guard, obtained from the G.Ya. Krymgoltz's collection held in Saint-Petersburg University, is provided. This is the first record of Jurassic aulacocerid guard from the territory of the former USSR countries known so far.

Юрская система России: проблемы стратиграфии и палеогеографии. VI Всероссийское совещание: научные материалы / В.А.Захаров (отв. ред.), М.А.Рогов, А.П. Ипполитов (редколлегия). Махачкала: АЛЕФ, 2015. 340 с.

Эскиординская «свита» Горного Крыма – тектонический меланж. Новые находки макрофауны против классической схемы расчленения.

Ипполитов А.П.[1], Яковишина Е.В.[2], Бордунов С.И.[2], Никишин А.М.[2]

[1] Геологический институт РАН, Москва, Россия; ippolitov.ap@gmail.com
[2] Московский государственный университет им. М.В. Ломоносова, Москва, Россия; yakovishina@mail.ru, sib-msu@mail.ru, nikishin@geol.msu.ru

Триасово-нижнеюрские терригенные отложения, слагающие Лозовскую структурно-фациальную зону в Горном Крыму отличаются сложной тектонической структурой и пестротой литолого-фациального состава (Панов, 2002). При этом, они плохо охарактеризованы палеонтологически, и модели их строения весьма противоречивы (Короновский, Милеев, 1974; Милеев и др., 1989; Юдин, 1993; Панов, 2002 и т.п.). В последние годы среди исследователей, а также преподавателей геологических практик, проходящих на территории Крыма, наиболее прочно укоренилась модель строения Лозовской структурно-фациальной зоны, последовательно разрабатывавшаяся Д.И. Пановым начиная с 70-х годов XX века, детальное ее описание было опубликовано сравнительно недавно (Панов, 2002). Согласно этой модели, в Лозовской зоне выделяется 4 последовательных свиты: курцовская (верхний триас; ладин-карний), саблынская (верхний триас; норий-рэт), эскиординская (нижняя юра; верхний синемюр-нижний плинсбах) и джидаирская (нижняя-средняя юра; тоар-аален). Предпоследняя из перечисленных свит (которая известна также в долине р. Бодрак под названием «мендерская толща») содержит большое количество глыбовых тел мелководных пород с фауной (см., напр. Шалимов, 1969 и др.), преимущественно известняков, приуроченных, в основном, к краевой области распространения отложений Лозовской зоны – они протягиваются узкой полосой вдоль регионального разлома, разделяющего Лозовскую и Горнокрымскую структурно-фациальные зоны, в литературе они также известны как «глыбовый горизонт».

И если глыбы известняков более-менее охарактеризованы находками макрофауны и датированы, то во вмещающей толще находки макрофауны редки. Единственными находками, которые интерпретируются как относящиеся к вмещающей толще, являются синемюрские аммониты из Аммонитового оврага в долине р. Бодрак (Казакова, 1962). В остальном же толща датируется по фауне из глыб известняков, которые интерпретируются как олистолиты или даже линзы внутри вмещающей толщи (Славин, 1986; Панов, 2002) и часть которых действительно датируется примерно тем же возрастным интервалом, что вмещающая толща, а часть представлена более древними отложениями каменноугольного, пермского и триасового возраста. Более древние глыбы считаются олистолитами, сползавшими по континентальному склону с расположенного севернее более мелководного участка шельфа (Муратов, 1973). В свою очередь, находки в глыбах плинсбахских брахиопод привели к экстраполяции всего указанного возрастного интервала (синемюр-плинсбах) и на вмещающую толщу. В последние годы в литературе также фигурируют результаты споро-пыльцевого опробования вмещающей толщи (Стафеев, 2009, 2013), которые подтверждают синемюр-плинсбахский возраст пород.

Нужно отметить, что уже ставшая классической модель свитного деления Д.И. Панова была разработана на разрезах Лозовской зоны, вскрывающихся в долине р. Бодрак. Здесь терригенная толща мендерской и джидаирской свит довольно хорошо обнажена и доступна для изучения и опробования, а кроме того, за более чем полувековой период проведения здесь геологических практик накоплен значительный фактический материал (в виде находок фауны, статей, посвященных из описанию и пр.). В настоящей работе описываются новые находки макрофауны из отложений мендерской толщи именно в долине р. Бодрак, которые однозначно указывают на меланжевую природу этой «толщи» (а следовательно, и эскиординской свиты в целом), по крайней мере, в её нижней части, примыкающей к Бодракскому разлому.

1. Находки белемнитов в глыбах на г. Большой Кермен и их значение

В 1989 году В.С. Милеевым с соавторами (1989) в монографии «Геологическое строение Качинского поднятия Горного Крыма» на северном склоне г.

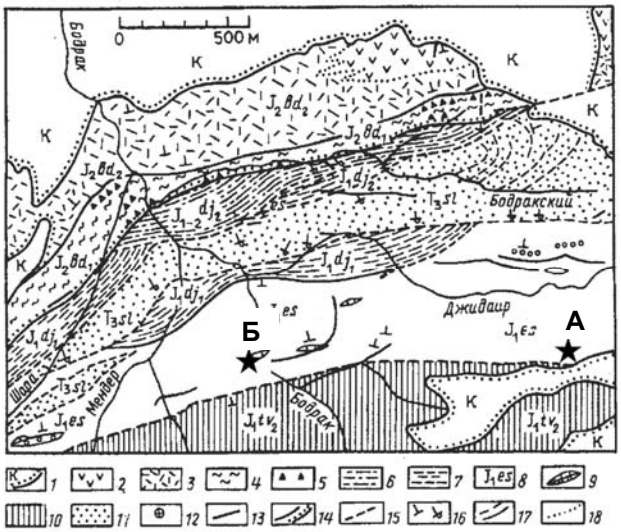


Рис. 1. Схема геологического строения Лозовской структуро-фациальной зоны в долине р. Бодрак (по Панову, 2002) и расположение обсуждаемых в статье местонахождений белемнитов (отмечены звездочкой):
А – г. Большой Кермен; Б – Татьянина горка.

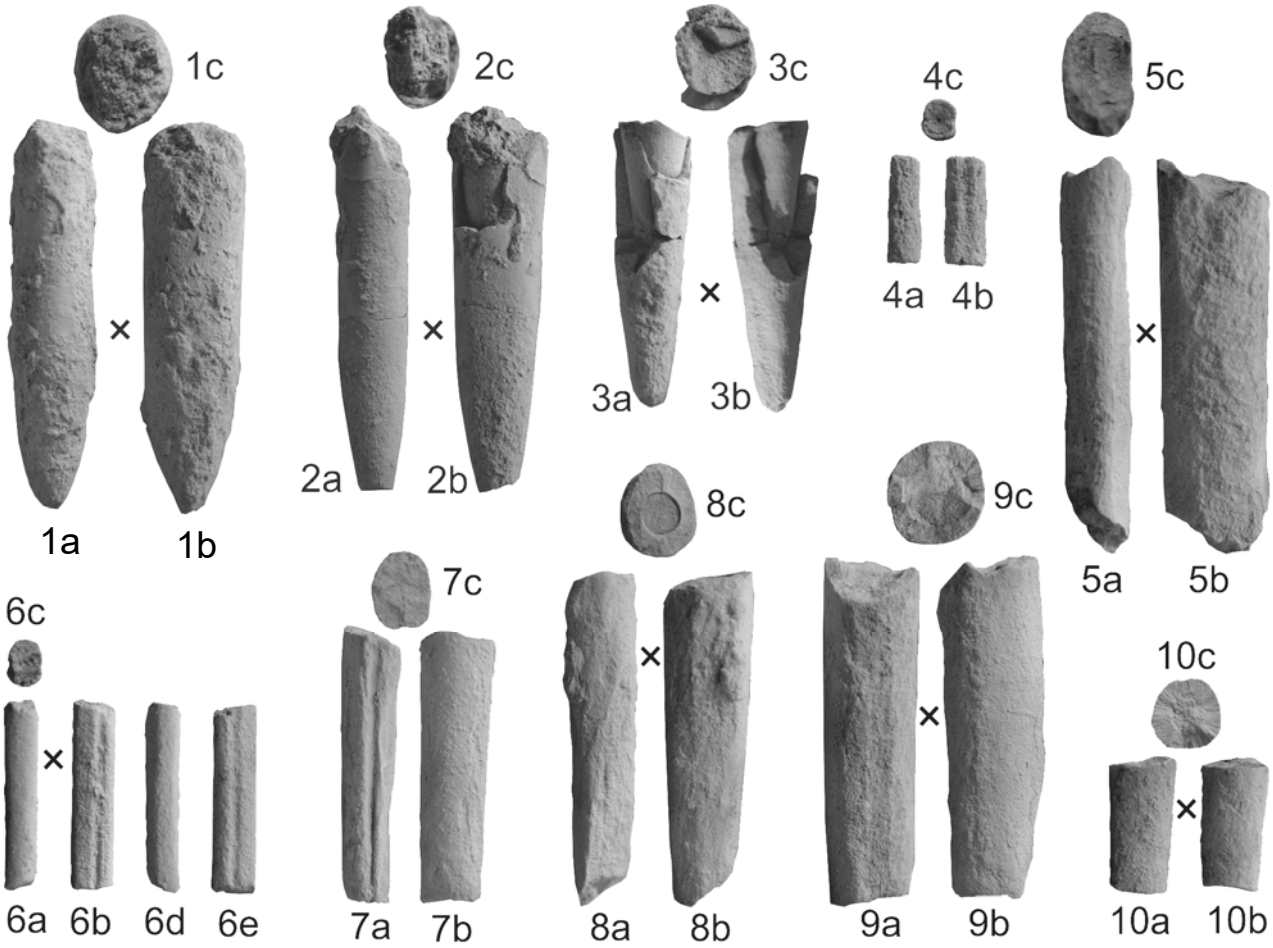
Условные обозначения (по Панову, 2002): *1* — меловые отложения; *2—3* — верхнебодракская подсвита (верхний байос): *2* — эффузивы андезибазальтового состава, *3* — вулканогенно-осадочная толща; *4—5* — нижнебодракская подсвита (верхний байос J_2bd_1): *4* — карбонатные алевритистые глины, 5 — горизонты осадочных брекчий; 6 — верхнеджидаирская подсвита (верхний тоар—?нижний аален J_2dg_1; 7 — нижнеджидаирская подсвита (нижний тоар J_1dg_1); *8—9* — эскиординская свита (верхний синемюр—плинсбах J_1es): *8* — глины с горизонтами олистостром, *9* — линзы известняков, кварцевых песчаников и конгломератов; *10* — верхнетаврическая свита (нижняя юра J_1tv_2); *11* — салгирская свита (норийский ярус верхнего триаса T_3sl); *12* — "экзотическая" глыба каменноугольных известняков; *13* — дайки и силлы верхнебайосских андезибазальтов и микродиоритов; *14* — стратиграфические границы, согласные и несогласные; *15* — разрывные нарушения; *16* — элементы залегания слоев, нормального и запрокинутого; *17* — маркирующие горизонты, отдешифрированные по АФС; *18* — границы фациальных комплексов.

Большой Кермен были упомянуты «коричнево-красные пелитоморфные известняки», из которых был определен белемнит *Pseudobelus bipartitus* Blainv., возраст которого блы определен как валанжин, и на основании этого был сделан вывод о включении в меланж нижнемеловой фауны (Милеев и др., 1989: 41). Надо сказать, что это определение не лишено оснований – указанный вид обладает очень характерным поперечным сечением в форме цифры «8» за счет наличия очень глубоких продольных боковых борозд, и уверенно распознается даже по фрагментам.

Однако, в 2000х годах, в карьере у с. Лозовое была обнаружена глыба красных известняков с богатым комплексом цефалопод (аммонитов и белемнитов), уверенно указывающими на средне- и позднетоарский возраст (Ипполитов и др., 2008), и позволяющими установить в изначально конденсированном разрезе несколько отдельных биостратиграфических уровней. При этом, одним из характерных элементов белемнитового комплекса являлись представители рода *Rhabdobelus* – единственного из известных белемнитов, чрезвычайно сходного по внешней морфологии с *Pseudobelus* и отличающегося внешне лишь чуть более квадратным ростром со смещенными в брюшной стороне боковыми бороздами. На основании литологического сходства пород из Лозового с описанием керменской глыбы было выдвинуто предположение, что глыба с г. Большой Кермен также имеет средне-позднетоарский возраст.

Последующие целенаправленные поиски забытого более чем на 10 лет местонахождения подтвердили эту догадку. Из глыбы были собраны новые материалы, включающие находки аммонитов и многочисленных белемнитов, не оставляющие сомнения в их идентичности комплексу из Лозового. В отличие от комплекса в Лозовом, разнообразие белемнитов в Керменской глыбе ниже, и на родовом уровне подавляющее большинство находок представлено видами рода *Odontobelus*, в частности, *O. ernsti* (Schleg.) (**фототабл. I, фиг. 2**) и *O. curtus* (d'Orb.) (**фототабл. I, фиг. 3**), которые не обладают характерной узнаваемой морфологией среди белемнитов, а потому отсутствие их определений в работе Милеева с соавторами вполне объяснимо. Здесь также найдены единичные ростры, которые могут быть определены как *Dactyloteuthis levidensis* (Simps.) *sensu* Schlegelmilch, 1998 (**фототабл. I, фиг. 1**) – такие ростры характерны для верхнего тоара Германии. Был найден и единственный фрагмент позднетоарского *Rhabdobelus exilis*, послужившего основой для ошибочной датировки глыбы Милеевым с соавторами (1989) (**фототабл. I, фиг. 4**) и одновременно являющимся наиболее достоверным показателем позднетоарского возраста. Таким образом, возраст комплекса белемнитов из глыбы вишнево-красных известняков с г. Малый Кермен уверенно датируется поздним тоаром.

Согласно схеме Д.И. Панова (**рис. 1**), эти находки попадают в поле развития пород «мендерской толщи», и по полученной нами датировке являются наиболее молодыми образованиями в «глыбовом горизонте». Если считать разрез вмещающей толщи вдоль Бодраксого регионального разлома аналогичным по строению приразломной части «мендерской толщи» у с. Трудолюбовка, то возраст данной толщи должен приниматься как синемюр – ранний плинсбах; с чем резко не согласуется находка глыб более молодого (средне-позднетоарского) возраста – за исключением тектонической, ни одна



Фототаблица I. Белемниты из местонахождения на г. Большой Кермен и с Татьяниной горки (a – с вентральной стороны, b – с правой стороны; c – со стороны альвеолы (или с переднего конца сохранившейся части ростра); d – с дорзальной строны; e – с левой стороны. Крестом отмечено примерное положение альвеолы. Все изображения даны в натуральную величину.

Фиг. 1. *Dactyloteuthis levidensis* (Simpson, 1855) *sensu* Schlegelmilch, 1998. № 23-КЕР; г. Большой Кермен.
Фиг. 2. *Odontobelus ernsti* (Schlegelmilch, 1998); № 34-КЕР; г. Большой Кермен.
Фиг. 3. *Odontobelus curtus* (d'Orbigny, 1842); № 53-КЕР; г. Большой Кермен.
Фиг. 4. *Rhabdobelus* sp. nov. aff. *exilis* (d'Orbigny, 1842); № 09-КЕР; г. Большой Кермен.
Фиг. 5. *Mesoteuthis* sp.; № 05-ТРУ; Татьянина горка; экземпляр, демонстрирущий сильную степень растворения ростра с боковых сторон, создающую впечатление сжатости ростра.
Фиг. 6. *Rhabdobelus* sp. nov. aff. *exilis* (d'Orbigny, 1842); № 01-ТРУ; Татьянина горка.
Фиг. 7. *Holcobelus* ex. gr. *tschegemensis* Krimholz, 1931; № 07-ТРУ; Татьянина горка.
Фиг. 8. *Mesoteuthis* sp. or *Odontobelus* sp..; № 06-ТРУ; Татьянина горка.
Фиг. 9. *Mesoteuthis* sp.; № 08-ТРУ; Татьянина горка.
Фиг. 10. *Mesoteuthis* sp.; № 02-ТРУ; Татьянина горка.

из других моделей образования глыб известняков (олистолитовая, синседиментационная) не могут адекватно объяснить включения более молодых глыб в более древнюю толщу. К сожалению, сама вмещающая толща на г. Большой Кермен плохо обнажена - склон сильно залесен - поэтому при желании и достаточной фантазии там можно нарисовать разломы и тем самым снять противоречие с датировкой.

2. Белемниты из местонахождения «Татьянина горка» и их значение

В 2014 году группой студентов МГУ под руководством С.И. Бордунова и Е.В. Яковишиной были сделаны новые находки белемнитов (19 экз.) в мендерской толще в ранее неизвестной точке. Местонахождение расположено в непосредственной близости (~5 м) от хорошо известной глыбы извест-

няков на восточном краю сада южнее с. Трудолюбовка, на грунтовой дороге, идущей вдоль края поля. Глыба известняков является постоянным объектом полевых экскурсий студентов геологических практик, содержит обильную макрофауну, и по находкам аммонитов *Echioceras raricostatum* имеет достоверно установленный позднесинемюрский возраст (Казакова, 1962). Также она охарактеризована находками белемнитов рода *Nannobelus* синемюрского облика, описанных В.А. Густомесовым (1967) под названием *Passaloteuthis kamkinae*. Считается, что данная глыба почти одновозрастна вмещающей толще, возраст которой установлен по находкам аммонитов в Аммонитовом овраге (Казакова, 1962) как синемюр.

Подавляющее большинство белемнитов, собранных в 2014 году, заметно отличается от описанного Густомесовым материала. Ростры представлены исключительно фрагментами и в основном имеют плохую сохранность; сечение большинства экземпляров сильно искажено в сторону сильной уплощенности за счет направленной коррозии боковых сторон. Тем не менее, ряд находок имеет сохранившиеся борозды на рострe, позволяющие сделать более-менее точные определения. В комплексе распознаются несколько морфотипов:

1) *Mesoteuthis*[1] spp. (**фототабл. I, фиг. 5, 8-10**): цилиндрические и субцилиндрические формы с массивным ростром, часто округлого или округленно-квадратного сечения, реже сжатые с боков; диаметром до 15 мм. Фрагменты с такими характеристиками составляют 4/5 всех находок. Строго говоря, в отсутствие сохранившихся борозд и апикальных концов такие формы неопределимы и могут представлять многие из нижне- и среднеюрских родов. Мы условно определяем их как *Mesoteuthis* spp., опираясь на общий облик ростров и вероятный возраст комплекса, установленный по другим формам.

2) *Holcobelus* ex. gr. *tschegemensis* Krymg. (**фототабл. I, фиг. 7**): сжатые с боков ростры с выраженной брюшной бороздой, субцилиндрических очертаний, диаметром до 15 мм, сильно удлиненные. Несмотря на плохую сохранность имеющегося в нашем распоряжении материала, наличие брюшной борозды, протягивающейся на всю длину ростра, не вызывает вопросов. Представители рода многочисленны в аалене и нижнем баойсе (Weis et al., 2012: Fig. 4), однако встречаются и в верхнем тоаре. Мы приводим определение в открытой номенклатуре, поскольку несмотря на очевидное сходство с ааленским видом, описанным Г.Я. Крымгольцем (1931) с территории Кавказа, в тоаре Крыма встречается похожий, но еще не описанный вид (Ипполитов, неопубл.); дифференциация между этими видами по имеющимся фрагментам плохой сохранности невозможна.

3) *Rhabdobelus* sp. nov. aff. *exilis* d'Orb. (**фототабл. I, фиг. 6**): представлен единственным обломком, обладающим характерной округленно-прямоугольной формой сечения с глубоко врезанными боковыми бороздами. Эта находка определена как "sp. nov.", поскольку ранее изученный материал из Лозового, имеющий лучшую сохранность, равно как и все остальные ранее изображенные находки из Крымско-Кавказского региона отличается от типичных европейских форм заметно более оттянутым задним концом. Тем не менее, близкое родство с *R. exilis*, характеризующим верхний тоар и возможно, низы аалена, несомненно. Это позволяет датировать весь комплекс верхним тоаром – ? нижним ааленом.

Таким образом, в «мендерской толще» в непосредственной близости от позднесинемюрской глыбы известняков во вмещающей толще обнаружен комплекс белемнитов, датирующийся поздним тоаром – ранним ааленом, что входит в резкое противоречие имеющимися датировками толщи в этом районе. Нужно отметить, что второй и третий морфотипы ростров не встречаются в отложениях древнее позднего тоара, и ошибка в определении их возраста исключена.

Заключение

Таким образом, в поле развития пород мендерской толщи (= эскиординской свиты), датирующейся в существующих схемах синемюром - ранним плинсбахом, найдены:

1) комплекс белемнитов позднетоарского облика в глыбе известняков на г. Большой Кермен;

2) комплекс белемнитов познетоарско-ааленского облика, происходящий из вмещающей толщи «мендерской свиты» рядом с глыбой известняков позднесинемюрского возраста у южной окраины с. Трудолюбовка;

При этом комплекс белемнитов из местонахождения «Татьянина горка» в общих чертах выглядит моложе комплекса к с. Большой Кермен (за счет наличия рода *Holcobelus,* более характерного для аалена, чем для тоара. Находка в непосредственной близости от заведомо синемюрской глыбы тоар-ааленских белемнитов противоречит данным споро-пыльцевых спектров (см. Стафеев, 2009, 2013) и моделям стратиграфического расчленения, расценивающим «глыбовый горизонт» как фрагмент внутри стратифицированной последовательности (Панов, 2002). Наши находки однозначно свидетельствуют в пользу правомерности существую-

[1]мы не поддерживаем синонимизацию *Mesoteuthis* с *Megateuthis*, предложенную П. Дойлем (Doyle, 1992) и поддержанную недавно О.С. Дзюбой с соавторами.

щей «меланжевой» интепретации строения «глыбового горизонта» (см. Короновский, Милеев, 1974; Милеев и др., 1989; Юдин, 1993), обычно рассматривающегося в качестве неотъемлемой части эскиордынской свиты, которая, скорее всего, также не может рассматриваться как стратифицированное образование.

Благодарности. Работа выполнена при поддержке грантов РФФИ №15-05-03149_а, №15-05-08767_а, 15-05-06183_а и 15-05-03004_а.

Литература

Густомесов В.А. Заметки об юрских и нижнемеловых белемнитах Бахчисарайского района Крыма // Бюлл. МОИП. Отд. геол. 1967. Т. 42. № 3. С. 120-134.

Ипполитов А.П., Тищенко А.И., Рогов М.А., Алексеев А.С., Беко М. О находке глыбы верхнетоарских известняков в окрестностях г. Симферополя и ее значении для интерпретации геологического строения Горного Крыма // В кн.: Новое в региональной геологии России и ближнего зарубежья. Материалы совещания. М.: РГГРУ, 2008. С.43-46.

Казакова В.П. К стратиграфии нижнеюрских отложений бассейна р. Бодрак (Крым) // Бюлл. МОИП. Отд. геол. 1962. Т. 37. Вып. 4. С. 36-50.

Короновский Н.В., Милеев В.С. О соотношении отложений Таврической серии и эскиордынской свиты в долине р. Бодрак (Горный Крым) // Вестн. МГУ. Сер. геол. 1974. №1. С. 80-87.

Крымгольц Г.Я. Юрские белемниты Крыма и Кавказа // Тр. Главн. Геол.-разв. Упр. СССР. 1931. Вып.76. 52 с.

Милеев В.С., Вишневский Л.Е, Фролов Д.К. Триасовая и юрская системы// Геологическое строение Качинского поднятия Горного Крыма. Стратиграфия мезозоя (ред. Мазарович О.А., Милеев В.С.). М.: изд-во МГУ, 1989. С.5-79.

Моисеев А.С. О фауне из нижнеюрских известняков Крыма // Известия Геологического Комитета. 1925. Т. XLIV. № 10. С. 959-988.

Моисеев А.С. О лейасовых аммонитах Крыма // Уч. зап. ЛГУ, сер. геол.-почв. Наук. 1944. Вып. 11. С. 29-37.

Муратов М.В. Геология Крымского полуострова. Руководство по учебной геологической практике в Крыму. М., Недра, 1973. Т. 2. 191 с.

Панов Д.Н. Стратиграфия триасовых и нижнесреднеюрских отложений Лозовской зоны Горного Крыма // Бюллетень МОИП. Отд. геологии. 2002. Т. 77. Вып. 2. С. 13-25.

Славин В.И. Новые данные о саблынской свите в Лозовской зоне Горного Крыма // Вестн. МГУ. Сер. 4. Геология. 1986. № 2. С. 29-34.

Стафеев А.Н., Смирнова С.Б., Косоруков В.Л., Суханова Т.В., Гущин А.И. Стратиграфия нижней и средней юры Лозовской зоны Горного Крыма по палинологическим данным и минералогии глин // в кн.: Захаров В.А. (отв. ред.) Юрская система России: проблемы стратиграфии и палеогеографии. Третье Всероссийское совещание: научные материалы. Саратов: Издательский центр «Наука», 2009. С. 234-236.

Стафеев А.Н., Смирнова С.Б., Ростовцева Ю.И. и др. Палиностратиграфия и условия осадконакопления эскиордынской серии (кровля триаса – средняя юра) Горного Крыма // Юрская система России: проблемы стратиграфии и палеогеографии: Пятое Всероссийское совещание, Тюмень: научные материалы. Екатеринбург: ООО «ИздатНаукаСервис», 2013. С. 216-218.

Шалимов А.И. Юрская система. Нижний отдел // Геология СССР. Том VIII. Крым. Часть 1. Геологическое описание. М.: "Недра", 1969. С. 89-99.

Юдин В.В. Симферопольский меланж // Доклады АН. 1993. Т. 333. № 2. С. 250-252.

Doyle P. The British Toarcian (Lower Jurassic) belemnites // Monographs of the Palaeont. Society. Pt 2. 1992. P. 50–79.

Orbigny A. d'. Paleontologie Francaise. Terrain Jurassiques. T 1. Cephalopodes. Masson, Bertrand: Paris, 1842. 128 p.

Schlegelmilch R. Die Belemniten des Süddeutschen Jura. Stuttgart, Jena, Lübeck, Ulm: Gustav Fischer, 1998. 151 s.

Simpson M. The fossils of the Yorkshire Lias; described from nature. Whittaker: London and Whitby, 1855. 149 p.

Weis R., Mariotti N., Riegraf W. The belemnite family Holcobelidae in the European Jurassic - systematics, biostratigraphy, palaeobiogeography and evolutionary trends // Paleodiversity. 2012. Vol. 5. P. 13-49.

Eski-Orda “suite” of the Mountain Crimea is a tectonic melange. New data on macrofauna contradicting the accepted geological model

Ippolitov A.P.,[1], Yakovishina E.V. [2], Bordunov S.I.[2], Nikishin A.M. [2]

[1]Geological Institute of RAS, Moscow, Russia; ippolitov.ap@gmail.com

[2] M.V. Lomonosov Moscow State University, Moscow, Russia; yakovishina@mail.ru, sib-msu@mail.ru; nikishin@geol.msu.ru

In the present short papert we report on some new localities with belemnites of Toarcian-Aalenian age within the rock formation generally treated as “Eski-Orda suite” and usually dated by the Sinemurian-Pliensbachian age. Our finds justify the re-establishment of interpretation of Eski-Orda suite as tectonic melange, not the stratigraphic unit – the idea, which figured in literature before, but currently is out of use by the majority of stratigraphers.

Юрская система России: проблемы стратиграфии и палеогеографии. VI Всероссийское совещание: научные материалы / В.А.Захаров (отв. ред.), М.А.Рогов, А.П. Ипполитов (редколлегия). Махачкала: АЛЕФ, 2015. 340 с.

Роль и значение базальных слоёв в строении и формировании месторождений-гигантов нефти, битумов и газа (на примере юры и мела Западной Сибири, а также других систем фанерозоя нефтегазоносных бассейнов мира)

Карогодин Ю.Н.

Институт нефтегазовой геологии и геофизики СО РАН, Новосибирск; KarogodinYN@ipgg.sbras.ru

На примере Талинского нефтяного месторождения-гиганта, Самотлорского нефтяного месторождения-гиганта, а также крупной нефтеносной зоны апта Красноленинского свода рассмотрены *роль и значение* ***базальных слоёв*** (БС) в строении и формировании аномально крупных скоплений углеводородов. Приводятся примеры связи месторождений-гигантов газа, нефти, битумов с базальными слоями и по другим системам фанерозоя.

Этимологически термин «базальные слои» связан со словом «**база» –** основа, начало чего-то (Ожегов,1982, с.33). В осадочной геологии он часто используется в значении основы, начала разреза *осадочного комплекса* (чехла) любого вида *седиментационного бассейна* (СБ)*: нефтеносного, угленосного, водоносного* и т. п. Термин используется также при выделении в разрезе СБ с*тратонов* различного вида и ранга (систем, отделов, ярусов, свит, серий, формаций и т.д.). В **традиционной** модели стратиграфии (по сути палеонтологической, биостратиграфической), базисом принято считать **«палеонтологическую зону**», как основание яруса (в категории *общих стратонов*). А в категории *региональных стратонов* рекомендуется и используется термин ***слои с географическим названием*** (Стратиграфический…, 2006). Важный недостаток этой модели стал очевиден (усиливаясь в результате развития и расширения нефтепоисковых работ) геологам-нефтяникам в связи с участившимися открытиями залежей УВ (в том числе гигантских) в толщах осадочных пород, в которых палеонтологический, биостратиграфический метод бессилен. Это нефтеносные толщи венда и рифея Сибирской платформы, толщи и даже полностью чехлы НГБ (например, большинство НГБ Китая, выполненные нацело континентальными отложениями). . У отечественных и зарубежных геологов-нефтяников практически одновременно (и независимо друг от друга) появились термины ***циклит*** (Трофимук, Карогодин, 1976) ***и сиквенс*** (Сейсмическая стратиграфия, 1982) для названия породно-слоевых телсистем *седиментационных циклов.* После долгого (более чем двухвекового) поиска, эти два термина достаточно прочно закрепились у геологов-нефтяников и активно используются в решении теоретико-методологических и практических задач**.** Они же стали основополагающими для двух новых научных направлений - **литмологии** (с литмостратиграфией в её основе) и **сиквенс-стратиграфии (**точнее, видимо, **«сиквенсологии»).** И в том и другом направлениях циклиты и сиквенсы принимаются в качестве нового вида («категории») *стратонов.* «Циклиты» и «сиквенсы» – слова-*синонимы*, в определённом смысле*,* поскольку, по определению, это породно-слоевые тела седиментационных циклов. В методологическом отношении важно и то, что *любой цикл*, в том числе седиментационный, является *системой* (). Следовательно, используя эти понятия и их термины, вполне правомерно применять нужные и важные теоретико-методологические наработки (принципы, правила и т.п.) *системологии*. Из комплекса принципов системно-литмостратиграфической парадигмы (Карогодин, 2010) в первую очередь важны, в рассматриваемом аспекте, следующие два: *сопряжённости и иерархичности.* Сопряжёнными с циклитами и сиквенсами в качестве первого звена «цепи» (цепной сопряжённости) принимается *стратон*. Это означает, что за стратоны (соответственно, литмо- и сиквенс-стратоны) принимаются циклиты и сиквенсы. Немаловажно, что и для циклитов, и сиквенсов существуют варианты иерархической (многоуровневой) классификации, номенклатуры и терминологии. И это, видимо, является определённым основанием для использования (с последующими уточнениями) этой номенклатурно-ранговой терминологии в качестве началь-

ного варианта и для литмо- и сиквенс-стратонов. А затем и для *нефтегазоносных комплексов* (НГК), которые будут следующим «звеном» рассматриваемой «цепи», сопряжённым с литмо- и сиквенс-стратонами. Наиболее важным ранговым «звеном» «цепи», с которым сопряжён НГК, является ***региональный*** литмостратон-циклит. Значимость его определяется рядом обстоятельств. Так, регоциклиты (РГЦ) являются основосоставляющими блоками структуры разреза любого НГБ. Они без особого труда идентифицируются в электрофизических и сейсмостратиграфических моделях. Весьма важно и то, что *региональный циклит* в сиквенс-стратиграфической модели *занимает* тоже иерархическое место, что и суперсиквенс. А это открывает широкие возможности изучения геологии и нефтегазоносности одноранговых, региональных НГК (РГ НГК) различного возраста и типа НГБ с использованием любой из двух рассматриваемых моделей цикличности. Немаловажно, что количество РГЦ (суперсиквенсов), а значит и данного ранга НГК, ограничено (возможно даже одинаково) в циклите следующего, более высокого (самого высокого) ранга – *гигациклите (мегасиквенсе).* В отечественной нефтяной литературе нередко используется термин *«нефтегазоносный этаж»* (Э НГН)*,* явно подразумевая, при этом, наиболее «крупное» и значительное по рангу (выше регионального НГК), нефтегазоносное подразделение разреза НГБ, хотя геологами этот термин- не принят.. Поэтому пока идёт поиск приемлемого термина для данного понятия и его непротиворечивого определения, можно пользоваться одним из двух, выше рассматриваемых, номенклатурно-ранговых терминов классификации циклитов или сиквенсов – соответственно, *гига- или мега НГК*. Важно отметить, что *гигациклитов и мегасиквенсов* одинаковое количество в фанерозое – шесть. А значит и сопряжённых с ними НГК такое же количество. *Любого ранга* циклиты, сиквенсы, литмо- и сиквенс-стратоны, а, следовательно, и НГК начинаются с ***базальных слоёв.***

Важнейшие элементы НГК – *резервуары и* экраны. Их ранг определяется рангом НГК. *Региональные циклиты (суперсиквенсы)* и сопряжённые с ними региональные *нефтегазоносные комплексы* с их резервуарами – важнейшие изначальные объекты нефтегеологического изучения разреза НГБ. Но поскольку каждый из шести мегасиквенсов (гигациклитов) начинается РГЦ, то и базальные слои у них общие (наложенные, разноранговые). И это одна из важных особенностей БС и их отличия в регоциклитах, занимающих различное место (положение) в структуре гигациклита (мегасиквенса).

В поисково-разведочном и эксплуатационном отношении БС весьма значимо деление на два вида. ***Ингрессивные*** *слои*, выполняющие *эрозионные врезы долин и русел* рек («слои врезов») в самые начальные этапы трансгрессии. И ***«покровные»,*** «площадные», развивающихся этапов трансгрессии, перекрывающие первые, занимая значительные по площади пространства. Первые формируются при условии перерыва в осадконакоплении и размыва доперерывных отложений с эрозионными врезами, выполняя их. И в литмо-, и в сиквенс-стратиграфии подошву циклита (а, следовательно, стратона и НГК) принято совмещать с основанием такого вида БС. От вышележащих (тоже трансгрессивных, «покровных слоёв») они отличаются и повышенными мощностями, и ФЕС. Поэтому их идентификация важна при прогнозе, поиске и оценке запасов УВ. И те, и другие виды БС играют важную, но различную роль в строении и формировании гигантских залежей и месторождений УВ. Акцент на гигантские и крупнейшие месторождения делается потому, что они составляют нередко от 60 до 80% запасов и добычи нефти и газа НГБ. Их прогноз и успешный поиск – важнейшая задача при освоении новых перспективных регионов, особенно таких трудно осваиваемых и дорогостоящих, как обширный шельф Российской Арктики.

Принято считать, что в юрских отложениях ЗС сосредоточено не менее 40% УВ. Однако, гигантское месторождение нефти открыто пока только одно, Талинское. От прогноза (Карогодин,1966) до открытия прошло 11 лет. Столь продолжительное ожидание его выявления было обусловлено господством в нефтяной геологии *антиклинальной парадигмы*. А ловушка оказалась типичной («классической») *стратиграфической.* В нижнеюрских отложениях основания осадочного чехла ЗС оказался врез крупный юрской реки Талинки. Русло и прирусловые части её (бары, отмели) был заполнены песчаными отложениями *ингрессивных* БС самого нижнего (в Красноленинском районе) юрского (гетанг-синемюр-ааленского), шеркалинского регоциклита (суперсиквенса). В его составе два локальных (?) *проциклита (парасиквенса*). Нижняя часть каждого из них представлена песчаниками («пласты» $ЮК_{11\,и}$ $ЮК_{10}$), перекрытыми, соответственно, тогурской (нижней) и радомской (верхней) глинистыми пачками-экранами. Вероятно, эти две ингрессии были связаны с небольшим внутренним Мутомским морем (ныне глубокой котловиной), в которое впадала Талинка. Эти два «пласта вреза» представляют нижний (базальный) резервуар «Шеркалинского» РГ НГК. Покровных БС в разрезе Красноленинского района и других ЗС нет. Вероятно, Мессояхская гряда («дамба») на севере бассейна не позволяла водам в байос-батское время проникать в центральные и тем более южные районы бассейна. Продуктивные отложения Талинского месторождения являются *базальными слоями* (и

резервуаром) не только *регионального циклита (суперсиквенса)*, но и *гигациклита (мегасиквенса Цуни*), находясь в их основании. Гигантским скоплениям нефти в этих базальных слоях могла способствовать её широкая латеральная миграция по коллекторам подстилающих (подперерывных отложений) дезинтегрированных (в результате выветривания, размыва и выщелачивания), трещиновато-кавернозных доюрских, разновозрастных пород «фундамента». Высокий Красноленинский свод играл немаловажную роль в активной миграции нефти. Ведь только в этом районе ЗСБ обнаружен пермо-триасовый вулкан, породы которого на сотни метров насыщены нефтью (Рогожниковское месторождение).

В разрезе морских (верхний бат-келловей-волжских) отложений уверенно выделяется 3,5 *регоциклита (сиквенса, суперсиквенса*). Самый нижний, *васюганский* (Шурыгин и др., 2000) практически всеми геологами признаётся и как региональный НГК. Официально (на принятой стратиграфической схеме юры 1991г.) в качестве базальных слоев васюганской свиты (она же одноименный циклит) выделяется *пахомовская пачка* алевролито-песчаников мощностью около 10 м. Это базальные, «покровные» слои нижнего резервуара васюганского НГК. В последнее время идёт активный поиск подперерывных «пластов вреза» с явно улучшенными ФЕС, по сравнению с выше лежащими, пахомовской пачки ($Ю_2^0$). Сдерживает этот поиск традиционное (ошибочное) представление о принадлежности пласта $Ю_2$, как и нижележащих, $Ю_3$, $Ю_4$, континентальным отложениям тюменской свиты, несмотря на то, что в разрезе Талинских скважин Пласт $Ю_{3\,с}$ резким размывом залегает на тёмных аргиллитах, что означает явное начало (основание) васюганского РГЦ с этих, «тюменских» «пластов вреза». Именно они обладают улучшенными ФЕС «тюменской свиты». Прогноз и поиск их на этом стратиграфическом уровне - задача актуальная и важная для прироста запасов и увеличения добычи нефти и газа в Красноленинском, Сургутском и других районов ЗС. Вместе с «покровными» БС (пахомовской пачкой) эти пласты составляют единый нижний («базальный») резервуар васюганского НГК.

Вышележащий георгиевско-сиговский РГЦ (*суперсиквенс*), с которым сопряжены последовательно литмостратон и одноименный НГК, также начинается с БС, названныхна принятой стратиграфической схеме юры (2004 г.) *барабинской пачкой* ($Ю_1^0$) георгиевской свиты. Эта пачка, подобно пахомовской, – типичный «покровный слой». Между региональными циклитами, которые он разделяет, фиксируется явный перерыв и размыв нижележащей васюганской свиты. Её верхняя часть (подсвита) выделяется как продуктивный «горизонт $Ю_1$», представленный группой песчаных пластов ($Ю_1^1$ - $Ю_1^4$), разделённых пачками глин. В нефтегазоносном отношении это второй, *верхний резервуар* регрессивной половины васюганского циклита и сопряжённого с ним одноименного НГК. Эксплуатационные работы на месторождениях выявили флюидодинамическое единство верхнего резервуара васюганского НГК с перекрывающим, базальным (барабинской пачкой) верхнего, георгиевско-сиговского РГ НГК. По своей сути это сдвоенный резервуар – один в двух (дирез). В пределах юго-восточной части бассейна (Томская область) с ним связаны основные запасы нефти, в том числе крупные. На северо-востоке бассейна также выявлено несколько месторождений в базальных, покровных слоях данного резервуара рассматриваемого НГК. Последний, вышележащий РГ НГК (РГЦ), *яновстанский*, также, как и предыдущие, начинается с БС. Но на стратиграфической схеме юры (2004 г.) они не выделены. На их месте индексами обозначены песчаные пласты сиговской свиты ($СГ_1$, $СГ_2$ и $СГ^3$) нижележащего георгиевско-сиговского РГ НГК. С этими БС связаны залежи Чатылькынского и других месторождений северо-восточных районов бассейна. Крупные залежи в них пока не выявлены. Важнейшая причина этого видится в отсутствии целенаправленного, ориентированного поиска пространственного распространения «врезанных» (как и «покровных») *базальных слоёв*.

Следует отметить, что с резервуаром комплекса, объединённым с нижележащим (формации *араб*) *подстилающего* НГК связано супергигантское месторождение нефти Гавар Саудовской Аравии. С базальными слоями связаны практически все основные залежи венда Сибирской платформы. В том числе, гигантское газовое Кавыкта, крупнейшее нефтяное Верхнечонское, гигантское нефтяное Хасси–Месауд (кембрий), триасовая залежь газового гиганта Хасси Р- Мель (Сахаро-Ливийская НГП), меловая залежь газового гиганта Истехас (НГП Мексиканского залива), гигантские залежи битумов Атабаски Канады в базальных слоях мела и многие другие.

Важная роль БС очевидна в строении не только крупных, но и гигантских месторождений, как битумов, так нефти и газа. Значение их в формировании этого класса (ранга) месторождений весьма велико и сводится к следующим главным составляющим:

Нижняя граница региональных циклитов (суперсиквенсов), а тем более гигациклитов (мегасиквенсов), – это нередко и граница перерыва в осадконакоплении и размыва нижележащих отложений того или иного стратиграфического интервала (объёма). Его масштаб может изменяться в очень широком диапазоне – от нескольких пластов

одной свиты (формации), яруса, как у основной залежи Самотлорского нефтяного гиганта, до нескольких (пяти и более), как у гигантского месторождения битумов Атабаски (в БС мела, залегающих на девонских известняках). *Стратиграфическая составляющая* ловушки фактически играет важную роль в формировании подавляющего большинства гигантских залежей и месторождений УВ. Стратиграфическое несогласие и размыв подперерывных отложений создают благоприятные условия для широкомасштабной активной миграции УВ в область пониженных давлений (сводов, мегавалов, бортовых зон впадин и прогибов). Попадая в базальные резервуары того или иного регионального НГК и образуя с ним единый резервуар, *дирез (или даже полирез),* формируют крупную или гигантскую залежь, если позволяет объём ловушки. При интенсивном миграционном потоке УВ и недостатке объёма одной локальной ловушки, происходит их объединение (до 5-7) через базальные слои, нередко играющие роль *перераспределителя* флюидов.

Исходя из вышеизложенного о роли и значении базальных слоёв в строении и формировании крупных и гигантских месторождений УВ, важно на стратиграфических схемах НГБ любого возраста осадочного выполнения отмечать (значком, цифрами, названиями, аббревиатурой) базальные слои. Желательно выделять и их виды – «покровные» и «вреза». Для юрского разреза ЗС это сделано только в двух случаях, как отмечалось выше, с выделением пахомовской и барабинской пачек (без указания, что это БС). С целью прогноза и поиска новых залежей УВ, в том числе крупных, необходимы целенаправленные, ориентированные исследования, с акцентом, в первую очередь, на *региональные НГК*, сопряженные с региональными циклитами (суперсиквенсами) и резервуарами в их составе, которых может быть от одного до четырёх, имеющих различное прогнозно-поисковое значение в разных структурно-фациальных зонах бассейна.

Литература

Карогодин Ю. Н. Системная модель стратиграфии нефтегазоносных бассейнов Евразии: в 2 т. Т. 2 Юра: Кн. 1: Теоретико-методологические основы системно-стратиграфической парадигмы. Новосибирск: ИНГГ СО РАН, 2010. 163 с.

Карогодин Ю.Н. О связи нефтегазоносности с палеореками (на примере Красноленинского района Западной Сибири) // Докл. АН СССР. 1966. Т.170. №4. С.908-911.

Ожегов С. И. Словарь русского языка. М.: Рус. яз., 1982. 816 с.

Сейсмическая стратиграфия. М.: Мир, 1982. 375 с.

Стратиграфический кодекс. 3-е изд., доп. СПб.: ВСЕГЕИ, 2006. 52 с.

Трофимук А.А., Карогодин Ю.Н. Общетеоретические и методологические вопросы основных направлений и задач исследования геоцикличности // Геоцикличность. Новосибирск: Изд-во ИГиГ, 1976. С.9-15.

Шурыгин Б.Н., Никитенко Б.Л., Девятов В.П. и др. Стратиграфия нефтегазоносных бассейнов Сибири. Юрская система. Новосибирск: Изд-во СО РАН, филиал “Гео”, 2000. 480 с.

The role and importance of the “basal layers” in structure and formation of main hydrocarbon deposits of oil, gas and bitumen giant fields by the example of the Jurassic and Cretaceous of Western Siberia and other Phanerozoic's systems of the world oil and gas basins

Karogodin Y.N.

Trofimuk Institute of Petroleum Geology and Geophysics SB RAS, Russia, Novosibirsk;
KarogodinYN@ipgg.sbras.ru

The role and importance of the basal layers in the structure and formation of main hydrocarbon deposits of giant fields occupying large areas are demonstrated on example of Talin oil giant field and on example of other Jurassic and Cretaceous fields of Western Siberia - Samotlor giant oilfield in the Cretaceous and large oil area (Aptian) of Krasnoleninsk arc. In support of the findings the examples of giant oil, gas and bitumen deposits belonging to different Phanerozoic systems of different world oil and gas basins are provided.

Юрская система России: проблемы стратиграфии и палеогеографии. VI Всероссийское совещание: научные материалы / В.А.Захаров (отв. ред.), М.А.Рогов, А.П. Ипполитов (редколлегия). Махачкала: АЛЕФ, 2015. 340 с.

Нефтегазоносные комплексы юры Западной Сибири в сиквенс-стратиграфической, литмостратиграфической и электрофизической моделях

Карогодин Ю.Н., Эпов М.И.

Институт нефтегазовой геологии и геофизики СО РАН, Новосибирск, Россия; KarogodinYN@ipgg.sbras.ru

Термин *нефтегазоносный комплекс* (НГК*) является одним из важнейших, основных и поэтому* часто используемых в нефтяной геологии. Однако, *непротиворечивое* определение данного термина отсутствует. Поэтому для НГК важно дать операциональное определение, ориентирующее на операцию, процедуру моновариантного выделения НГК в разрезах нефтегазоносных бассейнов (НГБ) независимо от их типа и возраста осадочного выполнения. Представляется реальным сделать это, используя модели *сиквенс- и литмостратиграфии*. Обе они возникли у геологов-нефтяников практически одновременно – в семидесятые годы прошлого столетия (Карогодин и др., 2011), соответственно, за рубежом и у нас в стране. По существу, они представляют ни что иное, как модели *породно-слоевых* тел *седиментационных* ***циклов*** *– сиквенсов и циклитов.* А поскольку *любой цикл (в том числе седиментационный) – система, по определению, то правомерно использовать разработанный комплекс системных принципов* (Карогодин, 2010). Одним из таких принципов, который важен для решении рассматриваемой проблемы, является ***принцип сопряжённости систем.*** Существует множество видов сопряжённой связи систем. В данном случае важна и очевидна ***цепная сопряжённость***. Сущность её в следующем. С породно-слоевой системой седиментационного цикла, именуемой сиквенсом и/или циклитом, *сопряжён* стратон (сиквенс-стратон, литмостратон), а с ним – НГК, с его визуально наглядным выражением в электрофизической модели. Данный подход служит и основой *создания операционного определения* НГК (Карогодин и др., 2015). При этом важно существование разработанных правил выделения циклитов (Карогодин, 1990) и сиквенсов. ***Иерархичность*** – ещё один из важных системных принципов используемого подхода, поскольку *любая система иерархична сама по себе – целая, части, элементы (до «бесконечного» множества, как оказалось с нано частицами). Иерархическая классификация, номенклатура, терминология* существуют *и в литмостратиграфии*, и в *сиквенс-стратиграфии*, хотя они требуют совершенствования и согласования..

В то же время, многими нефтяниками довольно часто используются такие термины**,** как *«зональный»*, *«региональный»*, *«субрегиональный»* НГК, *«этаж* НГН». И, на первый взгляд, казалось бы, они должны бы отражать иерархическую значимость. Но на самом деле это не так. Даже у одного автора, а тем более у разных, один и тот же термин НГК имеет весьма различное содержание и объём понятия. Так, например, НГК может выделяться в объёме одной свиты разреза (васюганской, баженовской), двух свит (алымской и викуловской), множества свит, одного яруса (аптского), двух и более, отдела, *системы* или даже *нескольких* (чаще двух) *систем.* Кроме того, НГК нередко используется и в качестве термина *свободного пользования.* Всё это осложняет решение целого ряда важных, как в теоретическом, так и практическом отношении, вопросов, задач и проблем геологии нефти и газа.

Решение терминологической проблемы изложено в серии Учебных пособий «Электрофизические модели нефтегазоносных комплексов бассейнов Западной и Восточной Сибири» по юре (Карогодин и др., 2012, 2013) и мелу (Карогодин и др., 2014), а также монографии «Нефтегазоносные комплексы юры Западной Сибири и их электрофизические модели» (Карогодин и др., 2015).

Термины сиквенс-стратиграфии и литмостратиграфии, естественно, различны, т.к. модели создавались в разных странах практически одновременно. Но, несмотря на это, у них есть важные общности. Так, в фанерозое той и другой модели, *одинаковое количество (***шесть**) подразделений наиболее высокого ранга, соответственно, как сиквенсов (*мегасиквенсов*), так и циклитов (*гигациклитов*),

чьи границы в одних случаях совпадают, в других не совпадают. И это требует анализа и объяснений. Поэтому пока целесообразно сохранить разные номенклатурные термины, перенося их на НГК. В отечественной терминологии им соответствует, скорее всего, термин **НГН** - ***этаж.***

Подразделения следующего ранга, в составе мегасиквенсов и гигациклитов – ***суперсиквенсы и региональные циклиты*** (РГЦ).Следует отметить, что, несмотря на различия в номенклатуре, эти термины воспринимаются, как породно-слоевые теласитемы седиментационнных циклов *одного ранга*, т.е. ***синонимы.*** А их границы и объёмы (при правильном выделении) в разрезах строго совпадают. И это весьма важно при анализе НГБ разных континентов с использованием, как той, так и другой (или обеих одновременно) рассматриваемых моделей стратиграфии. Это открытые «двери» планетарных исследований НГБ, выявления важных пространственно-временных закономерностей размещения залежей и условий и формирования, поскольку РГЦ представляют основополагающие «блоки» любого НГБ, с которыми сопряжены *региональные (супер) нефтегазоносные комплексы.* Их количество ограничено в мегасиквенсе (гигациклите). Есть предположение, что оно даже определённо. Не маловажно, что каждый из них имеет свои особенности строения и нефтегазоносности, различное количество (от одного до трёхчетырёх) резервуаров разного типа (моно- ди- и полирезы), литолого-фациальной природы и фильтрационно-ёмкостных свойств.

Важность предлагаемого подхода не только в его масштабности – Евразийском и общепланетарном. Не менее важна интеграционная ценность для научно-исследовательских институтов и факультетов с нефтяной тематикой (МГУ, им. Губкина, НГУ и др.). В ближайшее время изложенный подход будет продемонстрирован также и на примере вендкембрия и других систем фанерозоя Сибирской платформы.

Литература

Карогодин Ю. Н. Системная модель стратиграфии нефтегазоносных бассейнов Евразии: в 2 т. Т. 2 Юра: Кн. 1: Теоретико-методологические основы системно-стратиграфической парадигмы. Новосибирск: ИНГГ СО РАН, 2010. 163 с.

Карогодин Ю.Н. Введение в нефтяную литмологию. Новосибирск: Наука, 1990. 240 с.

Карогодин Ю.Н., Карпов И.А., Храмов М.Ф. Девон в сиквенс-стратиграфической и литмостратиграфической композициях стратонов // Матер. Межд. конф. Биостратиграфия, палеогеография и события в девоне и раннем карбоне. Новосибирск, изд-во СО РАН, 2011. С. 65–68.

Эпов М.И., Карогодин Ю.Н., Белослудцев П.Ю. и др. Нефтегазоносные комплексы юры Западной Сибири и их электрофизические модели. Новосибирск: ИНГГ СО РАН, 2014. 171 с.

Эпов М.И., Карогодин Ю.Н., Белослудцев П.Ю., Храмов М.Ф. Электрофизическая модель васюганского нефтегазоносного комплекса юры Западной Сибири: учебное пособие (Серия «Электрофизические модели нефтегазоносных комплексов бассейнов Западной и Восточной Сибири». Вып. 1, в 3-х частях. Ч. 1.). Новосибирск: ИНГГ СО РАН. 2012, 78 с.

Эпов М.И., Карогодин Ю.Н., Климов С.В. и др. Электрофизические модели георгиевско-сиговского и яновстанского нефтегазоносных комплексов юры Западной Сибири: учебное пособие (Серия «Электрофизические модели нефтегазоносных комплексов бассейнов Западной и Восточной Сибири». Вып. 1, в 3-х частях. Ч. 2 и 3). Новосибирск: ИНГГ СО РАН, 2013. 103 с.

Эпов М.И., Карогодин Ю.Н., Ухлова Г.Д. Электрофизическая модель пимского нефтегазоносного комплекса мела Западной Сибири: учебное пособие. (Серия «Электрофизические модели нефтегазоносных комплексов бассейнов Западной и Восточной Сибири». Вып. 2, в 3-х ч. Ч. 1). Новосибирск: ИНГГ СО РАН, 2014. 73 с.

Oil and gas complexes of the Jurassic and Cretaceous of Western Siberia in the sequence-stratigraphic, lithmostratigraphic and electrophysical models

Karogodin Y.N., Epov M.I.

Trofimuk Institute of Petroleum Geology and Geophysics SB RAS, Russia, Novosibirsk;
KarogodinYN@ipgg.sbras.ru

The importance of considering regional oil and gas complexes is justified and demonstrated by the example of the Jurassic of western Siberia (with reference to the author's monograph) in the publication. These complexes are linked with regional cyclites (supersequences) which present in the electrophysical models.

Юрская система России: проблемы стратиграфии и палеогеографии. VI Всероссийское совещание: научные материалы / В.А.Захаров (отв. ред.), М.А.Рогов, А.П. Ипполитов (редколлегия). Махачкала: АЛЕФ, 2015. 340 с.

Прогнозирование ловушек УВ в юрских отложениях Терско-Каспийского прогиба по комплексу гравиметрических и сейсмических данных

Керимов И.А.

Институт физики Земли РАН г. Москва, Россия; АН Чеченской республики, Грозный, Россия; kerimov@ifz.ru

Одним из перспективных объектов для открытия месторождений нефти и газа в пределах Терско-Каспийского прогиба (ТКП) являются юрские подсолевые отложения с развитыми в них рифовыми постройками (Данков, Летавин, 1986; Яндарбиев, 1999; Керимов, 2002). В настоящее время в связи с сокращением в пределах региона фонда локальных структурных ловушек нефти и газа остро встает проблема поисков других генетических типов месторождений, среди которых одно из ведущих мест принадлежит рифовым ловушкам. Как известно, рифы вследствие высоких фильтрационных свойств характеризуются высокой продуктивностью. Для месторождений, связанных с рифами, характерны также высокие коэффициенты нефтеотдачи. Поэтому представляют поисковый интерес и рифовые ловушки нефти и газа относительно небольших размеров. Как известно, в верхнеюрских отложениях северного борта ТКП предполагается наличие рифовых ловушек, вероятно, относительно небольших (в пределах нескольких км) размеров. В связи с вышеизложенным является весьма актуальным анализ геофизических данных с целью прогнозирования ловушек такого типа (Масленникова, Керимов, 1988; Керимов, 1990, 2002, 2011; Керимов и др., 2012).

По данным сейсмических исследований, проведенных в западных частях Сунженского и Терского антиклинориев, в подсолевой толще верхнеюрских отложений впервые были отмечены рифогенные образования. Эти рифогенные массивы, которые можно отнести к внутренним рифам, имеют ширину 2-5 км и протягиваются, очевидно, вдоль Сунженского и Срединного глубинных разломов. Высота рифовых массивов достигает 400 м. Севернее вдоль Краевого разлома древнего заложения по сейсмическим и гравиметрическим данным выделяется еще одна полоса рифовых образований высотой 300 – 400 м.

На основании присутствия значительных толщ доломитов в разрезах оксфордского яруса на Бассовской (520), Элистанжинской (340 м), Аргунской (543 м), Сюретской (640 м) и Первомайской (535 м) площадях можно предположить существование еще одной зоны развития внутреннего рифа, протягивающегося параллельно предыдущим. Очевидно, что в позднеюрское время определенное влияние на распределение рифогенных построек оказывали и разломы северо-восточного (транскавказского) простирания. По данным ряда исследователей вдоль Аргунской и Цхинвальско-Казбекской зоны разломов в оксфордское время получили развитие многочисленные рифовые и биогермные образования, которые. отличаются сложностью строения при значительной мощности (сотни метров).

Таким образом, проведенные исследования свидетельствуют о возможности выявления структурных и неструктурных залежей нефти и газа в верхнеюрских подсолевых отложениях западной части ТКП. Перспективными объектами могут считаться рифовые постройки, расположенные как в ядрах меловых складок Сунженского и Терского антиклинориев, так и развитые вдоль краевого разлома, а также на юге территории, связанные с зонами пересечения Черногорского разлома с разломами транскавказского простирания. Они надежно перекрыты флюидоупором из мощной нижней соленосной толщи. Несмотря на большие глубины залегания (6000-7000 м), есть основания считать, что они будут характеризоваться хорошими коллекторскими свойствами.

При поисках рифогенных ловушек геофизические методы используются как при решении структурно-тектонических задач с целью выявления зон наиболее благоприятных для развития рифовых образований, так и при поисках и оконтуривании отдельных рифогенных построек, а также для оценки их продуктивности.

С целью анализа эффективности гравиразведки и сейсморазведки при изучении рифогенных структур автором был выполнен анализ геолого-

геофизических материалов на Ищерской площади в пределах северного борта ТКП. По данным МОВ ОГТ в волновом поле можно выделить несколько временных интервалов, отличающихся друг от друга динамическим характером и рисунком сейсмической записи. Наиболее высокоамплитудными и когерентными являются отражения от кровли и подошвы верхнего мела. Они имеют стабильную форму записи по всей площади и однозначно отождествляются на всех профилях. Волновое поле во временном интервале, заключенном между отражениями кровли и подошвы нижнего мела ($1K_1$ - $2K_1$), характеризуется отражениями слабой интенсивности, осложненными интерференцией и на отдельных участках повышенным когерентным шумом. Временной интервал между отражениями $2K_1$ и 2J, отображающий строение верхнеюрских отложений, представлен слабоинтенсивными отражениями. На отдельных участках на фоне среднеинтенсивной записи отмечаются хаотические записи, над которыми горизонт $2K_1$ образует антиклинальные перегибы типа облекания, а горизонт 2J моноклинально воздымается в северном направлении. Отражения 2J характеризуются несколько большей интенсивностью, чем $2K_1$, но также осложнены интерференционной картиной. Ниже горизонта 2J волновая картина характеризуется хаотической записью, на фоне которой местами регистрируются протяженные отражения слабой интенсивности.

По результатам интерпретации сейсмических данных были выделены четыре зоны осложнения волнового поля, предположительно отождествляемые с верхнеюрскими рифовыми образованиями. При анализе сейсмических материалов по верхнеюрским и нижнемеловым отложениям основанием для выделения зон предполагаемого развития рифогенных структур послужили три следующих критерия:

- аномальность волнового поля в интервале верхнеюрских отложений;
- максимальная толщина верхнеюрско-берриасского комплекса;
- наиболее выраженные структурные формы по отражающему горизонту $2K_1$, отождествляемому с подошвой нижнего мела.

На Ищерской площади была выполнена детальная профильно-площадная гравиметрическая съёмка масштаба 1:50 000 с сечением отчетной карты 0.5 мГал. Наблюденное поле силы тяжести в пределах данной площади имеет спокойный характер, поле имеет северо-западное простирание. Анализ аномального поля силы тяжести показывает, что наблюденное поле осложнено локальными аномалиями малой интенсивности (до 0.5 мГал). Из-за значительного расстояния (до 2.5 км) между профилями аномальное поле изучено недостаточно детально, а отдельные осложнения могут иметь сомнительный характер.

Анализ результатов измерений плотностных свойств горных пород по глубоким скважинам показывает, что в осадочном разрезе можно выделить несколько плотностных границ, имеющих избыточную плотность от 0.10 до 0.20 г/см^3. Наиболее контрастными плотностными границами являются границы, приуроченные к кровле сармата (+0.17 г/см^3), к кровле верхнего (+0.20 г/см^3) и нижнего мела (-0.13 г/см^3), а также верхней юры (+0.10 г/см^3). Палеозойское основание представляет собой плотностную границу с избыточной плотностью 0.08 - 0.10 г/см^3 (Керимов, 2002, 2011).

Результаты исследований в различных регионах позволяют отметить общие денситометрические закономерности рифовых систем и отдельных рифов. Карбонатные породы рифового борта и зарифовых мелководных отложений являются более плотными, чем фациально замещающие их глинистые или глинисто-карбонатные породы. Избыточная плотность изменяется в диапазоне от 0,1 до 0,25 г/см ^{3}, что создает достаточно четкие гравитационные аномалии типа ступеней. По мнению некоторых исследователей протяженные полосы рифовых систем будут отображаться в гравитационном поле и в том случае, если они секут региональные тектонические структуры и разломы, т.к. они обладают определенными особенностями, отличающимися их по плотностным свойствам. Избыточная плотность карбонатных рифовых тел, залегающих среди терригенных пород на небольших глубинах, как правило, достигает +0,2-0,4 г/см^3. При больших глубинах залегания рифовых построек (больше 2-3 км) может наблюдаться отрицательная избыточная плотность (дефицит плотности), вследствие уплотнения глинистых пород с увеличением глубины. При залегании рифовых тел в карбонатных породах может также наблюдаться дефицит плотности.

Существенное влияние на характер поля силы тяжести оказывают морфологические и литологические изменения в покрывающих рифы породах. Гравитационные эффекты, обусловленные изменениями в надрифовых отложениях, могут превышать аномалии от самих рифов в несколько раз.

Рифовые системы получают, как правило, отображение в поле силы тяжести в виде аномалий типа гравитационных ступеней. В локальном гравитационном поле рифовые системы могут быть выражены в виде цепочки положительных и отрицательных аномалий. Отдельные рифовые постройки отображаются в гравитационном поле чаще всего

положительными аномалиями, окаймленными локальными минимумами (аномалии типа «Сомбреро»). Значительно реже встречаются чисто отрицательные аномалии или локальные минимумы с относительно повышенными значениями в центре. Интенсивность локальных аномалий силы тяжести над рифами в среднем составляет 0.5 мГал, достигая в отдельных случаях 1-2 мГал. Столь малые амплитуды гравитационных аномалий обуславливают необходимость проведения при изучении рифовых систем площадной детальной гравиметрической съемки масштаба 1:50000 с построением карт полу- и четверть миллигального сечения, а при поисках одиночных рифов высокоточных площадных гравиметрических съемок масштаба 1:10000 - 1:25000.

При изучении областей развития рифогенных структур получили наибольшее распространение следующие методы интерпретации гравитационных аномалий: осреднение, пересчет поля в верхнее и нижнее полупространство, вычисление высших производных, геологическое редуцирование, подбор контактной поверхности на основе метода регуляризации и др. По мнению некоторых исследователей до использования перечисленных выше методов интерпретации необходимо в наблюденное поле силы тяжести ввести дополнительно к общепринятым ряд поправок (учёт неоднородности промежуточного слоя, влияние эрозионной поверхности коренных пород, влияние рельефа жесткой сейсмической границы и др.). С целью локализации гравитационных аномалий был произведен перерасчёт наблюденного поля силы тяжести в значения третьей вертикальной производной W_{zzz}. Локальное поле на данном участке характеризуется наличием аномалий W_{zzz} обоих знаков, вытягивающихся в цепочки северо-западного направления. Эти цепочки осложнены локальными аномалиями меридиональной ориентировки.

Сопоставление результатов гравиразведки и сейсморазведки по трем профилям показало, что осложнения волнового поля в верхнеюрском интервале, отождествляемые с рифовыми образованиями, отображаются в поле W_{zzz} локальными положительными аномалиями или относительно повышенными значениями на фоне отрицательных. Рифогенные структуры отображаются в поле W_{zzz} двумя локальными аномалиями интенсивностью до $10x10^{-15}$ $г^{-1}см^{-2}$. Отражение предполагаемых рифогенных структур в виде положительных аномалий W_{zzz} на наш взгляд можно объяснить следующими причинами.

Во-первых, предполагаемые рифовые образования связаны с зонами максимальных толщин между отражающими горизонтами низов нижнего мела и подошвы юры, т.е. максимальных толщин верхнеюрских отложений, имеющих избыточную плотность (+0.10 $г/см^3$). Во-вторых, вверх по разрезу предполагаемые рифовые образования отражаются в виде структур облекания, прослеживающихся вплоть до кровли верхнего мела. Кровля верхнего мела является наиболее контрастной плотностной границей (+0.20 $г/см^3$) в осадочном чехле. Вследствие чего указанные структуры создают положительные аномалии W_{zzz}, что позволяет с высокой степенью уверенности полагать прямую связь между рифогенными структурами и аномальным полем силы тяжести. В то же время большие глубины и относительно небольшие размеры рифогенных структур обуславливают аномальное поле небольшой интенсивности (до 20-30 х 10^{-15} $м^{-1}с^{-2}$), что указывает на необходимость повышения точности съёмки.

Анализ поля W_{zzz} показал, что выделенные по сейсмическим данным три зоны осложнения волнового поля, отождествляемые с рифовыми образованиями, отображаются на карте W_{zzz} в виде цепочек локальных аномалий обоих знаков. В результате анализа сейсмических материалов установлено несоответствие структурных планов по горизонтам $2K_1$ и 2J, выразившееся в выполаживании структурных форм в направлении от кровли верхнеюрских отложений к их подошве, установлены большие градиенты мощностей верхнеюрских отложений, что связывается с гипотезой широкого распространения на северном борту ТКП позднеюрских биогенных образований.

Схема распространения участков осложнения волнового поля, предположительно отождествляемых с верхнеюрскими рифовыми образованиями, дает представление о приуроченности этих аномальных участков к наиболее выраженным структурным формам по отражаемому горизонту $2K_1$. Аналогичная связь отмечается и в характере изменения толщин отложений между отражающими горизонтами $2K_1$ и 2J, зонам максимальных толщин отложений соответствуют антиклинальные зоны по горизонту $2K_1$.

В нижнемеловом интервале на тех же участках когерентный характер сейсмической записи нарушается, прослеживание границ прекращается. Заметно меняются углы наклона обрывков осей синфазности, заполняющих участки осложнения. Все эти осложнения в целом дают представления о линзовидной форме пластовых тел в разрезе неокомских и аптских отложений, о развитии в них над позднеюрскими рифами линз песчаников, алевролитов, известняков. Анализ сейсмических материалов свидетельствует о том, что три указанных выше параметра (аномальность волнового поля в интервале верхнеюрских отложений, максимальные толщины верхнеюрско-берриасского ком-

плекса и наиболее выраженные структурные формы по $2K_1$) сходятся на одних и тех же локальных участках.

Анализ гравитационных аномалий и сопоставление их с результатами сейсмической разведки показывает, что гравиразведка может использоваться для поисков рифогенных структур. Для повышения её эффективности в геологических условиях ТКП рекомендуется проведение площадной гравиметрической съемки масштаба 1:10000 - 1:25000 на перспективных участках и комплексная интерпретация данных гравиразведки и сейсморазведки с учетом материалов геофизических исследований скважин.

В связи с вышеизложенным, целесообразно дальнейшее проведение комплексных геолого-геофизических исследований в пределах Терско-Сунженской нефтегазоносной области с целью изучение рифогенных образований в верхнеюрских подсолевых отложениях. В геологических условиях региона наиболее оптимальных представляется комплекс детальных сейсмических, высокоточных гравиметрических исследований и поисково-разведочного бурения с привлечением обширных геологических данных. Особое внимание, очевидно, следует обратить на зону развития внутреннего рифа, простирающегося вдоль Черногорского разлома в связи с тем, что он залегает на относительно небольших глубинах.

Литература

Данков Б.С., Летавин А.И. Формирование складчатости и нефтегазоносность подсолевых юрских отложений западной части Терско-Каспийского передового прогиба. Обзорная информация. М.: ВНИИОЭНГ, 1986. 46 с.

Керимов И.А. Прогнозирование структурных особенностей глубокопогруженных горизонтов Терско-Каспийского прогиба по данным гравиразведки и сейсморазведки // Изв. ВУЗ. Нефть и газ, 1990. № 11. С.24-30.

Керимов И.А. Применение гравиразведки и сейсморазведки для поисков рифовых ловушек нефти и газа в юрских отложениях Терско-Каспийского прогиба // Труды Грозненского государственного нефтяного института им. акад. М.Д. Миллионщикова. 2002. Вып.2. С.51-67.

Керимов И.А. Метод F-аппроксимации при решении задач гравиметрии и магнитометрии. М.: Физматлит, 2011. 264 с.

Керимов И.А., Гайсумов М.Я., Ахматханов Р.С., Бадаев С.В. Комплексирование геофизических и геодинамических данных в условиях ТКП // Нефтяная отрасль Чеченской Республики: состояние, проблемы и приоритетные направления развития. Материалы Всероссийской научно-практической конференции. Грозный, 20 сентября 2012 г. Грозный, 2012. С.71-88.

Масленникова Г.В., Керимов И.А. Гравиметрические и литолого-фациальные предпосылки поисков неантиклинальных ловушек УВ в Западном Предкавказье // Геология нефти и газа. 1988. № 12. С.33-36.

Яндарбиев Н.Ш. Оценка перспектив нефтегазоносности подсолевых юрских отложений Терско-Каспийского прогиба // Геология, методы поисков, разведки и оценки месторождений топливно-энергетического сырья. Обзор. М.: Геоинформарк, 1999. 69 с.

Prediction of hydrocarbon traps in the Jurassic deposits of the Terek-Caspian Basin by the complex of gravity and seismic data

Kerimov I.A.

Institute of Physics of the Earth RAS, Moscow, Russia; Chechen Republic Academy of Sciences, Grozny, Russia;
kerimov@ifz.ru

The questions of the usage of seismic and gravimetric prospecting in order to study reef structures in the Jurassic deposits of the Terek-Caspian Basin are examined. Recommendations are provided for the study of the Jurassic deposits by geophysical methods.

Юрская система России: проблемы стратиграфии и палеогеографии. VI Всероссийское совещание: научные материалы / В.А.Захаров (отв. ред.), М.А.Рогов, А.П. Ипполитов (редколлегия). Махачкала: АЛЕФ, 2015. 340 с.

Сходство и различие средневолжских и портландских дорзопланитин и вопросы их систематики

Киселев Д.Н.

Ярославский государственный педагогический университет им. К.Д. Ушинского, Ярославль, Россия; dnkiselev@mail.ru

В настоящее время подсемейство Dorsoplanitinae Arkell, 1950 включает около пятидесяти пригодных таксонов родового или подродового ранга, из которых в ревизионных публикациях к валидным принято относить около трети от этого количества. В портланде общее число валидных родов или подродов дорзопланитин насчитывает от 5 до 9 (Spath, 1936; Arkell, 1957; Wimbledon, 1974, и др.), в волжском ярусе - от 6 до 11 (Химшиашвили и др., 1958; Митта, 1993 и др.). При этом волжские и портландские дорзопланитины, в основном, относятся к разным родам и подродам. Идея полной дискретности и эндемичности портландских и средневолжских дорзопланитин отразилась в последней модели макросистематики юрских аммонитов (Donovan et al., 1981), согласно которой портландские роды, выделенные по образцам из английских и булонских разрезов, относятся к подсемейству Pavloviinae Spath, 1931, а роды, выделенные по чисто волжским типам, отнесены к подсемейству Dorsoplanitinae Arkell, 1950. Оба подсемейства принадлежат к семейству Dorsoplanitidae Arkell, 1950. Между тем, в предыдущей крупной зарубежной сводке по систематике юрских аммонитов - Третизу (Arkell, 1957) портландские и волжские роды рассматривались в составе одного подсемейства. Автор этой модели У. Аркелл полагал, что портландские и средневолжские аммонитовые фауны не были строго эндемичны, поэтому содержали общие таксоны. Эта точка зрения отразилась на зональной корреляции портланда и средней волги, проводившейся Аркеллом по распространению родов *Titanites* и *Kerberites*, которые, как он считал, одновременно встречаются как в волжских, так и в портландских разрезах (Arkell, 1946).

Дивергенция двух конфликтующих идей - таксономической общности (А) и дискретности (Б) портландских и волжских дорзопланитин, началась задолго до вышеупомянутых ревизионных систематических работ, и подробно рассмотрена в других статьях (Киселев, 2015; Киселев, Рогов, в печати). В настоящее время эти альтернативные идеи насчитывают примерно равное число сторонников и соответствующих публикаций. Это означает, что систематика дорзопланитин до сих пор не сложилась на макроуровне или, как минимум, является неустойчивой. Анализ публикаций по данной проблеме (там же) показал, что выбор той или иной точки зрения, как правило, не сопровождается должным обоснованием, т.е. является декларативным. Это свидетельствует о том, что выбор модели систематики портландских и волжских аммонитов, как это ни странно, основан больше на презумпциях, чем на доказательствах, т.е. определяется психологической склонностью в выборе той или иной таксономической традиции.

Объективной причиной такой неустойчивости является широкое развитие параллелизмов у дорзопланитин (там же), которые впервые были рассмотрены А.О. Михальским (1890). После Михальского эта проблема, к сожалению, не была предметом изучения ни в одной работе. Между тем, исследование в первую очередь параллелизмов позволит решить спорные вопросы морфологической демаркации портландских и волжских таксонов, и понять, в чем именно проявляется сходство и отличие в этих группах.

Среди дорзопланитин наиболее проблематичной группой являются средневолжские мегаконхи «титаноидного типа», которые, как и портландские мегаконхи рода *Titanites*, завершают свой морфогенез при относительно большом конечном диаметре раковины - от 0,3 м до 1 м. Их систематическое положение, в отличие от портландских аналогов, а также от макроконховых дорзопланитин (*Kerberites, Crendonites, Lomonossovella, Epivirgatites),* крайне неустойчиво. Существует, по меньшей мере, пять различных вариантов систематического положения средневолжских мегаконхов в различных публикациях:

1. *Titanites* Buckman, 1921 – мегаконхи портланда: Pavlow, 1896; 1901 – Павлов, 1965, с. 161, 163; Arkell, 1946; Arkell, 1957 и др.; Герасимов и др., 1962; Киселев, 2015; Киселев, Рогов, в печати.

2. *Paracraspedites* Swinnerton, 1935 - макроконхи портланда: Иванов и др., 1987; Муравин, 1989.

3. *Epivirgatites* Spath, 1924 – макроконхи средней волги: Spath, 1936; Иванов и др., 1987; Муравин, 1989; Митта, 1993; Киселев и др., 2003.

4. *Lomonossovella* Ilovaisky, 1937 - макроконхи средней волги: Муравин, 1979; 1989; Иванов и др., 1987; Митта, 1993.

5. *Taimyrosphinctes* Mesezhnikov, 1974 – преимущественно макроконхи средней волги: Киселев и др., 2012.

Как видно из вышеприведенного перечня, средневолжские мегаконхи (макроморфы) неоднократно относились не только к разным родам, но и к альтернативной (миниморфной для ряда дорзопланитин) морфологической группе - макроконхам. Как было показано ранее (Киселев, 2015), данная практика является ошибочной, поскольку у дорзопланитин, как и большинства мезозойских аммонитов, конечный диаметр раковины определяет не только принадлежность к морфологической группе, но и имеет таксономическое значение. Поэтому средневолжские мегаконхи могут быть отнесены к родам, выделенным только для мегаконхов. Такие роды выделены, в основном, для портландских дорзопланитин - *Titanites* Buckman, 1921 (с подродами *Briareites* Buckman, 1921*, Glottoptychinites* Buckman, 1923, *Polymegalites* Buckman, 1925 и номинативным подродом, по Wimbledon, 1974), *Galbanites* Buckman, 1921 и *Glaucolithites* Buckman, 1922. Для волжских дорзопланитин мегаконховые таксоны до сих пор не выделены. В этой связи возникает ряд закономерных вопросов: насколько эквивалентны средневолжские мегаконхи портландским аналогам; можно ли относить средневолжские формы к портландским таксонам или они требуют выделения самостоятельного рода или родов; можно ли рассматривать средневолжские мегаконхи как викарирующие аналоги портландских? Решение этих вопросов не только изменит систематику данной группы, но и, соответственно, схему корреляции портланда и средневолжского подъяруса.

Исследование периодизации морфогенеза у дорзопланитин (Киселев, 2015; Киселев, Рогов, в печати), показало, что волжские и портландские мегаконхи принципиально не отличаются как по общему ходу морфогенеза, так и по признакам конечной жилой камеры (**фототаблица I, фиг. 1, 2а**). Является ли данное сходство доказательством таксономической близости или проявлением параллелизмов? Для того чтобы ответить на этот вопрос, необходимо, как минимум, провести два рода исследований:

А. Сравнительный анализ внутренних оборотов средневолжских мегаконхов и их портландских аналогов. В литературе известно несколько изображений внутренних оборотов портландских мегаконхов при диаметре 50-100 мм, взятых из взрослого образца с конечной жилой камерой, в то время как для волжских титаноидных дорзопланитин таких изображений нет. Возможно, это связано с тем, что подобная проблема попросту не ставилась предыдущими исследователями. Также это объясняется тем, что у большинства находок взрослых мегаконхов извлечь внутренние обороты невозможно в силу плохой сохранности образца.

Для изучения внутренних оборотов средневолжских мегаконхов наиболее подходящими по сохранности оказались экземпляры из зоны Epivirgatites nikitini в разрезе у с. Глебово. При диаметре около 50 мм данные формы имеют инволютную раковину с высокоовальными в поперечном сечении оборотами, покрытыми относительно

Фототаблица I. Конечные жилые камеры и внутренние обороты средневолжского мегконха (фиг. 2) и его портландских аналогов (фиг. 1, 3-5). Изображения средневолжских макроконхов (фиг. 6, 7) даны для сравнения. Фигуры 1 и 2а уменьшены и даны в одном масштабе. Фигуры 2б, 3-7 даны в натуральную величину. Масштабная линейка равна 1 см.

Фиг. 1 - *Titanites hippocephaliticus* (Buckman). GSM. 47536. Голотип: Buckman, 1924, pl. 495a. Англия, портланд.

Фиг. 2а,б - *Titanites* sp. nov. ЯПУ. GL-1, Глебово, зона Epivirgatites nikitini. 2а – конечная жилая камера, 2б – внутренние обороты.

Фиг. 3 - *Titanites subswindonensis* (Spath). BM. C26697. Голотип: Spath, 1936, pl. 20, f. 4. Англия, портланд. Фото с оригинала любезно предоставлено М.А. Роговым.

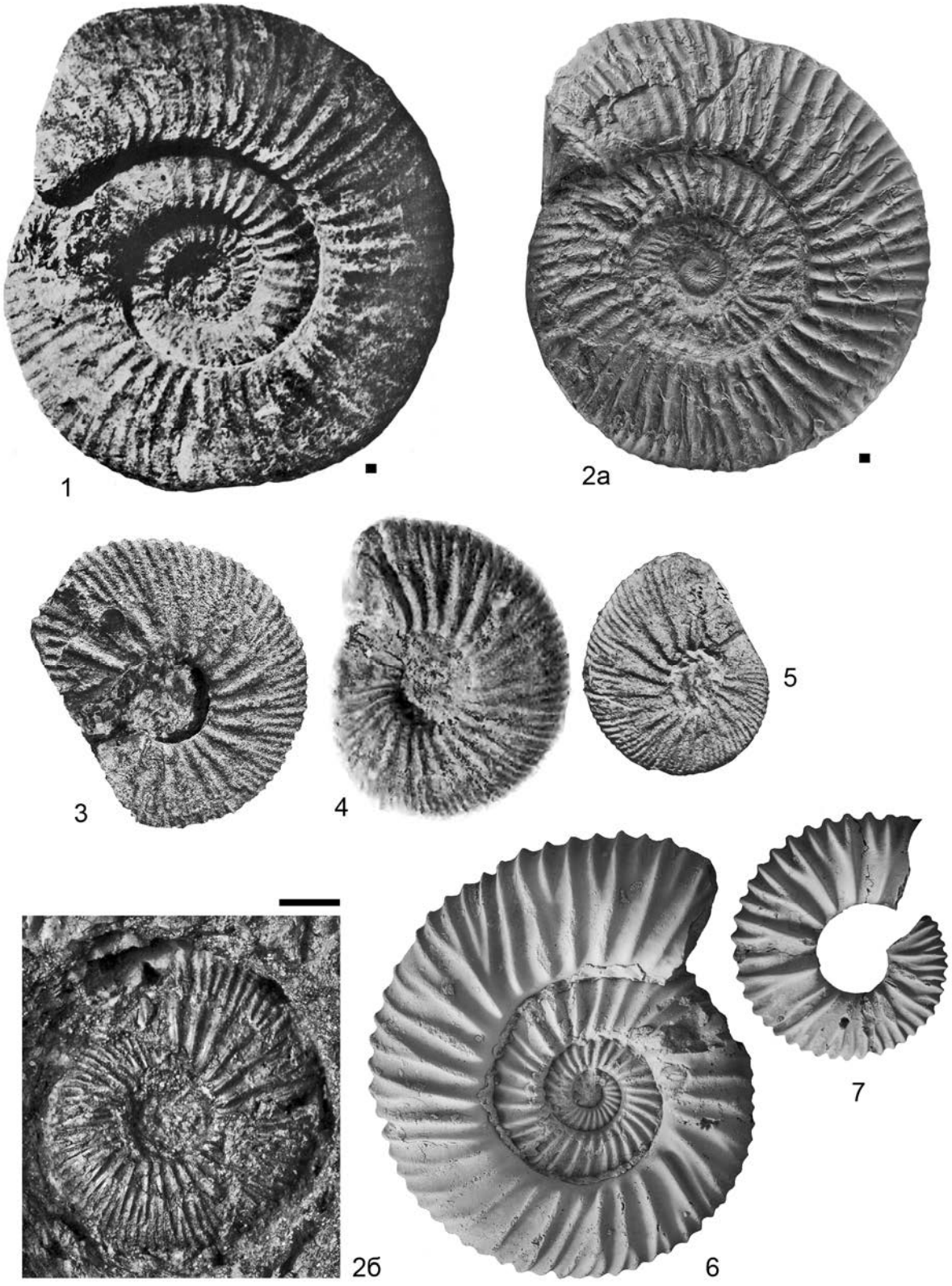
Фиг. 4 - *Titanites morvenae* (Whitehouse). QM. F16438. Голотип: Kelly, 1993, f. 2. Англия, портланд.

Фиг. 5 - *Titanites fasciger* (Buckman). BM. C74667. Англия, портланд. Фото с оригинала любезно предоставлено М.А. Роговым.

Фиг. 6 - *Epivirgatites nikitini* (Michalsky). ЦНИГРМузей. 201/300. Лектотип: Михальский, 1890, табл.12, фиг. 7. Кашпир, средний подъярус волжского яруса.

Фиг. 7 - *Lomonossovella lomonossovi* (Vischn.). ЦНИГРМузей. 139/300. Изображен Михальским (1890, табл. 10, фиг. 3). Окрестности Москвы, волжский ярус.

Фототаблица I



изящной скульптурой. Последняя состоит, в основном, из пучковидных тройных ребер, иногда чередующихся с простыми (**фототаблица I, фиг. 2б**). Аналогичный морфотип характерен для внутренних оборотов некоторых портландских *Titanites* (*Briareites*), таких как *T. (B.) polymeles* (Buckman), *T. (B.) fasciger* (Buckman) (**фототаблица I, фиг. 5**) и *T. (B.) subswindonensis* (Spath) (**фототаблица I, фиг. 3**) – видов, которые У.. Уимблдон рассматривает как синонимы (Wimbledon, 1974). К этой категории относится и *T. (B.) morvenae* (Whitehouse) (**фототаблица I, фиг. 4**), помещенный С. Келли (Kelly, 1993) в синонимику *T. (B.) fasciger* (Buckman).

С другой стороны, морфология внутренних оборотов изученных глебовских мегаконхов радикально отличается от волжских макроконхов при сходном размере раковины как формой оборотов, так и стилем ребристости (**фототаблица I, фиг. 6, 7**). Это еще раз подтверждает вывод об ошибочности отнесения волжских мегаконхов к родам *Epivirgatites и Lomonossovella.*

Б. Изучение морфологической дистанции между волжскими и портландскими мегаконхами на количественной основе. Это единственный способ достоверно определить масштаб возможных провинциальных отличий этих дорзопланитин. Для решения данной задачи было изучено распределение различных признаков раковины у волжских мегаконхов из зоны Epivirgatites nikitini разреза у с. Глебово, а также из разрезов той же зоны в Среднем Поволжье (Ульяновская и Оренбургская обл.), с одной стороны, и с другой – у портландских типов рода *Titanites* и *Galbanites*. Одним из наиболее показательных признаков, который позволяет изучать сравнительное разнообразие в данной группе, является параметр реберной плотности (число первичных ребер на оборот), на основе которого строится морфогенетическая кривая для одного образца. Этот метод традиционно используется при изучении перисфинктин, но для дорзопланитин применяется впервые.

Общий характер распределения кривых реберной плотности (**рис. 1**) позволяет у средневолжских и портландских мегаконхов найти как черты сходства, так и отличия. Сходство состоит в том, что общий тренд изменения ребристости в обеих группах одинаков: плотность ребер неуклонно повышается от средних к поздним оборотам. Увеличение числа ребер на оборот обусловлено тем, что на средних и поздних оборотах у дорзопланитин происходит

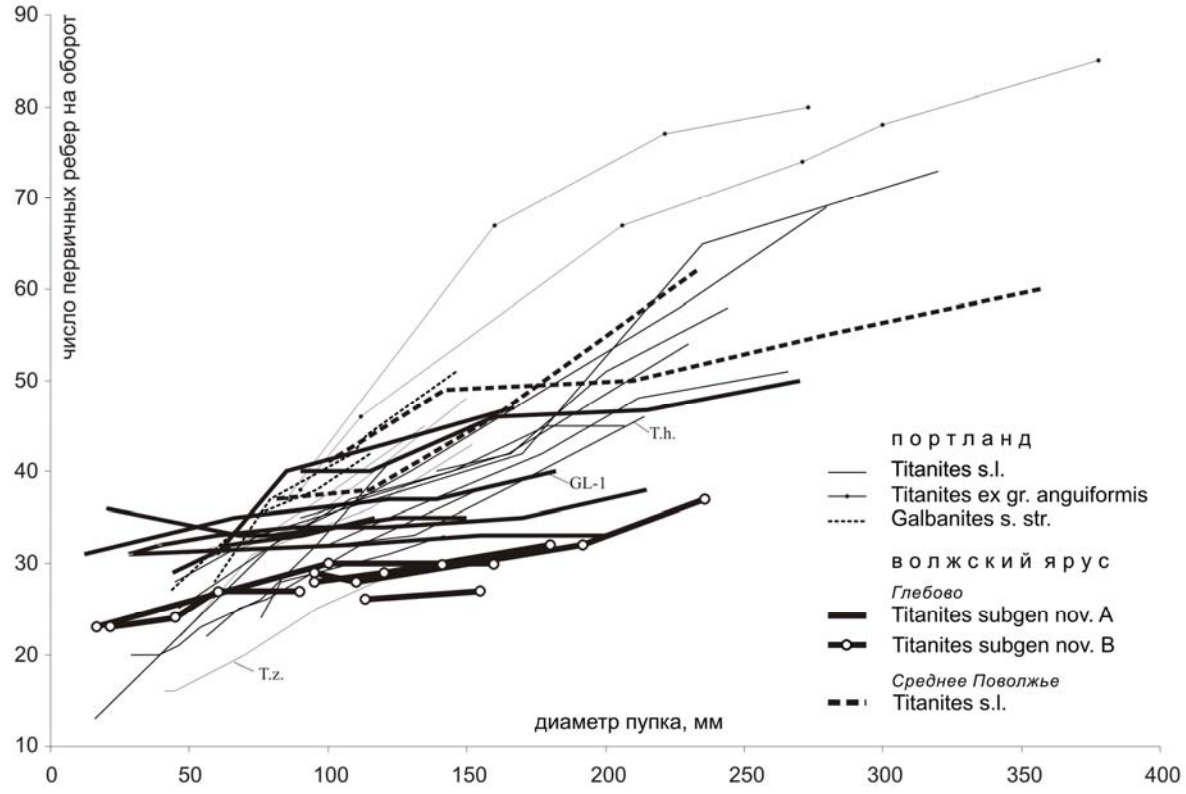


Рис. 1. Изменение плотности первичных ребер в морфогенезе средневолжских (зона Epivirgatites nikitini) и портландских мегаконхов. Сокращения: GL-1 - *Titanites* sp. nov., Глебово, зона Epivirgatites nikitini, изображен на фототаблица, фиг. 2; T.h. - *Titanites hippocephaliticus* (Buckman), голотип, изображен на фототаблица, фиг. 1; T.z. - *Titanites zeta* (Buckman), голотип: Buckman, 1923, pl. 452a.

плавное разворачивание умбиликальной спирали (Киселев, 2015), при этом увеличение межреберного расстояния происходит меньшими темпами, чем расширение умбилика.

Отличие между сравниваемыми группами состоит в том, что у большинства средневолжских мегаконхов увеличение реберной плотности происходит, в целом, меньшими темпами: реберная плотность изменяется незначительно, по сравнению с портландскими формами. Вероятно, это связано с тем, что у волжских форм компенсационное расширение межреберного расстояния происходит большими темпами, чем у портландских. Поскольку данные отличия наблюдаются у большинства волжских экземпляров, то эти отличия, несомненно, закономерны и имеют провинциальную природу.

Внутри средневолжских мегаконхов, как и среди портландских, наблюдается отчетливая и устойчивая дифференциация на, как минимум, две группы. Первая группа включает экземпляры с более высокой плотностью скульптуры, которая прослеживается на всех оборотах. Этот признак сочетается с определенной формой оборотов: поперечное сечение более высокое, в особенности на ранних стадиях морфогенеза. Наибольшее сходство представители первой группы обнаруживают с типичными титанитесами, которые принято относить к подродам *Titanites* (*Briareites*) и *Titanites* s. str. В частности, изображенный ранее портландский *Titanites hippocephaliticus* (Buckman) (**фототаблица, фиг. 1**) и средневолжский *Titanites* из зоны Nikitini (**фототаблица, фиг. 2**), у которых наблюдается заметное сходство конечных жилых камер, располагаются наиболее близко в едином морфологическом поле (**рис. 1, T.h. и GL-1**).

Вторая группа обладает в целом низкой плотностью ребер на всех оборотах, что определяет груборебристый морфотип раковины. Он сочетается с низким поперечным сечением оборотов, что наблюдается на ранних и поздних стадиях морфогенеза. Эта группа аналогична груборебристым портландским *Titanites,* близких к *T. zeta* (Buckman) (**рис. 1, T.z.**), относящимся в разных публикациях к подродам *Trophonites, Gigantites*, *Glottoptychinites* или *Galbanites.* Иногда это сходство настолько значительно, что средневолжские и портландские формы визуально почти не отличимы.

Таким образом, у средневолжских и портландских мегаконхов наблюдается не только значительное морфологическое сходство, но и аналогичная дифференциация внутри каждой группы по целому комплексу признаков. На этом основании предлагается относить средневолжские формы к роду *Titanites*. Между тем, существующие отличия у волжских мегаконхов, имеющие вид статистической закономерности, дают основания выделять провинциальные субтаксоны, характерные только для средневолжского подъяруса - подрод *Titanites* subgen nov. A, аналогичный типичным титанитам портланда, и подрод *Titanites* subgen nov. B, который близок к груборебристым титанитам из группы *T. zeta.* Описание этих подродов будет дано в отдельной публикации.

Из группы средневолжских мегаконхов не найдено аналогов лишь среди самых поздних портланских *Titanites* из группы *T. anguiformis* Wimbledon, для которых У.. Уимблдон (Wimbledon, 1974) предложил название *Ophiolithites,* к сожалению не описанное по правилам МКЗН (т.е. не являющееся пригодным). Возможно, близкие формы могут быть встречены в средней волге Ульяновской и Оренбургской области, где отмечены экземпляры с особенно высокой плотностью ребер (**рис. 1**).

Работа выполнена при поддержке гранта РФФИ 15-05-03149а.

Литература

Иванов А. Н., Баранов В. Н., Муравин Е. С. Памятники природы в изучении летописи Земли (с. Глебово и его окрестности). Ярославль. 1987. 84 с.

Киселев Д.Н. Таксономическое значение признаков конечного роста в морфогенезе аммонитов подсемейства Dorsoplanitinae Arkell, 1950 и вопросы систематики // Современные проблемы изучения головоногих моллюсков. Морфология, систематика, эволюция, экология, биостратиграфия. Материалы науч. конф. Москва, ПИН РАН. 2015. В печати.

Киселев Д.Н., и др. (ред.) Атлас геологических памятников Ярославской области. Ярославль: ЯГПУ. 2003. 121 с.

Киселев Д.Н. и др. Объекты геологического наследия Ярославской области: стратиграфия, палеонтология и палеогеография. М.: ЗАО «Издательский Дом «Юстицинформ». 2012. 304 с.

Киселев Д.Н., Рогов М.А. Аммониты и стратиграфия терминальной части средневолжского подъяруса верхней юры (зона Epivirgatites nikitini и её аналоги) Панбореальной надобласти. Статья 1. Поздний морфогенез и систематика Dorsoplanitinae // Стратиграфия. Геологическая корреляция. В печати.

Михальский А.О. Аммониты нижнего волжского яруса // Тр. Геол. Ком. 1890. Т.VIII. №2. Вып.1. 330 с.

Митта В. В. Аммониты и зональная стратиграфия средневолжских отложений Центральной России. Киев: Геопрогноз. 1993. 132 с.

Муравин Е. С. Аммониты рода *Lomonossovella* из средневолжских слоев у с. Глебово Ярославской области // Позднемезозойские головоногие моллюски Верхнего Поволжья. Ярославль. 1979. С. 17-28.

Муравин Е. С. Волжские аммониты Ярославской области. Дис. уч. ст. канд. геолого-минералогических наук. М.: МГУ. 1989. 221 с.

Павлов А.П. Сравнительная стратиграфия бореального мезозоя. М.: Наука, 1965. 296 с.

Химшиашвили Н.Г. и др. Надсемейство Perisphinctaceae // в: Луппов Н.П., Друщиц В.В. Основы палеонтологии. Моллюски - головоногие. II. Аммоноидеи (цератиты и аммониты), внутреннераковинные. М.: Гос. науч.-техн. изд-во лит-ры по геол. и охр. недр., 1958. С. 85-96.

Arkell W.J. Standard of the European Jurassic // Bull. Geol. Soc. America. 1946. V.57. P. 1-34.

Arkell W. J. Treatise on Invertebrate Paleontology. Part L. Mollusca 4, Cephalopoda, Ammonoidea. Geol. Soc. Am. and Univ. Kansas Press, 1957. 490 p.

Donovan D. T., Callomon J. H., Howarth M.K. Classification of the Jurassic Ammonitina // H. R. House et J. R. Senior (Eds.). The Ammonoidea. Syst. Assoc. Spec. Pap. 1981. V.18. P. 101-155.

Kelly S.R.A. On the alleged occurrence of the Early Cretaceous ammonite Simbirskites in Queensland // Memoirs of The Queensland Museum. 1993. V.33. P. 245-252.

Spath L.F. The Upper Jurassic invertebrates faunas of Cape Leslie, Milne Lands, Upper Kimmeridgian and Portlandian // Meddelelser om Gronland. 1936. Bd. XCIX. Nr. 3. 180 p.

Wimbledon W.B. The Stratigraphy and Ammonite Faunas of the Portland Stone of England and Northern France. PhD thesis, unpublished. 1974. 252 p.

The similarities and differences of the Dorsoplanitinae from the Middle Volgian and Portlandian and taxonomy questions

Kiselev D.N.

Yaroslavl State Pedagogical University, Yaroslavl, Russia; dnkiselev@mail.ru

Ammonites of the subfamily Dorsoplanitinae Arkell, 1950 in the Portlandian and Middle Volgian substage are represented by different taxa. However up to now there is no research which would prove either taxonomic unity or dissimilitude of the Portlandian and the Middle Volgian taxa. The most problematic for the taxonomy is a group of megakonch ammonites from Epivirgatites nkitini zone of European Russia. Their position within genera *Lomonossovella*, *Epivirgatites* or *Taimyrosphinctes* is unreasonable and contradicts data on the comparative and morphological analysis. This article provides evidence that these megaconchs are belonging to the genus *Titanites*. Differences between *Titanites* from the Epivirgatites nkitini zone in comparison with Portlandian *Titanites* have provincial character. It allows to allocate provincial taxa having ranks of subgenera. Their descriptions will be provided in further publications.

Юрская система России: проблемы стратиграфии и палеогеографии. VI Всероссийское совещание: научные материалы / В.А.Захаров (отв. ред.), М.А.Рогов, А.П. Ипполитов (редколлегия). Махачкала: АЛЕФ, 2015. 340 с.

Новые данные по позднеюрским остракодам юго-востока Западной Сибири (Казанская площадь)

Коновалова В.А.

Томский государственный университет, Томск, Россия; konovalova@ggf.tsu.ru

Изучение келловей-верхнеюрских остракод Западной Сибири было начато в середине XX столетия П.С. Любимовой, Т.А. Казьминой, М.А. Решетниковой. В монографии по мезозойским и кайнозойским остракодам Западной Сибири ими были описаны новые виды пресноводных остракод келловея, а также морские остракоды кимериджа. В оксфорде Западной Сибири, как отмечалось авторами, остракоды имели плохую сохранность и встречались довольно редко (Любимова и др., 1960). В последней обобщающей работе по остракодам мезозоя России (Практическое руководство..., 1999) дано изображение некоторых видов верхнеюрских остракод Сибири из коллекций П.С. Любимовой и И.А. Николаевой. Позднее данные о келловей-верхнеюрских остракодах были опубликованы по монографии Б.Л. Никитенко (2009), где приведены изображения трех кимериджских видов остракод, принадлежащих родам *Mandelstamia* и *Palaeocytheridea.*

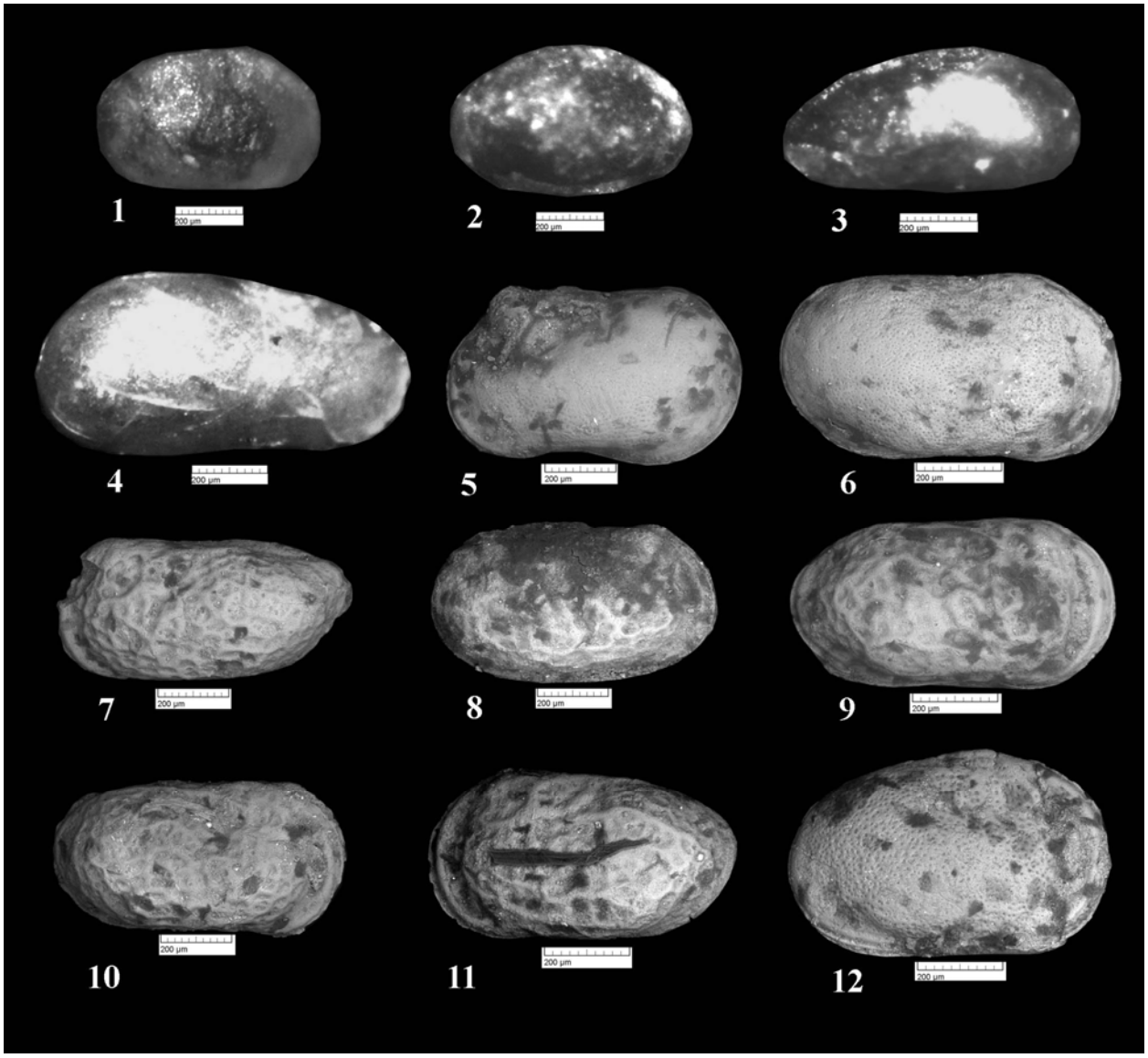
В настоящее время оксфордские отложения Западной Сибири не в полной мере охарактеризованы остракодами, поэтому любые новые сведения по этой группе фауны будут представлять интерес для специалистов.

С целью определения условий осадконакопления для горизонта $Ю_1$ Казанского нефтегазоконденсатного месторождения, расположенного в юго-восточной части Нюрольской впадины (Сильгинский структурно-фациальный район), были проведены литолого-фациальные и детальные биостратиграфические исследования. Результаты этих исследований были доложены на 4-м и 5-ом Всероссийском совещании по юрской системе (Полковникова, Татьянин, 2011; Полковникова и др., 2013).

В настоящей работе приводится характеристика комплексов и ассоциаций остракод, встреченных на данной территории.

Результаты исследований показывают, что остракоды встречаются в отложениях среднего-низах верхнего оксфорда совместно с фораминиферами f-зоны Ammodiscus thomsi, Tolypammina svetlanae JF35 (скв. 9, 17, 18, 113, 122, 124, 165, 183, 663 Казанской площади) или в виде самостоятельных комплексов (скв. 16, 147 Казанской площади) (Полковникова, Татьянин, 2011; Полковникова и др., 2013). Стратиграфический объем f-зоны Ammodiscus thomsi, Tolypammina svetlanae JF35 соответствует среднему оксфорду – основанию верхнего оксфорда (аммонитовые зоны Cardioceras densiplicatum, Cardioceras ten*uiserratum* среднего оксфорда и a-слои с *Amoeboceras* spp. основания верхнего оксфорда) (Решение 6-го…, 2004; Никитенко, 2009). На территории Казанского месторождения f-зона Ammodiscus thomsi, Tolypammina svetlanae разделяется на две части (Полковникова и др., 2013).

Комплекс остракод, соответствующий нижней части этой зоны со среднеоксфордским комплексом фораминифер, представлен пресноводно-солоноватоводными остракодами надсемейства Darwinulacea и единичными видами рода *Clinocypris*. Характерными видами являются *Darwinula* aff. *contracta* Mandelstam, *Cyprione* aff. *oblonga* (Roemer), которые впервые найдены на территории Западной Сибири. Данный комплекс установлен в слоистых алевролитах регрессивной пачки 3 скв. Казанской 124 (гл.2882,59 м) совместно с комплексом фораминифер с *Ammodiscus cheradospirus* Loeblich et Tappan, *Tolypammina svetlanae* Dain, прослежен в скв. Казанской 165 (гл. 2560,78 м) с фораминиферами *Tolypammina* sp., *Ammodiscus* sp., а также самостоятельно в пачке переслаивающихся аргиллитов и песчаников в скв. Казанской 663 (гл. 2636,0 м), подстилающей отложения с комплексом фораминифер с *Glomospirella galinae*. Ранее на территории Западной Сибири в верхнеюрских отложениях из пресноводно-солоноватоводных элементов были отмечены лишь представители родов *Darwinula* и *Timiriasevia*. В результате настоящих исследований таксономический состав пресноводной фауны дополнился представителями родов *Cyprione* и *Clinocypris*.



Фототаблица I

Фиг 1. *Acantocythere (Unodentina)* sp. Экз. № К147-2/2, целая раковина сбоку. Казанская скв. 147к6, гл. 2552,02 м;

Фиг 2. *Schuleridea* sp. Экз. № К147-2/1, целая раковина сбоку Казанская скв. 147к6, гл. 2552,02 м;

Фиг. 3. *Darwinula* aff. *contracta* Mandelstam. Экз. № К17-20/1, левая створка сбоку. Казанская скв. 17, гл. 2996,93 м;

Фиг.4. *Cyprione* aff. *oblonga* (Roemer) Экз. № К663-6/1, правая створка сбоку. Казанская скв. 663, гл. 2636,0 м;

Фиг.5. *Fabanella* aff. *prima* (Martens) Экз. № 3С9-5/1, целая раковина сбоку. Западно-Сомовская скв. 9, гл. 2487,4 м;

Фиг. 6. *Galliaecytheridea complexiva* Kazmina Экз. № 3С9-3/4, целая раковина сбоку. Западно-Сомовская скв. 9, гл. 2486,0 м;

Фиг.7. *Glabellacythere* ? sp. Экз. № 3С9-3/5, целая раковина сбоку. Западно-Сомовская скв. 9, гл. 2486,0 м;

Фиг.8. *Macrodentina* aff. *whatley* Kilenyi ц Экз. № К183-5/1, целая раковина сбоку Казанская скв. 183, гл. 2572,7 м;

Фиг.9. *Mandelstamia* aff. *conspicua* Kazmina. Экз. № 3С9-3/1, целая раковина сбоку Западно-Сомовская скв. 9, гл. 2486,0 м;

Фиг.10. *Mandelstamia* aff. *nalivkini* Lubimova. Экз. № 3С9-3/6, целая раковина сбоку Западно-Сомовская скв. 9, гл. 2486,0 м;

Фиг.11. *Sabacythere* aff. *suferta* Mandelstam. Экз. № 3С9-3/2, целая раковина сбоку Западно-Сомовская скв. 9, гл. 2486,0 м;

Фиг.12. *Galliaecytheridea* aff. *dissimilis* Oertli. Экз. № 3С9-3/3, целая раковина сбоку Западно-Сомовская скв. 9, гл. 2486,0 м.

В отложениях, соответствующих верхней части f-зоны Ammodiscus thomsi, Tolypammina svetlanae, установлен довольно разнообразный и многочисленный комплекс морских осакод, доминирующее положение в котором занимают виды *Mandelstamia* aff. *conspicua* Kazmin, *Galliaecytheridea complexiva* Kazmina. В составе комплекса отмечены виды, впервые найденные на территории Западной Сибири: *Fabanella* aff. *prima* (Martens), *Macrodentina* aff. *whatley* Kilenyi, *Galliaecytheridea* aff. *dissimilis* Oertli, *Mandelstamia* aff. *nalivkini* Lubimova, *Glabellacythere* ? sp. Данный комплекс остракод установлен на севере Сильгинского СФР в известковистых алевролитах трансгрессивной пачки 2 скв. Западно-Сомовская, 9 (гл. 2486,0 м) совместно с комплексом фораминифер с *Glomospirella galinae* и прослежен на Казанской площади в скважинах Казанская, 9 (гл. 2474,2 м) совместно с комплексом фораминифер с *Lenticulina dashevskajae*, *Astacolus igrimensis*, *Planularia* ex gr. *praesibirensis*; Казанской, 124 (гл. 2881,33 м) совместно с фораминиферами *Ammodiscus richardsonensis* Hedinger, *Glomospirella galinae* Scharovskaja, *Ammodiscus cheradospirus* Leoblich et Tappan; Казанская, 183 (гл. 2572,70 м) совместно с фораминиферами *Dentalina turgida* Schwager, *Planularia* spp.

На этом же стратиграфическом уровне в темно-серых аргиллитах скв. Казанской 18 (гл. 2484,26 м) обнаружен несколько иной комплекс морских остракод: *Galliaecytheridea* aff. *monstrata* Lubimova, *Galliaecytheridea* ? sp., *Sabacythere* aff. *sufferta* Mandelstam, *Mandelstamia* aff. *furtiva* Lubimova, *Mandelstamia percostata* Mandelstam et Lubimova (juv.), *Mandelstamia* aff. *homesta* Mandelstam et Lubimova. Вместе с остракодами найден комплекс фораминифер с *Dentalina turgida, Planularia* spp. (Полковникова и др., 2013).

Таксономический анализ двух одновозрастных комплексов остракод показал, что первый комплекс отличается присутствием представителей родов *Fabanella, Macrodentina* и *Glabellacythere* (?). По имеющимся сведениям по экологии остракод (Тесакова, 2014, Практическое руководство…, 1999) можно предположить, что во время осадконакопления происходило колебание уровня солености и глубины в палеоводоеме. Учитывая данные литофациального анализа, можно сделать вывод о существовании двух фациальных ассоциаций остракод, составляющих единый комплекс остракод данного возраста.

Самостоятельный комплекс остракод установлен в аргиллитах скв. Казанской, 147 (гл. 2552,02 м), подстилающих отложения с комплексом фораминифер с *Glomospirella galinae*. В нем, наряду с представителями родов *Cyprione* и *Mandelstamia*, обнаружены виды родов *Schuleridea* и *Acantocythere (Unodentina)*, которые впервые найдены на Казанской площади. Представители олиготрофного эвритермного рода *Schuleridea* относятся к морской фауне, обитающей на мелководных участках внутренней сублиторали. Виды рода *Acantocythere (Unodentina)* относятся к морской и солоноватоводной фауне (Практическое руководство…, 1999; Тесакова, 2014). Стратиграфическое положение данного комплекса требует уточнения. Возможно, данный комплекс представляет собой фациальный вариант комплекса с *Darwinula* aff. *contracta* Mandelstam, *Cyprione* aff. *oblonga* (Roemer), соответствующего нижней части f-зоны *Ammodiscus thomsi, Tolypammina svetlanae*.

Следовательно, общий комплекс остракод, возрастной диапазон которого соответствует всему объему f-зоны Ammodiscus thomsi, Tolypammina svetlanae, имеет экотипически пестрый состав, в котором присутствует пресноводные, солоноватоводные (рода *Darwinula, Cyprione, Timiriasevia)* и морские элементы (рода *Galliaecytheridea, Mandelstamia).* Основу комплекса составляют представители надсемейства Darwinulacea (рода *Darwinula, Cyprione*) и родов *Mandelstamia*, *Galliaecytheridea*. Характерные виды: *Darwinula* aff. *contracta* Mandelstam, *Cyprione* aff. *oblonga* (Roemer), *Timiriasevia* aff. *crustiformis* Mandelstam, *Mandelstamia ventrocornuta* (Scharapova), *Galliaecytheridea complexiva* Kazmina. Нижняя часть f-зоны Ammodiscus thomsi, Tolypammina svetlanae охарактеризована пресноводно-солоноватоводными остракодами, а верхняя часть – морскими формами.

В отложениях предположительно верхнего оксфорда-нижнего кимериджа скв. Казанской, 16 (гл. 2498,4 м) найден самостоятельный комплекс остракод. Комплекс установлен в пачке аргиллитов, подстилающих первый песчаный пласт ($Ю_1^1$), т.е. ниже барабинской пачки и состоит из представителей двух родов *Galliaecytheridea, Mandelstamia*. Данный комплекс пока не прослежен на территории исследования.

Таким образом, в составе верхнеюрской фауны остракод установлены представители родов *Cyprione, Glabellacythere, Macrodentina, Fabanella*, *Schuleridea* и *Acantocythere (Unodentina)*, ранее не встречавшихся на территории Западной Сибири (фототаблица). Исследование распределения (пачки 3 и 2). Наиболее разнообразные комплексы остракод встречены в алевролитах, где они представлены морскими родами *Galliaecytheridea, Mandelstamia, Sabacythere, Glabellacythere, Macrodentina, Fabanella.* К аргиллитам приурочены остракоды солоноватоводных родов *Darwinula,*

Cyprione и морских родов *Galliaecytheridea, Mandelstamia, Schuleridea* и *Acantocythere*.

Литература

Любимова П.С. Триасовые и юрские остракоды восточных районов Украины // Труды ВНИГРИ. 1956. Нов. сер. Вып. 98. С.553-590.

Любимова П.С., Казьмина Т.А., Решетникова М.А. Остракоды мезозойских и кайнозойских отложений Западно-Сибирской низменности // Труды ВНИГРИ. 1960. Вып. 160. 427 с.

Никитенко Б.Н. Стратиграфия, палеобиогеография и биофации юры Сибири по микрофауне (фораминиферы и остракоды). Новосибирск: Параллель, 2009. 207 с.

Полковникова Е.В. Татьянин Г.М. Биостратиграфия верхнеюрских отложений Казанской площади (Западная Сибирь) по фораминиферам // в: Захаров В.А. (отв. ред.) Юрская система России: проблемы стратиграфии и палеогеографии. Четвертое Всероссийское совещание. Санкт-Петербург, 26-30 сентября 2011. Научные материалы. Санкт-Петербург: ООО «Издательство ЛЕМА». С. 174-176.

Полковникова Е.В., Кравченко Г.Г., Татьянин Г.М. и др. Биостратиграфия и условия осадконакопления келловей-верхнеюрских отложений Сильгинского структурно-фациального района Западной Сибири // в: Захаров В.А. (отв. ред.) Юрская система России: проблемы стратиграфии и палеогеографии. Пятое Всероссийское совещание. Тюмень, 23-27 сентября 2013. Научные материалы. Екатеринбург: ООО «Издательский дом «ИздатНаукаСервис». С. 172-177.

Практическое руководство по микрофауне СССР. Т. 7. Остракоды мезозоя. Л.: Издательство ВСЕГЕИ, 1999. 244 с.

Решение 6-го Межведомственного стратиграфического совещания по рассмотрению уточненных стратиграфических схем мезозойских отложений Западной Сибири (Новосибирск, 2003 г.). Новосибирск: СНИИГГиМС, 2004. 114 с., прил.3 на 31 листе.

Тесакова Е.М. Юрские остракоды Русской плиты: стратиграфическое значение, палеоэкология и палеогеография. Диссертация на соискание ученой степени доктора геолого-минералогических наук. Москва, 2014. 455с.

Bielecka W. Foraminifera and brackish Ostracoda from the Portlandian of Polish Lowlands. Warszawa // Acta Palaeontologica Polonica. 1975. V. XX. No 3. P. 295-393.

Ellis B.F., Messina A.R. Catalogue of Ostracoda. American Museum of Natural History, New York. 1966. Supplement No 5.

Ellis B.F., Messina A.R. Catalogue of Ostracoda. American Museum of Naturel History, New York. 1976. Supplement No 22.

Whittaker J.E., Hart M.B. *Ostracods in British Stratigraphy //* The Micropalaeontological Society, Special Publications. The Geological Society, London, 2009. 485 pp.

New data on the Late Jurassic ostracods from the south-east Western Siberia (the Kazan field)

Konovalova V.A.

Tomsk State University, Tomsk, Russia; konovalova@ggf.tsu.ru

The ostracod assemblages and associations from the Oxfordian deposits of the south-east Western Siberia are characterized. Representatives of the genera *Cyprione, Glabellacythere, Macrodentina, Fabanella*, *Schuleridea* and *Acantocythere (Unodentina)* are established in the Late Jurassic ostracod fauna for the first time.

Юрская система России: проблемы стратиграфии и палеогеографии. VI Всероссийское совещание: научные материалы / В.А.Захаров (отв. ред.), М.А.Рогов, А.П. Ипполитов (редколлегия). Махачкала: АЛЕФ, 2015. 340 с.

Новое в систематике позднеюрских-раннемеловых устриц (Bivalvia, Ostreoidea) севера Сибири

Косенко И.Н. [1,2]

[1]Институт нефтегазовой геологии и геофизики им. А.А. Трофимука СО РАН, Новосибирск, Россия; kosenkoin@ipgg.sbras.ru

[2]Новосибирский государственный Университет, Новосибирск, Россия

Систематика позднеюрских-раннемеловых устриц Сибири к настоящему времени недостаточно изучена, что в большой степени связано с высокой степенью модификационной изменчивости этой группы двустворок и с отсутствием к ней внимания палеонтологов. Последние работы, затрагивающие эту тематику, были опубликованы более 40 лет назад (Захаров, 1966; Захаров, Месежников, 1974; Захаров, 1978; Граница…, 1972), однако и в них акцент сделан скорее на описание особенностей морфологии раковин устриц, а не на комплексное систематическое исследование.

На материале представительной коллекции (более 300 экз.), собранной в 1960-х годах В.А. Захаровым, автором изучена морфология и микроструктура раковин позднеюрских-раннемеловых устриц и дана оценка таксономического веса признаков (Косенко, 2014; Косенко, в печати). Для изучения модификационной изменчивости устриц были привлечены также коллекции меловых устриц Горного Крыма и современных тихоокеанских устриц, собранные автором в 2014 году.

Позднеюрские-раннемеловые устрицы севера Сибири представлены 8 видами из 5 родов, относящихся к 3 подсемействам. Из подсемейства Liostreinae встречены *Deltoideum delta* (Smith), *D. exoticum* Kosenko, *D. praeanabarensis* (Zakharov), *D. anabarensis* (Bodylevsky), *"Liostrea" roemeri* (Quenstedt) и *Praeexogyra dubiensis* (Contejean) (=*P. siberica* Zakharov), из подсемейства Gryphaeinae впервые встречены *Gryphaea curva* (Gerasimov), а из подсемейства Exogyrinae впервые встречены *Nanogyra nana* (Sowerby) (**табл**.). Находки раковин устриц *N. nana* и *G. curva* единичны, что, по-видимому, связано с предпочтением более теплых вод этими двустворками, поэтому для систематического исследования они не представляют интереса в связи с их малочисленностью.

Наилучший материал для ревизии систематики представляют крупные толстораковинные устрицы, ранее описываемые в составе рода *Liostrea* (Захаров, 1966; Захаров, Месежников, 1974; Граница…, 1972). Эти устрицы обладают крайне высокой степенью модификационной изменчивости, из-за чего В.А. Захаровым помимо широко распространенного вида *Liostrea delta* были описаны 4 новых эндемичных вида, отличающихся друг от друга очертаниями и формой раковины. Проведенное исследование модификационной изменчивости современных устриц *Crassostrea gigas* (Косенко, в печати) показало, что пределы их изменчивости гораздо шире пределов изменчивости всех описанных В.А. Захаровым видов. Следовательно, можно предположить, что все эти виды представляют различные морфотипы одного широко распространенного стратиграфически и географически вида *D. delta*. Изучение зависимости морфотипа раковины

Таблица 1

Захаров, 1966; Захаров, Месежников, 1974; Граница…, 1972	Наши определения
Liostrea delta	*Deltoideum (Deltoideum) delta*
Liostrea uralensis	
Liostrea cucurbita	
Liostrea planoconvexa	
Liostrea gibberosa	
Liostrea praeanabarensis	*Deltoideum (Boreiodeltoideum) praeanabarensis*
Liostrea anabarensis	*Deltoideum (Boreiodeltoideum) anabarensis*
Liostrea (Praeexogyra) siberica	*Praeexogyra dubiensis*
Liostrea plastica	*"Liostrea" roemeri*
Впервые встречены	*Deltoideum exoticum*
	Gryphaea curva
	Nanogyra nana

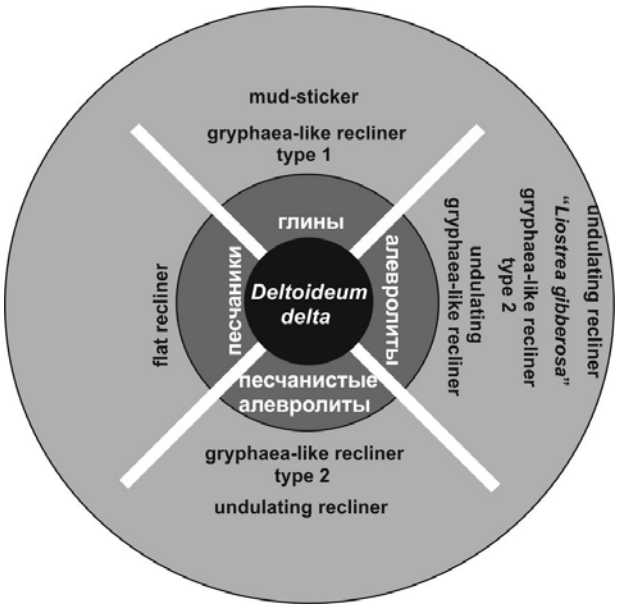


Рис. 1. Фациальная приуроченность морфотипов раковин устриц *Deltoideum delta*

D. delta от типа субстрата и положения на нем раковины показало, что для каждого типа субстрата характерен определенный набор морфотипов раковин (Косенко, в печати) (**рис. 1**). Для этих устриц характерна и большая степень изменчивости формы замочной площадки – она меняется от вытянутой в высоту трапецеидальной и треугольной до низкой и очень вытянутой в длину прямоугольной. Даже у устриц из одного сростка форма замка может быть существенно разной (Косенко, 2014, рис. 4). По всей видимости, высокая степень модификационной изменчивости, схожая с таковой у современных *C. gigas*, и относительная простота морфологии раковин этих устриц позволила приспособиться им к самым разным типам субстратов, широко расселиться и просуществовать по крайней мере с келловея по валанжин (Косенко, в печати).

Систематическое положение устриц, относимых к видам *Liostrea praeanabaresis* и *L. anabarensis* долгое время оставалось неясным. Сначала они были описаны В.А. Захаровым в составе рода *Liostrea*, при этом указывалась их тесная генетическая связь с *L. delta* (Захаров, 1966), позже этим же автором они были отнесены к роду *Praeexogyra* (Захаров, 1978). На наш взгляд, происхождение этих видов от вида *L. delta* хорошо обоснованно, и поэтому они должны включаться в состав рода *Deltoideum*, в состав которого в настоящее время включается вид *L. delta*. По тем же причинам включение этих видов в род *Praeexogyra*, появившийся в байосе, противоречит принципам естественной систематики. С другой стороны, значительное отличие этих устриц от типичных представителей рода *Deltoideum* позволяет выделить их в новый подрод *Boreiodeltoideum* Kosenko subgen. nov. в составе рода *Deltoideum* (Косенко, в печати). Отличия этих устриц от типичных представителей *Deltoideum* заключаются в постепенном увеличении относительной длины раковины в процессе эволюции и снижении степени модификационной изменчивости раковин и замочных структур (**рис. 2**). Таким образом, новый энде-

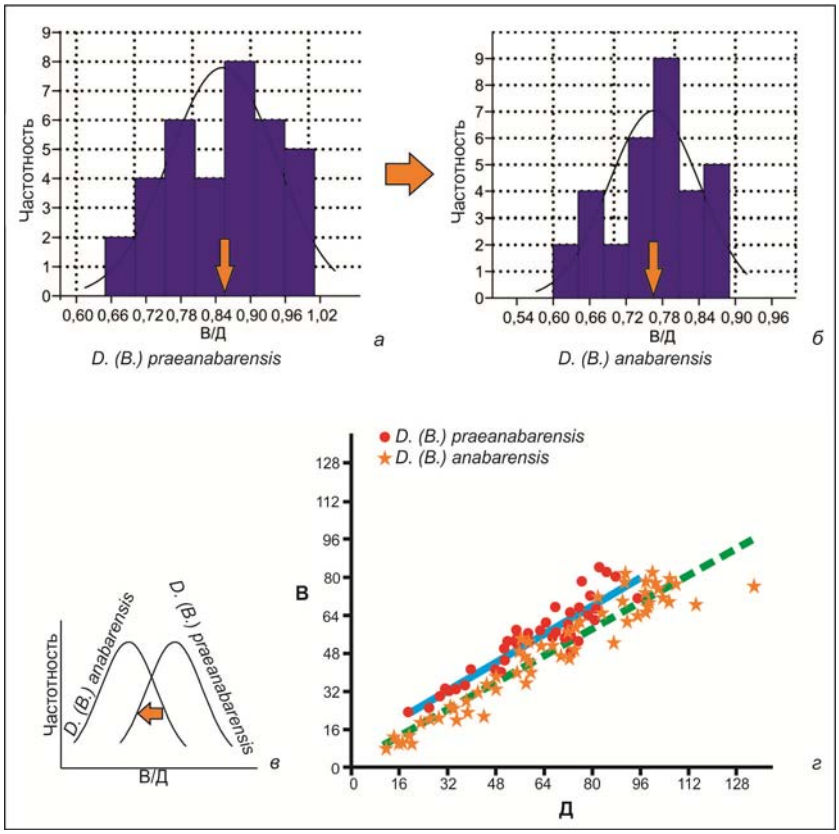


Рис. 2. а, б - гистограммы распределения коэффициента В/Д в выборках устриц *Deltoideum (Boreiodeltoideum) praeanabarensis* (Zakharov) (а) и *Deltoideum (Boreiodeltoideum) anabarensis* (Bodylevsky) (б); в – сдвиг распределений значений коэффициента В/Д в выборках *D. (B.) praeanabarensis* (Zakharov) и *D. (B.) anabarensis* (Bodylevsky); г – поле корреляции значений длины и высоты раковины в выборках *D. (B.) praeanabarensis* (Zakharov) и *D. (B.) anabarensis* (Bodylevsky).

мичный подрод *Boreiodeltoideum* отражает специфическую ступень эволюции устриц рода *Deltoideum* в раннемеловом Арктическом бассейне.

Исследование микроструктуры раковин устриц *D. delta* показало, что их эндостракум выполнен слоями с правильной листоватой и субромбической структурами (**рис. 3**). Большая часть раковины сложена правильной листоватой структурой, внутри которой помещаются слои с субромбической структурой. Такое строение раковины говорит об их очень близком родстве с устрицами рода *Liostrea*, эндостракум которых сложен точно такими же слоями, но в другой последовательности: наружный слой сложен субромбической структурой, а внутренний, более развитый, сложен правильной листоватой структурой. Схожую микроструктуру

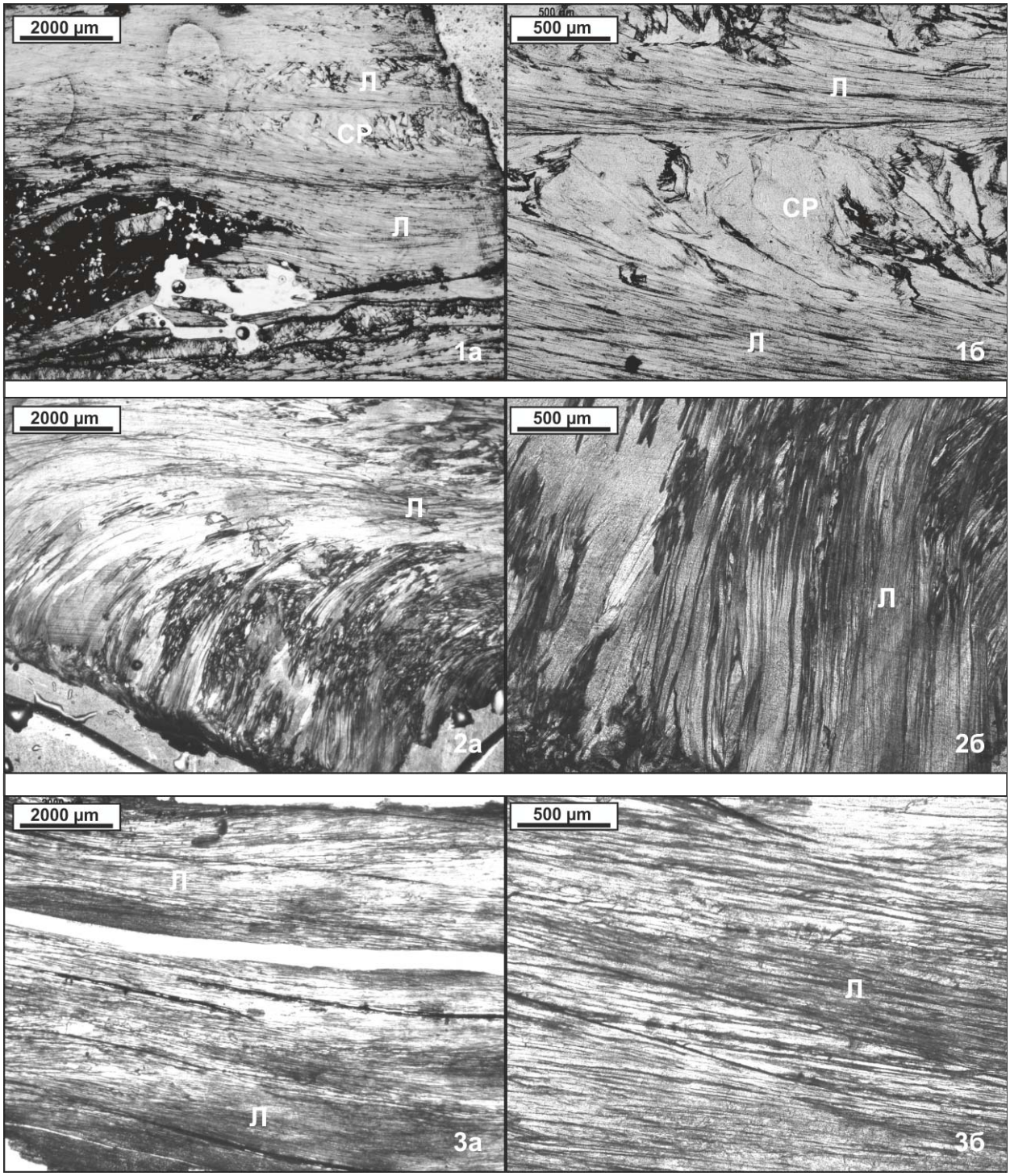


Рис. 3. Микроструктура раковин устриц *Deltoideum delta* (Smith). 1 а, б; 3 а, б – продольные сечения через центральную часть раковины; 2 а, б – продольное сечение через замок. Л – правильная листоватая структура, СР – субромбическая структура.

раковины имеют представители рода *Gryphaea*, наружный слой раковин которых имеет фурциллятную структуру, а внутренний субромбическую структуру, которая по направлению к внутренней поверхности сменяется правильной листоватой (Чельцова, 1969).

В ряду *Gryphaea* – *Liostrea* – *Deltoideum* наблюдается редукция субромбической структуры, что, по-видимому, является филогенетическим трендом. Это хорошо укладывается в гипотезу происхождения лиострей от грифей (Treatise, 1971; Захаров, 1978), а также позволяет относить род *Deltoideum* к подсемейству Liostreinae.

Литература

Граница юры и мела и бериасский ярус в бореальном поясе. Новосибирск: Наука, 1972. 372 с.

Захаров В.А. Позднеюрские и раннемеловые двустворчатые моллюски севера Сибири (отряд Anisomyaria) и условия их существования. М.: Наука, 1966. 190 с.

Захаров В.А., Месежников М.С. Волжский ярус Приполярного Урала. Новосибирск: Наука, 1974. 216 с.

Захаров В.А. Арктические мезозойские устрицы // Тезисы докладов второго всесоюзного симпозиума по морфологии, системе, филогении и экогенезу двустворчатых моллюсков. Тирасполь, 1978. С. 20–23.

Косенко И.Н. О позднеюрских и раннемеловых устрицах (Bivalvia, Ostreidae) севера Сибири // Палеонтологический журнал. 2014. № 4. С. 41 – 47.

Косенко И.Н. О позднеюрских – раннемеловых устрицах рода *Deltoideum* Rollier, 1917 (Bivalvia, Ostreoidea) Сибири // Палеонтологический журнал. В печати.

Чельцова Н.А. Значение микроструктуры раковины меловых устриц для их систематики. М.: Наука, 1969. 83 с.

Treatise on Invertebrate Paleontology. Part N. Mollusca 6. Bivalvia. Vol. 3. 1971. Kansas. 1224 p.

New in the systematics of Late Jurassic – Early Cretaceous oysters (Bivalvia, Ostreoidea) from Northern Siberia

Kosenko I.N. [1,2]

[1] Trofimuk Institute of Petroleum Geology and Geophysics, Siberian Branch of the Russian Academy of Sciences, Novosibirsk, Russia; kosenkoin@ipgg.sbras.ru
[2] Novosibirsk state university, Novosibirsk, Russia

Morphology, palaeoecology and phylogeny of oysters of the genus *Deltoideum* Rollier, 1917 from the Upper Jurassic and Lower Cretaceous deposits of Siberia have been examined. The diagnosis of genus *Deltoideum* has been extended and its species composition has been revised. New endemic subgenus *Boreiodeltoideum* Kosenko subgen. nov. is described as a part of genus *Deltoideum*. This subgenus include two species: *D. (B.) praeanabarensis* (Zakharov) and *D. (B.) anabarensis* (Bodylevsky).

Юрская система России: проблемы стратиграфии и палеогеографии. VI Всероссийское совещание: научные материалы / В.А.Захаров (отв. ред.), М.А.Рогов, А.П. Ипполитов (редколлегия). Махачкала: АЛЕФ, 2015. 340 с.

Химический состав аутигенных слюд в нижне-среднеюрских терригенных породах Северо-Западного Кавказа (р. Белая)

Латышева И.В.

Геологический институт РАН, Москва, Россия; irkalatysheva@gmail.com

Нижне-среднеюрские терригенные породы широко распространены в пределах Большого Кавказа. Условия образования нижнеюрского терригенного комплекса пород на всем протяжении развития бассейна и в разных его местах были разнообразны, как разнообразны были и условия их постседиментационных преобразований.

В долине р. Белой нижне-среднеюрские породы залегают в нескольких грабенообразных депрессиях. По сравнению с более восточными разрезами изученные отложения характеризуются относительно меньшей мощностью, грубозернистым составом пород и более четкой стратификацией (Панов, 1976). В основании разреза нижнеюрских отложений располагается вериютская свита (верхний синемюр-нижний плинсбах), представленная темно-серыми аргиллитами с прослоями и линзами песчаников и конкреций, мощность свиты 100-200 м. На породах вериютской свиты местами с размывом залегает чубинская свита (J_1р). В бассейне р. Белой чубинская свита представляет толщу флишоидного чередования аргиллитов, алевролитов и мелкозернистых песчаников, мощность свиты 370-420 м. Завершается разрез нижне-среднеюрского терригенного комплекса тубинской свитой (J_1t-J_2a), сложенной в основном черными аргиллитами с конкрециями сидеритов и прослоями алевролитов. Общая мощность терригенных пород достигает 1800 м (Ростовцев, 1967).

Автором исследовались образцы пород, отобранные Ю.О. Гавриловым по долине р. Белой. Из-за большого количества аутигенных минералов первоначальный состав пород изменен, а также радиометрические датировки – уменьшены (Кущева и др, 2007). Соотношение изотопного возраста пород и степени развития деформационной текстуры кливаж свидетельствуют о том, что многие минеральные преобразования произошли в результате воздействия на породы стрессовых напряжений (Гаврилов и др., 1999; Кущева и др., 2007).

Изучение шлифов показало, что в породах присутствуют терригенные (Т) и аутигенные (А1, А2, А3) слюды разных генераций.

Генерация А1 – это самые ранние додеформационные листочки серицита, тонкие и прозрачные, обычно ориентированные в породе параллельно слоистости.

Еще один вид додеформационных образований (А1), часто встречающийся в глинистых породах, это хлорит-мусковитовые порфиробласты – пакеты, состоящие из чешуек хлорита и мусковита, которые могли образоваться на стадии раннего метагенеза (Япаскурт, 1999). Обычно это крупные образования, внутри которых слюды и хлорит располагаются параллельно слоистости. Хлорит-мусковитовые порфиробласты встречаются как в недеформированных, так и в сильно деформированных породах с хорошо развитыми деформационными текстурами, при этом сами порфиробласты также бывают деформированы (**рис. 1 а,б**).

Генерацию слюд А2 можно считать синдеформационной. Часто в породах вместе с кливажными зонами наблюдаются бороды нарастания в тенях давления крупных зерен. Бороды нарастания сложены волокнистыми кристаллами кварца и вытянутыми листиками серицита (**рис. 1в**). Бороды протягиваются параллельно кливажным зонам, что позволяет отнести эти микротекстуры к одному структурному парагенезу деформации укорочения-удлинения (Галкин, 1988). Кливажные зоны образуются в результате растворения под давлением и являются результатом укорочения, а бороды нарастания располагаются в местах локального растяжения, и показывают деформацию удлинения.

Генерация А3 – следующая по времени образования, представлена листиками слюды, протягивающимися вдоль кливажных зон, особенно внутри относительно широких кливажных швов (**рис. 1г**). По-видимому, эти слюды образовались в породе уже после кливажных зон, и их можно считать постдеформационными.

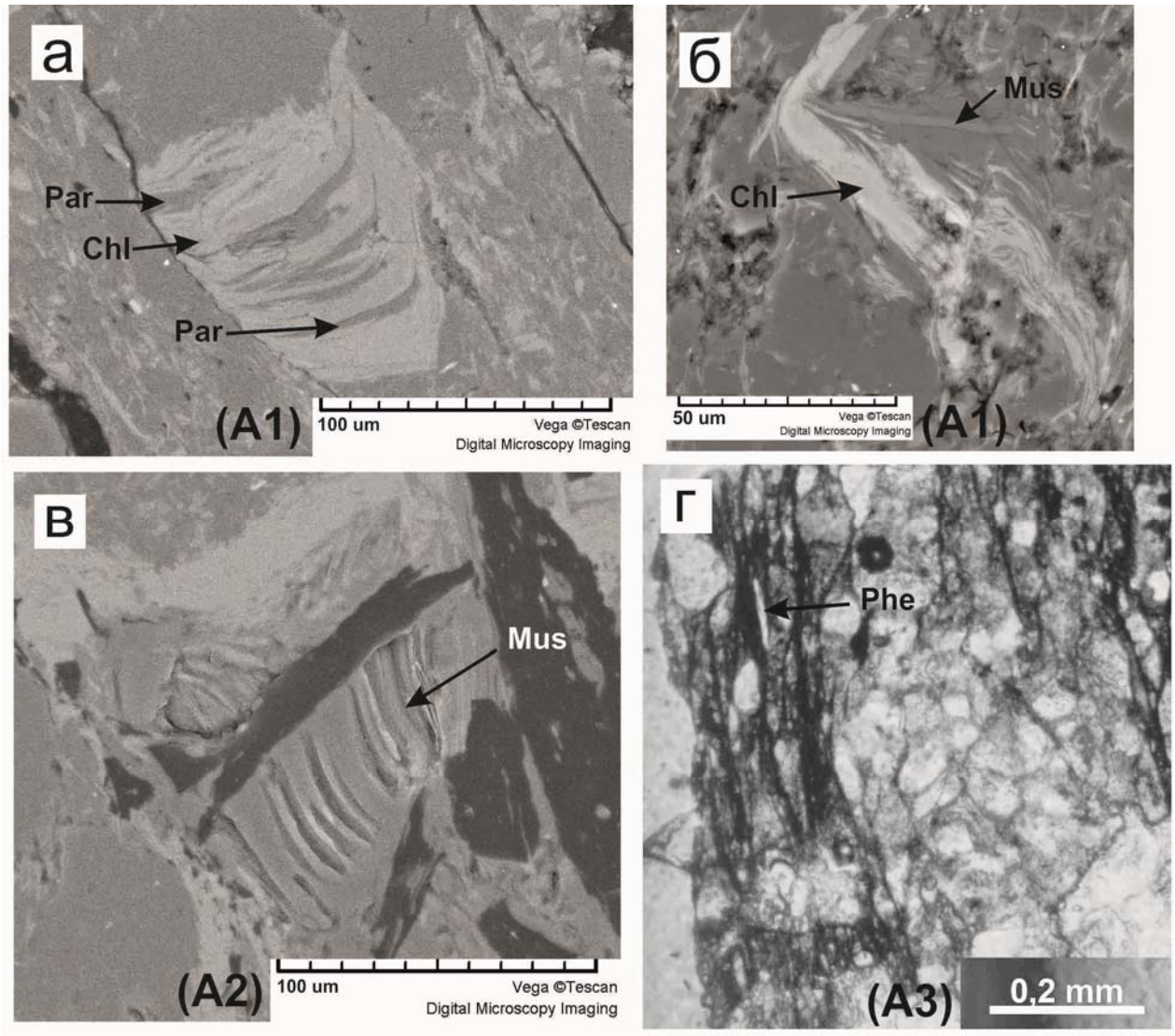


Рис. 1. Аутигенные слюды разных генераций в породах тубинской свиты (J_1t-J_2a): а, б – додеформационные, в хлорит-мусковитовых порфиробластах (генерация А1); в – синдеформационные, в бородах нарастания (генерация А2); г – пост-деформационные, вдоль кливажных зон (генерация А3); Chl – хлорит, Par – парагонит, Mus – мусковит, Phe – фенгит.

Для сравнения слюд разных генераций был определен их химический состав. Для анализа были выбраны образцы сильно деформированных пород, в которых наблюдались все генерации слюд. Определение химического состава производилось в Геологическом Институте РАН на сканирующем электронном микроскопе MV 2300 с приставкой для энергетического дисперсионного рентгеновского микроанализа INCA 200, энергетическое разрешение детектора 133 eV, аналитики Горькова Н.В. и Савичев А.Т. Всего было сделано 50 анализов слюд разных генераций.

Состав терригенных слюд (Т) сильно варьирует. Среди них встречаются мусковит, биотит, фенгит, с разным содержанием химических элементов.

Диагенетические слюды всех трех генераций близки по составу. Слюды генерации А1, додеформационные, обычно по составу соответствуют мусковиту (серициту). В некоторых внутри хлорит-мусковитовых порфиробластов преобладает Na, и их состав близок к парагониту.

В листочках слюд, слагающих бороды нарастания (А2), присутствуют серицит и фенгит с низким содержанием Fe и иногда Mg. В них содержится меньше Fe и совсем нет Ti, если сравнивать со слюдами более поздней постдеформационной генерации А3. Большинство анализов синдеформационных слюд не показывают наличия Mg. Деформация пород происходила в результате действия стрессовых напряжений и осуществлялась в основном за счет механизма растворения под давлением. Состав сокливажных бород нарастания зависит от того, какие элементы переходят в раствор, а какие остаются в нерастворимых тонких нитевидных кли-

важных зонах. Вещество для образования синдеформационных слюд генерации А2 поступало во флюид в результате растворения и образования кливажных зон, соответственно, из него в тенях давления и образовались волокнистые кристаллы серицита, фенгита и кварца. Это наиболее частые минералы, слагающие бороды нарастания. Кливажные зоны обогащаются малоподвижными элементами – такими, как оксиды железа и титана. Впоследствии аутигенные слюды, растущие вдоль кливажных зон, обогащаются именно этими элементами. Поэтому состав слюд генерации А3 обычно соответствует фенгиту, большинство из них содержит Ti.

Аутигенные слюды всех трех генераций не содержат Ca. Это можно объяснить отсутствием Ca во флюиде, с которым было связано их образование.

Таким образом, можно сделать некоторые выводы о различиях в химическом составе разных генераций аутигенных слюд, и, следовательно, об изменении состава флюида, из которого они образовались.

Литература

Гаврилов Ю.О., Галкин В.А., Панов Д.И., Талицкий В.Г. Литолого-минералогические и структурно-геологические характеристики нижне- и среднеюрского терригенного комплекса Большого Кавказа (район реки Терек) // Литология и полезные ископаемые. 1999. № 1. С. 58-77.

Галкин В.А. Микродеформации неизмененных и слабометаморфизованных осадочных и вулканогенных пород и их значение в структурном анализе (на примерах Тянь-Шаня и Кавказа) / Автореферат дисс. канд. геол.-минер. наук. М. Изд-во МГУ. 1998. 21 с.

Кущева Ю.В., Латышева И.В., Головин Д.И., Гаврилов Ю.О. Текстурно-структурные, минералогические и изотопно-возрастные характеристики юрских терригенных отложений Северо-Западного Кавказа (район реки Белой) // Литология и полезные ископаемые. 2007. № 3. С. 286-297.

Панов Д.И. Стратиграфия, магматизм и тектоника Большого Кавказа на раннеальпийском этапе развития // Геология Большого Кавказа. М.: Недра. 1976. С. 154-207.

Ростовцев К.О. Стратиграфия нижне- и среднеюрских отложений Гузерипльской подзоны северного склона Западного Кавказа // Изв. АН СССР. Сер. геол. 1967. № 2. С. 95-108.

Япаскурт О.В. Предметаморфические изменения осадочных пород в стратисфере: процессы и факторы. М.: ГЕОС, 1999. 206 с.

Chemical composition of authigenic micas in Lower-Middle Jurassic terrigenous rocks of Northern-Western Caucasus (Belaya River valley)

Latysheva I.V.

Geological institute of RAS, Moscow, Russia; irkalatysheva@gmail.com

The chemical composition of authigenic micas depends on stages of their formation. Three generations of micas have been observed in terrigenous rocks of Lower-Middle Jurassic formations in relation with deformation textures development. Pre-deformational micas are represented by muscovite and paragonite, sin-deformational micas are typically muscovite and rarely phengite, post-deformational micas are typically phengite.

Юрская система России: проблемы стратиграфии и палеогеографии. VI Всероссийское совещание: научные материалы / В.А.Захаров (отв. ред.), М.А.Рогов, А.П. Ипполитов (редколлегия). Махачкала: АЛЕФ, 2015. 340 с.

Сохранность фоссилий в юрских фосфатных конкрециях

Маленкина С.Ю.

Геологический институт РАН, Москва, Россия; maleo@mail.ru

Наши исследования показали, что юрские фосфатные конкреции фиксируют фактически весь спектр организмов, населявших юрский морской бассейн в Центральной России (в виде содержащихся внутри фоссилий), а также оставленные ими следы (ихнофоссилии), иногда другие проявления жизнедеятельности (строматолиты, копролиты и пр.) и особенности захоронения. Это легко объяснимо, поскольку фосфор является одним из важнейших элементов жизни в биосфере Земли: в виде фосфатов он присутствует в живых клетках, играет ключевую роль в биологических процессах передачи энергии и считается важным фактором в регулировании первичной продуктивности (Benitez-Nelson, 2000).

Часть фосфатных конкреций представляют собой фосфатизированную макрофауну с прилегающим осадком, например, внутренние слепки раковин аммонитов, двустворок, брахиопод, гастропод, а также кубки губок (**рис. 1.2**) и фосфатизированные остатки древесины, другие – ихнофоссилии (заполненные фосфатным материалом ходы), реже встречаются копролиты, еще более редки фосфатные строматолиты. Ядра макрофауны и губки чаще присутствуют в волжских отложениях и нередко представляют собой результат штормовых накоплений (**рис. 1.1**), остатки ракушняковых банок или губковых зарослей. В оксфордских отложениях более обычны ихнофоссилии (**рис. 1.3**), в келловейских встречаются как те, так и другие. Кроме того, внутри этих макроформ, как правило, содержатся и микрофоссилии, также нередко фосфатизированные. Анализ общего состава породообразующих биокомпонентов изученных юрских фосфоритов показал, что значительная их часть представлена микрофоссилиями (Малёнкина, 2008). Так, при изучении средне-верхнеюрских желваковых фосфоритов установлено, что среди микрофоссилий преобладают радиолярии и мелкий детрит иглокожих, гораздо реже встречаются фораминиферы, кальцисферы, кроме того, присутствуют остракоды, микроскопические двустворки, брахиоподы, фрагменты обызвествленных слоевищ багряных водорослей, бактериально-водорослевых матов, копролиты. Достаточно часто встречаются также детрит и спикулы губок, чешуи и фрагменты костей и зубов позвоночных (**рис. 1.4**). Наиболее распространенными микрофоссилиями в юрских фосфоритах являются радиолярии, с различной степенью сохранности внутренней структуры и замещения её фосфатом, глауконитом, нередко пиритизированные. Так, при просмотре шлифов и СЭМ фотографий В.С. Вишневской опознаны следующие радиолярии: в оксфордских фосфоритах – сферические спумеллярии семейства Praeconocaryommidae, отмечено присутствие неопределимых дискоидных форм (около 20%), конические насселярии семейств Stichocapsidae и Parvicingulidae. Насселярии присутствуют также и во вмещающих глинах. В средневолжских фосфоритах наблюдаются конические представители семейств Parvicingulidae, Stichocapsidae, есть сферические Actinommidae, Praeconocaryommidae – *Praeconocaryomma* sp., отмечается некоторое количество дискоидных форм. В верхневолжских фосфоритах замечены насселярии семейства Parvicingulidae, а также большое количество спумеллярий. В результате анализа общего состава радиолярий в верхнеюрских фосфоритах и вмещающих породах установлено, что, в целом, они представлены здесь сферическими спумеллярриями и насселяриями примерно в равном количестве. Дискоидные спумеллярии относительно малочисленны и при этом довольно однообразны по составу (лопастные диски полностью отсутствуют), а их иглы относительно короткие и толстые, что свидетельствует о том, что они обитали в прибрежных обстановках, с частыми устойчивыми восходящими течениями.

Нами пока не найдено достоверных остатков диатомовых, несмотря на то, что эта группа уже существовала в юрское время, вероятно из-за того, что они реже сохраняются, либо из-за раскристаллизации опала, уничтожающей их тонкую структуру, либо из-за растворения в восстановительной среде. Иглокожие чаще всего представлены неопределимыми скелетными элементами морских

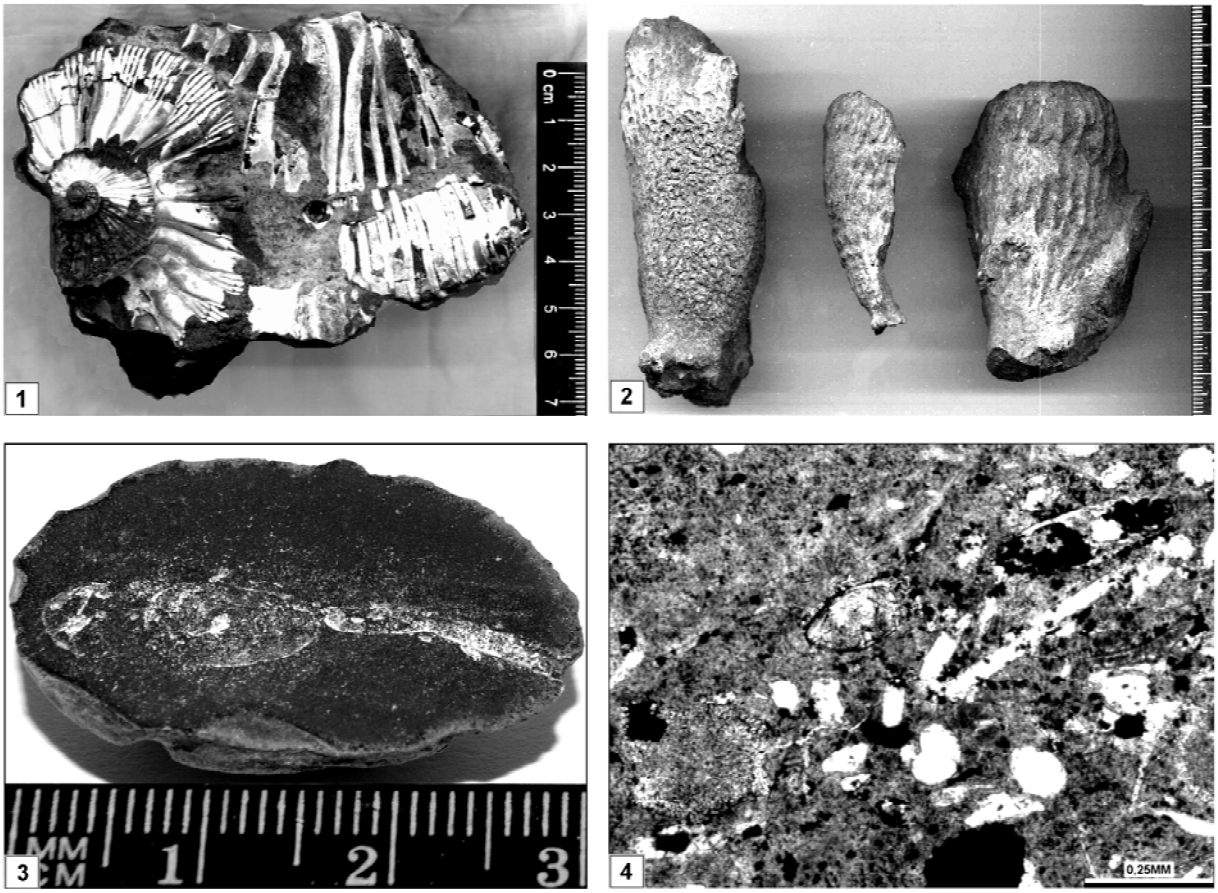


Рис. 1. Фоссилии в юрских фосфатных конкрециях

1 – Аммониты в средневолжской фосфатной конкреции из штормовых накоплений зоны Virgatus (Крылатское). 2 – Фосфатизированные кубки губок из фосфоритов зоны Panderi (Лопатинский рудник). 3 – Фосфатизированная камера десятиногого ракообразного (вместе с ним) из оксфордских отложений (Цветной бульвар,15). 4 – многочисленные микрофоссилии (радиолярии, фора-

лилий, ежей, возможно, морских звезд, иногда корродированными и пиритизироваными по периферии.

Среди фораминифер, встреченных в фосфатных желваках, имеются планктонные и бентосные формы. Планктонные фораминиферы относятся к семейству Globuligerinidae. В поздней юре присутствуют представители следующих родов: *Globuligerina, Conoglobigerina, Tenuigerina, Compactogerina* - представленных одним, реже двумя одновременно существовавшими видами. В нижнем и среднем оксфорде наиболее широко распространен вид *Globuligerina oxfordiana* (Grigelis), а в желваках нижнего оксфорда разреза Цветной бульвар и среднего оксфорда СГОКа встречена *Globuligerina sp.* (определения О.А.Корчагина). Позже, в волжском ярусе, ещё шире распространена *Compactogerina stellapolaris* (Grigelis), тогда как другие виды крайне малочисленны. Бентосные формы более разнообразны. У фораминифер карбонатная раковина чаще всего сохраняется незамещенной, иногда корродируется, а полости внутри раковины фосфатизированы или пиритизированы. Отсутствие фораминифер в некоторых фосфоритах, вероятно, можно объяснить растворением их раковин в аноксидной среде, на что указывает большая насыщенность конкреций пиритом и тонкодисперсной органикой. Кривая видового разнообразия фораминифер, как свидетельствуют исследования разреза в Крылатском (Устинова и др., 2014), показывает резкое обеднение видового состава от более древних среднеоксфордских отложений к более молодым волжским. Комплекс фораминифер представлен секреционным бентосом, преобладают нодозариды. Видовой состав фораминифер позволил выделить зоны, коррелируемые с аммонитовыми. Количество видов в зоне Panderi меняется от 8 до 15, образцы из зоны Virgatus содержат от 1 до 5, из зоны Nikitini — от 3 до 7 видов.

Багряные водоросли наблюдаются в верхнем оксфорде и среднем подъярусе волжского яруса в слоях с повышенным содержанием карбонатного вещества. Они не замещаются фосфатом, изредка пиритизированы. Часто они отмечаются и в строма-

толитах, которые приурочены к нескольким уровням верхнего келловея-кимериджа и относятся к морфологическим типам желваковых и пластовых (Маленкина, 2014). Постройки чаще всего сложены тонкими чередующимися слоями карбонатного вещества, ожелезненного или пиритизированного, глауконита и фосфата, реже нацело фосфатны, иногда присутствует примесь терригенного материала, фаунистические остатки или их фрагменты. В СЭМ спорадически наблюдаются цианобактериальные структуры. Постройки формировались как в нижней части литоральной зоны с активной гидродинамикой, так в сублиторальной зоне с более спокойными условиями.

В ряде фосфатных конкреций в матриксе фосфоритов было отмечено присутствие микробиальных сообществ – нитчатых (*Fhormidium*, *Microcoleus*), коккоидных (*Synechococcus*) цианобактерий и водорослей (устные консультации Герасименко Л.М.).

Все изученные микрофоссилии указывают на мелководные прибрежные условия нормальной солености с частыми устойчивыми восходящими течениями (обильный планктон), а вмещающие осадки – на периодически неспокойный гидродинамический режим и колеблющиеся окислительно-восстановительные условия. Вероятно, в некоторых участках шельфа юрского бассейна, в результате взаимодействия ветровых и гидрофизических полей, возникал дополнительный источник фосфора – апвеллинг, стимулирующий как первичную продуктивность фитопланктона, так и все остальные звенья пищевой цепи (зоопланктон, ихтиофауну и др.), здесь же эпизодически происходили массовые заморы, способствующие возникновению на дне обогащенных органическим веществом биогенных осадков, которые в дальнейшем и являлись базисом для процесса фосфоритообразования (Батурин, 2004). В наиболее геохимически активном верхнем слое осадка при участии микроорганизмов происходил распад органического вещества, минерализация и частичное растворение фосфора в поровых водах. При этом наблюдались противоположно направленные диффузии фтора (из придонной воды в осадок) и фосфора (снизу к поверхности раздела вода-дно), благодаря чему в зоне пересечения этих потоков происходило осаждение фторкарбонатапатита, видимо, в аморфной фазе. Центрами осаждения выступали зоны скопления органических остатков с повышенным содержанием фосфора и питающиеся ими микроорганизмы, способные накапливать и удерживать значительные количества фосфора, тогда как другие продукты разложения – углекислота, метан и др. – удалялись ими во внешнюю среду (Савенко, Савенко, 2005). Так, появились данные, показывающие, что микроорганизмы, такие как некоторые бактерии (например, *Escherecia, Bacillus, Flavobacterium* и *Pseudomonas*) и простейшие (например, *Vorticella, Opercularia* и *Epistylis*), могут захватывать и концентрировать фосфор в виде внутриклеточных гранул полифосфатов (Sannigrahi, Ingall, 2005). Яркий пример этого – крупная сульфид-окисляющая бактерия *Thiomargarita namibiensis, запасающая огромное количество полифосфатов и обеспечивающая очень высокое содержание фосфатов в поровых водах шельфа Намибии и последующее выпадение кристаллитов апатита* (Schulz, Schulz, 2005). Помимо них, существуют различные виды фитопланктона (такие как *Skeletonema, Thalassiosira, Synechocystis, Nostoc, Calothrix, Trichodesmium*), которые способны по мере необходимости синтезировать, хранить и удалять полифосфаты. Накопление полифосфатов обычно происходит в аэробных условиях, когда имеется избыток растворенного фосфора. Если возникает анаэробная среда, хранимый фосфор используется в качестве источника энергии и, в конце концов, выходит в растворенном виде в окружающие воды. Микроорганизмы, накапливающие полифосфаты, являются доминирующими при осциллирующих окислительно-восстановительных условиях, поскольку это позволяет им хорошо переносить изменяющиеся условия (Crosby, Bailey, 2012). Наличие большого количества (6,6%) полифосфатов было зарегистрировано и в морских осадках с кислородной средой, где условия на границе раздела осадок-вода не способствуют использованию полифосфатов, но в бескислородных условиях осадка ниже в нескольких сантиметрах, уже происходит их использование (Sannigrahi, Ingall, 2005).

Вероятно, формирование фосфоритов в юрских отложениях происходило по следующему сценарию: танатоценозы быстро погребались в осадках, в них возникала локальная аноксия за счет деятельности бактерий, диффузия и перераспределение фосфатов, достижение высоких концентраций вокруг захороненных организмов и осаждение аморфного фосфатного вещества, в дальнейшем подвергавшегося раскристаллизации. При этом, необходимо сочетание факторов, подавляющих распад и повышающих сохранность остатков, например, ограничение проницаемости осадка вокруг разлагающегося организма, чему способствует осаждение карбонатного цемента или глинистого матрикса, а также микробиальные пленки, препятствующие рассеянию фосфора и способствующие увеличению концентрации фосфатов. Все это подтверждается примерами конкретных юрских конкреций, часто «одетых» в своеобразную карбонатно-глинистую рубашку и иногда содержащих остатки фосфатизированных бактериальных пленок. Хорошая сохранность фоссилий в конкрециях – результат быстрой фосфатизации.

Литература

Батурин Г.Н. Фосфатонакопление в океане. М.: Наука, 2004. 464 с.

Малёнкина С.Ю. Фосфатизированные микрофоссилии поздней юры Восточно-Европейской платформы // в Каныгин А.В., Сенников Н.В. (ред.). Новости палеонтологии и стратиграфии: Вып. 10-11: Приложение к журналу «Геология и геофизика». Новосибирск: Изд-во СО РАН. 2008. Т. 49. С. 242-246.

Маленкина С.Ю. Юрские микробиальные постройки Русской Плиты: органоминерализация и породообразующие организмы // в: Рожнов С.В. (отв. ред.). Водоросли в эволюции биосферы. Серия «Гео-биологические системы в прошлом». М.: ПИН РАН. 2014. С. 170-186.

Савенко В.С., Савенко А.В. Физико-химический анализ процессов современного океанского фосфоритообразования. М.: ГЕОС, 2005. 155 с.

Устинова М. А., Маленкина С. Ю., Вишневская В. С. Новые данные по микрофауне верхнеоксфордских и средневолжских отложений разреза Крылатское (Москва) // Бюлл.МОИП, Отд. геол. 2014. Т. 89. вып. 3. С. 19-32.

Benitez-Nelson, C. R. The biogeochemical cycling of phosphorus in marine systems. Earth-Science Reviews, 2000, v. 51, P. 109–135.

Crosby C. H., Bailey J. V.The role of microbes in the formation of modern and ancient phosphatic mineral deposits. Frontiers in Microbiology. 2012 Jul. Vol. 3. Article 241. 7 p.

Sannigrahi, P., Ingall, E. Polyphosphates as a source of enhanced P fluxes in marine sediments overlain by anoxic waters: Evidence from P-31 NMR. Geochemical Transactions, 2005, 6(3), P. 52-59.

Schulz, H.N., Schulz H.D. Large sulfur bacteria and the formation of phosphorite. Science, 2005, 307, P.416–418.

Preservation of fossils in Jurassic phosphatic nodules

Malenkina S. Yu.

Geological Institute of RAS, Moscow, Russia; maleo@mail.ru

Jurassic phosphate nodules contain in fact the entire spectrum of organisms inhabiting the Jurassic sea basin (macro- and microfossils, traces and others). Decomposition of organic matter, mineralization and partial dissolution of the phosphorus in the pore waters occur in the most geochemically active upper layer of sediment, with the participation of microorganisms. Deposition centers are zones of organic remains accumulation with a high content of microorganisms which are able to accumulate and retain significant amounts of phosphorus as intracellular polyphosphate granules, while the other decomposition products – carbon dioxide, methane, etc. – are removed to the external environment. Best preservation of fossils is a result of combination of numerous factors which inhibit decay and enhance preservation, like limited permeability of sediment around the decaying organism together with precipitation of carbonate cement or clay matrix.

Юрская система России: проблемы стратиграфии и палеогеографии. VI Всероссийское совещание: научные материалы / В.А.Захаров (отв. ред.), М.А.Рогов, А.П. Ипполитов (редколлегия). Махачкала: АЛЕФ, 2015. 340 с.

Палеомагнитная характеристика разреза батского яруса «Сокурский тракт» (г. Саратов).

Маникин А.Г., Грищенко В.А., Гужиков А.Ю., Суринский А.М.

Саратовский государственный университет, Саратов, Россия; agmanikin@mail.ru

Летом 2013 года геологами Саратовского государственного университета совместно с коллегами из Института нефтегазовой геологии и геофизики СО РАН (Новосибирск) – Б.Н. Шурыгиным, О.С. Дзюба и О.С. Урман, было проведено детальное палеомагнитное и фаунистическое опробование разреза батского яруса "Сокурский тракт", расположенного на северной окраине г. Саратова (**рис. 1**). Разрез, представленный толщей темно-серых пластичных глин, интересен тем, что в нем встречены находки представителей и тетической и бореальной фаун (Митта, Сельцер, 2002; Mitta et al., 2014). Бореально-тетическая корреляция средней юры является одной из актуальных проблем современной стратиграфии юрской системы, требующей привлечения, помимо биостратиграфических, независимых физико-химических методов, в частности палеомагнитного.

Ранее разрез «Сокурский тракт» неоднократно подвергался палеомагнитным исследованиям (Молостовский, 2005; Пименов и др., 2006), в результате которых было установлено, что батским отложениям свойственна преимущественно обратная полярность. Однако проведение детальных межрегиональных корреляций, учитывая сложную палеомагнитную зональность байоса-бата (Gradstein et. al., 2012), требовало более тщательного магнитостратиграфического изучения разреза, в частности увеличения числа палеомагнитных проб, надежно увязанных с находками фауны, образцами, отобранными на другие виды анализов, и послойным описанием.

Для лабораторных исследований были отобраны ориентированные штуфы с 50 стратиграфических уровней, при мощности разреза ~ 13 м (**рис. 2**). В дальнейшем штуфы были распилены на 4-6 образцов кубической формы с размером граней 20 мм. Образцы подвергались ступенчатым магнитным чисткам переменным полем и температурой. Для размагничивания образцов переменным по-



Рис. 1. Расположение разреза «Сокурский тракт»

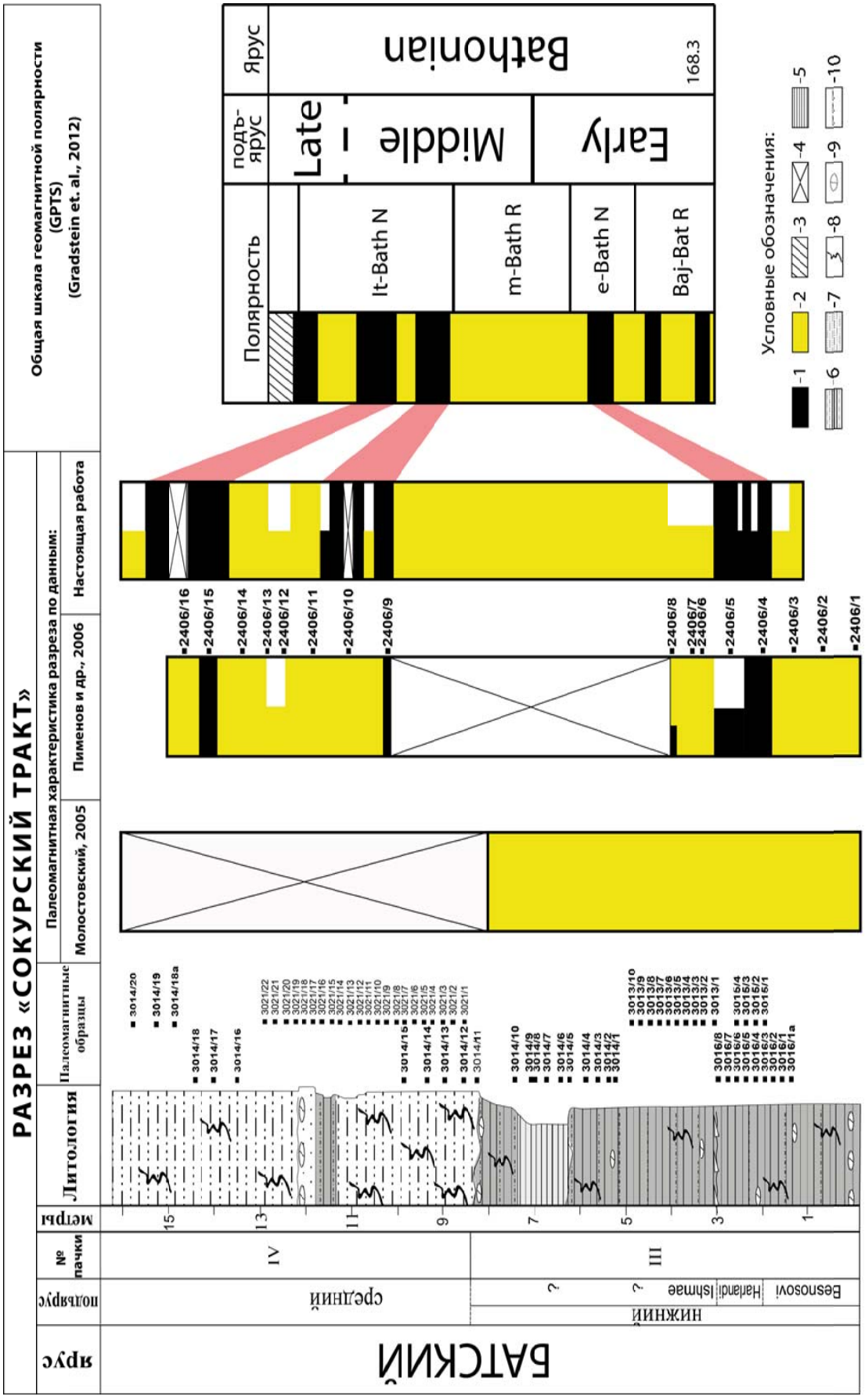


Рис. 2. Магнитостратиграфическое сопоставление» батских отложений Саратова с Общей шкалой геомагнитной полярности. Строение и биостратиграфическое расчленение разреза Сокурский тракт взяты из работы (Mitta et. al., 2014). Условные обозначения: 1, 2, 3 – прямая, обратная и аномальная полярности соответственно, 4 - отсутствие палеомагнитных данных, 5 - глины, 6 - переслаивание глин и алевритов, 7 - алевролиты, 8 - биотурбация, 9 - стяжения сидеритов, 10 – белемниты.

лем (до 50 мТл с шагом 5 мТл) и температурой (от 100 до 550°С с шагом 50°С) использовались демагнитизатор LDA3-AF и печь конструкции Апарина, соответственно; для измерений естественной остаточной намагниченности (J_n) - спин-магнитометр JR-6; для компонентного анализа - программа Remasoft 3.0. Магнитная восприимчивость изученных образцов варьирует от 12 до $80 \cdot 10^{-5}$ед. СИ, J_n – от 0.9 до $29 \cdot 10^{-3}$А/м, по данным дифференциального термомагнитного анализа, термокаппаметрии и магнитного насыщения в них установлено наличие магнетита, пирита и магнитных сульфидов типа пирротина, грейгита (Суринский, Грищенко, 2014). Компоненты J_n, по которым определялся знак геомагнитной полярности, в результате термочисток выделялись, в основном, до 350-400° С (дальнейшие нагревы приводили, как правило, к лабораторному подмагничиванию за счет фазовых превращений сульфидов железа в магнетит). В результате чисток переменным полем компоненты намагниченности чаще всего удавалось выделить в диапазоне от 5 до 30-40 мТл (при воздействии более высоких полей проекции J_n начинали хаотично перемещаться по сфере). В ряде случаев, палеомагнитные векторы при этом закономерно перемещались по дугам больших кругов, а величина намагниченности, в ходе магнитных чисток вначале убывала, а потом начинала неуклонно возрастать. Подобное поведение J_n в ходе магнитных чисток интерпретировалось нами как наличие компоненты, соответствующей обратной полярности.

Палеомагнитная колонка разреза обнаруживает преобладающую обратную полярность (R), на фоне которой выделяются три магнитозоны нормальной полярности (N): одна – в нижнем бате (верхи besnosovi и фаунистический горизонт harlandi, пачка III), две других - в среднебатских отложениях (пачка IV) (**рис. 2**). Это согласуется с данными Пименова и др. (2006), если учесть, что при опробовании разреза М.В. Пименовым с соавторами был осуществлен переход по горизонтали с одной стенки карьера на другую, в результате которого мог оказаться пропущенным интервал значительной мощности. В 2013 г. опробование велось в другой, свежевскрытой части карьера, в условиях непрерывной обнаженности, что исключает подобную ошибку. Наиболее вероятный вариант сопоставления полученных нами данных с Общей шкалой геомагнитной полярности (GPTS) (Gradstein et. al., 2012) показан на **рис. 2**: нижняя N-зона разреза "Сокурский тракт" соответствует, скорее всего, раннебатскому магнитному хрону нормальной полярности "e-Bath N", а две верхние N-зоны – нижней части хрона lt-Bath N (верхи среднего бата). Таким образом, правомерность сопоставления зоны Ishmae с нижним батом (Mitta et. al., 2014), однозначно подтверждается палеомагнитными материалами только для фаунистического горизонта harlandi. Вышележащему фаунистическому горизонту ishmae в разрезе Сокурский тракт, судя по уточненным данным, соответствует обратная полярность, и он, с точки зрения магнитополярной корреляции, теоретически, может соответствовать, как верхам нижнем бата, так и среднебатскому подъярусу. Предложенный вариант магнитостратиграфической корреляции подтверждает сделанный ранее вывод, о том что пачка IV изученного разреза имеет среднебатский возраст (Mitta et. al., 2014).

Работа выполнена при финансовой поддержке Минобрнауки России в рамках госзадания в сфере научной деятельности (задание № 1757).

Литература

Митта В.В., Сельцер В.Б. Первые находки Arctocephalitnae (Ammonoidea) в юре юго-востока Русской платформы и корреляция бореального батского яруса со стандартной шкалой // Тр. НИИ Геологии СГУ. Нов. сер. 2002. Т. X. С. 12-39.

Молостовский Э.А. Новые данные по магнитостратиграфии байос-батских отложений нижнего Поволжья // в: Захаров В.А., Рогов М.А., Дзюба О.С. (ред.). Материалы первого Всероссийского совещания «Юрская система России: проблемы стратиграфии и палеогеографии». М.: ГИН РАН, 2005. С.161-163.

Пименов М.В., Гужиков А.Ю., Сельцер Б.В., Иванов А.В. Палеомагнитная характеристика нижнебатских отложений разреза «Сокурский тракт» (Саратов) // Недра Поволжья и Прикаспия. 2006. Вып. 47. С. 46-54.

Суринский А.М., Грищенко В.А. Петромагнитная характеристика разреза батского яруса «Сокурский тракт» (г. Саратов) // Сборник статей, посвященный 80-летию со дня рождения профессора Ю.П. Конценебина. Саратов: Издательский Центр «Наука», 2014. С. 99-108.

Gradstein, F., Ogg, J.G., Schmitz, M.D., Ogg, G.M. The Geologic Time Scale 2012. Elsevier, 2012. 1144 p.

Mitta V., Kostyleva V., Dzyuba O. et al. Biostratigraphy and sedimentary settings of the upper Bajossian, lower Bathonian in the vicinity of Saratov (Central Russia) // N. Jb. Geol. Paläont. Abh. 2014. Vol. 271. No. 1. P. 95-121.

Paleomagnetic characteristic of the section of Bathonian «Sokursky trakt» (Saratov).

Manikin A., Grishenko V., Guzhikov A., Surinskiy A.

Saratov State University, Saratov, Russia; agmanikin@mail.ru

The detailed magnetostratigraphic characteristic of the Bathonian succession from the section “Sokurskiy trakt” (Saratov city) was obtained. In the paleomagnetic column of the section three magnetozones of normal polarity were detected against the dominating reverse polarity. The lower N-zones are correlated with the Early Bathonian (“e-Bath N”) magnetic chron and two other N-zones are related to the lowermost of the Late Bathonian chron “lt-Bath N” (uppermost Middle Bathonian) from the Geomagnetic Polarity Time Scale.

Юрская система России: проблемы стратиграфии и палеогеографии. VI Всероссийское совещание: научные материалы / В.А.Захаров (отв. ред.), М.А.Рогов, А.П. Ипполитов (редколлегия). Махачкала: АЛЕФ, 2015. 340 с.

Новое в аммонитовой стратиграфии юры полуострова Юрюнг-Тумус

Меледина С.В.[1], Князев В.Г.[2], Маринов В.А.[1], Алифиров А.С.[1], Игольников А.Е.[1]

[1]Институт нефтегазовой геологии и геофизики им. А.А. Трофимука СО РАН, Новосибирск, Россия; AlifirovAS@ipgg.sbras.ru
[2]Институт геологии алмазов и благородных металлов СО РАН, Якутск, Россия

Разрезы юрских отложений, вскрытых в береговых обрывах полуострова Юрюнг-Тумус в бухте Нордвик, по праву признаны опорными для зональной стратиграфии верхней половины нижней и всей средней юры в Бореальном поясе России. Они доступны для наблюдений и насыщены разнообразными группами ископаемых беспозвоночных, в частности аммонитами, благодаря чему именно на этих разрезах были установлены многие сибирские зоны. Обнажения представляют собой ограниченные сбросами блоки разной протяженности и полноты. Амплитуда перепадов в смежных блоках составляет от метров до десятков метров; углы падения поверхностей сбросов варьируют от 50º до 70º.

Первые сведения об аммонитах этого района были опубликованы Н.С. Воронец (1962). Впоследствии аммониты из юрских отложений полуострова изучались новосибирскими специалистами, которые установили здесь присутствие большинства ярусов, подъярусов и зон нижней, средней и отчасти верхней юры (Меледина, 1973, 1994; Меледина, Нальняева, Шурыгин, 1987; Меледина и др., 2011).

Сотрудники работавшего летом 2014 г. на п-ове Юрюнг-Тумус отряда из ИНГГ СО РАН под руководством В.А. Маринова собрали геологические и палеонтологические свидетельства присутствия отдельных зон не только пограничных ярусов средней и верхней юры (келловейского и оксфордского), но также и наличия отдельных зон верхнего бата. Полученные данные существенно дополняют сводный разрез вскрытой на полуострове Юрюнг-Тумус юры.

Нижняя и средняя юра слагают юго-восточную, восточную и, отчасти северную оконечности полуострова. Послойное описание отдельных блоков-обнажений с палеонтологической и палеоэкологической характеристиками слоев и пачек опубликованы ранее (Меледина и др., 1987). При последующих полевых работах исследователи придерживались принятой в этой публикации нумерации обнажений и пачек. В последней привезенной коллекции аммонитов большинство экземпляров были собраны в осыпи расположенных на восточном берегу п-ова обнажений №№ 17-20, в пачках XVI-XIX (см. нумерацию в работе Меледина и др., 1987), где вскрыты байосский и батский ярусы. Последние состоят из зон, основанных на родах и видах семейства Cardioceratidae. Это зоны Boreiocephalites borealis, Cranocephalites gracilis с верхней подзоной C. carlsbergensis; Arctocephalites arcticus с нижней подзоной Oxycerites jugatus; A. greenlandicus; Arcticoceras harlandi и A. ishmae. Палеонтологическая характеристика отдельных зон существенно пополнена, поскольку несмотря на преимущественно осыпное происхождение раковин аммонитов, определенные в коллекции роды и виды легко находят свое место в ранее установленной зональной стратиграфической последовательности (**фототабл. I, фиг. 1, 2, 3, фототабл. II, фиг. 3, фототабл. III, фиг. 2, 3, 5**).

Основное внимание было уделено изучению ранее не известных (или пропускаемых) выходов юры на западном берегу п-ова Юрюнг-Тумус. Обнажение представляет собой выходящую на дневную поверхность в виде щеток и конкреционных прослоев коренную толщу юры (иннокентьевская свита, по Никитенко и др., 2013), которая открывается на береговой отмели во время отливов.

Послойное описание разреза (полевой номер 63/24) и нумерация слоев приведены в статье В.А. Маринова и др. в настоящем сборнике. Аммониты фактически собраны на пляже, редко in situ; чаще же, будучи вымытыми из мест первоначального залегания, претерпевшие более или менее значительные перемещения. Раковины аммонитов представлены, как правило, деформированными пиритизированными или карбонатными ядрами.

К середине слоя 2 приурочены находки *Catacadoceras* ex gr. *barnstoni, C. variabile* Spath (**фототабл. I, фиг. 5**) *C.* sp. ind., указывающие на верхний бат, примерно отвечающий зоне Cadoceras variabile слоям с *C. barnstoni* в зоне Arcticoceras (?) cranocephaloide (Князев и др., 2009). В полутора – двух метрах выше, а также в осыпи слоя 3 найдены настоящие *Cadoceras,* – как правило, взрослые особи с жилыми камерами и часто сохранившимися устьями. Определены *C. elatmae* (Nik.) (**фототабл. I, фиг. 2**), *C. frearsi* (Orb.) (**фототабл. III, фиг. 1**)*, C.* cf. *falsum* Vor.*, Costacadoceras* и *Pseudocadoceras.* Комплекс аммонитов указывает на нижнекелловейскую зону Cadoceras elatmae, ее нижнюю подзону Cadoceras frearsi и, возможно, и верхнюю подзону elatmae.

В осыпи слоя 4 на куске слагающего пачку темно-серого алевролита сохранился отпечаток *Longaevicers* ex gr. *keyserlingi* (Sok.) (**фототабл. III, фиг. 6**); на осыпи – деформированные ядра *Longaeviceras.* Слой 4 (мощностью 12 м) принадлежит верхнекелловейской зоне L. keyserlingi.

Ранее келловей на п-ове был зафиксирован в отдельном обнажении на северном берегу (обн. 60, по Мелединой и др., 1987), и по нахождению *L.* aff. *stenolobum* (Меледина, 1977, табл. 36, фиг. 1; табл. 37, фиг. 1) также отнесен к верхнекелловейскому подъярусу. Таким образом, келловейский ярус на п-ове Юрюнг-Тумус представлен двумя подъярусами – нижним и верхним.

Келловей перекрывается нижним оксфордом. К прежней находке *Cardioceras* (*Scarburgiceras*) *gloriosum* Arkell (**Меледина и др., 2011**) добавились *C.* (*Cardioceras*) cf. *percaelatum* Pavl. (**фототабл. III, фиг. 4**), *C.* (*Scoticardioceras*) *excavatum* (Sow.) (**фототабл. I, фиг. 6**), *C.* sp., позволяющие утверждать наличие по крайней мере двух зон нижнего оксфорда - Cardioceras gloriosum и Cardioceras percaelatum.

Отметим также, что в настоящее время обсуждается возрастное положение ряда зон бореального байоса и бата. До последнего времени зоны Borealis и Gracilis относились к верхнему байосу; а нижний бат начинался в сибирской шкале с зоны Arcticus; зоны Harlandi и Ishmae помещались в средний бат.

В связи с пересмотром возраста видов родов *Arctocephalites* и *Arcticoceras*: первого - на поздний байос, а второго - на ранний бат (Митта, Сельцер, 2002; Митта и др., 2012) предложено удревнить и нижележащие сибирские зоны: Borealis и Gracilis переместить в нижний байос. Тогда зона Arcticus будет отвечать верхнему байосу, а зоны Greenlandicus, Harlandi и Ishmae – нижнему бату (Меледина, 2014).

Работа выполнена по программам по программам Президиума РАН № 23 Фундаментальные проблемы океанологии: физика, геология, биология, экология» и № 28 «Проблемы происхождения жизни и становления биосферы» и при поддержке гранта РФФИ 14-05-31026.

Литература

Воронец Н. С. Стратиграфия и головоногие моллюски юрских и нижнемеловых отложений Лено-Анабарского района. Л.: Госгеолтехиздат, 1962. 236 с.

Князев В.Г., Кутыгин Р.В., Меледина С.В. Зональная шкала верхнего бата Восточной Сибири по аммонитам // Стратиграфия. Геол. корреляция. 2009. Т. 17. № 2. С. 88-99.

Меледина С.В. Аммониты и зональная стратиграфия байоса-бата Сибири // Тр. ИГиГ СО АН СССР. 1973. Вып. 153. 152 с.

Меледина С. В. Аммониты и зональная стратиграфия келловея Сибири. М.: Наука, 1977. 289 с.

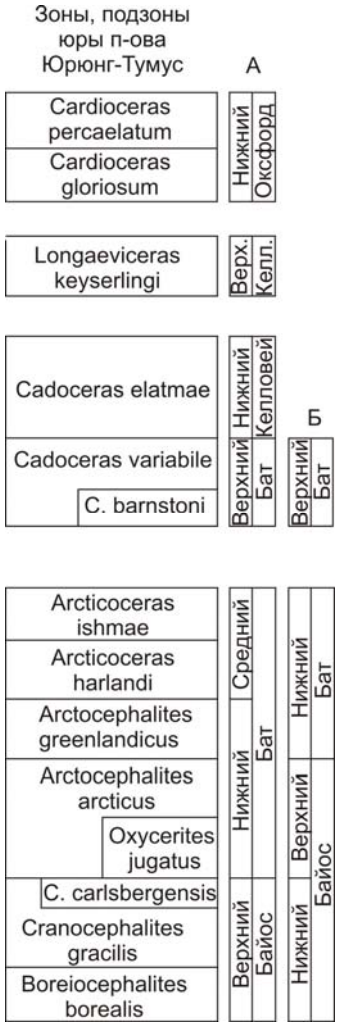


Рис. 1. Принятое в настоящее время распределение сибирских зон по ярусам (А— по Никитенко и др., 2013) и предложенное в работе (Б—Меледина, 2014).

Меледина С.В. Бореальная средняя юра России (аммониты и зональная стратиграфия байоса, бата и келловея). Новосибирск: ВО «Наука», 1994. 182 с.

Меледина С.В. О корреляции зон байоса и бата Сибири в свете новых палеонтологических данных // Стратиграфия. Геол. корреляция. 2014. Т. 22. № 6. С. 1–12.

Меледина С.В., Маринов В.А., Алифиров А.С., Урман О.С. Новые данные по зональной стратиграфии юры полуострова Юрюнг-Тумус (бухта Нордвик) // Материалы науч. сессии (18–22 апр. 2011): 2 т. / Под ред. Б.Н. Шурыгина, Н.К. Лебедевой, А.А. Горячевой / Т. I. Мезозой; Рос. акад. наук, Сибирское отд-ние, Ин-т нефтегазовой геологии и геофизики им. А.А. Трофимука. Новосибирск : ИНГГ СО РАН, 2011. С. 175-179.

Меледина СВ., Нальняева Т.И., Шурыгин Б.Н. Енисей-Хатангский прогиб. Нордвикская зона. Типовой разрез. Новосибирск: ИГГ СО АН СССР, 1987. 127 с.

Митта В.В., Сельцер В.В. Первые находки Arctocephalitinae (Ammonoidea) в юре юго-востока Русской платформы и корреляция бореального батского яруса со стандартной шкалой // Тр. НИИ геол. Саратовск. Ун-та. Нов. Сер. 2002. Т. 10. С. 12-39.

Митта В.В., Шурыгин Б.Н., Дзюба О.С. и др. Предварительные результаты изучения батских (средняя юра) отложений окрестностей Саратова в 2012 г. // Проблемы палеоэкологии и исторической геоэкологии. Саратов. 2012. С. 151–157.

Никитенко Б.Л., Шурыгин Б.Н., Князев В.Г. и др. Стратиграфия юры и мела Анабарского района (Арктическая Сибирь, побережье моря Лаптевых) и бореальный зональный стандарт // Геол и геофиз. 2013. Т. 54. № 8. С. 1047–1082.

New data on the Jurassic ammonite stratigraphy of Yurung-Tumus Peninsula

Meledina S.V.[1], Knyazev V.G.[2], Marinov V.A.[1], Alifirov A.S.[1], Igolnikov A.E.[1]

[1]Trofimuk Institute of Petroleum Geology and Geophysics of Siberian branch of Russian Academy of Science (IPGG SB RAS), 630090, Novosibirsk, Russia; AlifirovAS@ipgg.sbras.ru

[2]Diamond and Precious Metal Geology Institute of Siberian branch of Russian Academy of Science (DPMGI SB RAS), 677980, Yakutsk, Russia

The new ammonite finds from the Jurassic deposits of Yurung-Tumus Peninsula provide evidence about the presence of the Upper Bathonian, Callovian and Lower Oxfordian zones. They complete the sequence of Middle Jurassic zones that was established earlier. The age of the Bajocian and Bathonian zones is discussed.

ОБЪЯСНЕНИЯ К ФОТОТАБЛИЦАМ

Все изображенные экземпляры приведены в натуральную величину и хранятся в ИНГГ СО РАН, г. Новосибирск.

Фототаблица I

Фиг. 1. *Boreiocephalites borealis* (Spath). Экз. 2071/1, 1а – вид сбоку, 1б – вид со стороны устья, обн. 63/24, (? осыпь слоя 7), нижний байос, зона Borealis.
Фиг. 2. *Oxycerites* ex gr. *kellumi* Imlay. Экз. 2071/2, 2а – вид сбоку, 2б – вид с вентральной стороны, обн. 19, пачка 20, верхний байос, подзона Jugatus.
Фиг. 3. *Arctocephalites* cf. *spathi* Poult. Экз. 2071/3, 3а – вид сбоку, 3б – вид с вентральной стороны, обн. 19, пачка 19 осыпь.
Фиг. 4. *Cadoceras falsum* Voron. Экз. 2071/4, 4а – вид сбоку, 4б – вид с вентральной стороны, обн. 63/24, слой 2, середина, нижний келловей, зона Elatmae.
Фиг. 5. *Cadoceras variabile* Spath. Экз. 2071/5, вид сбоку, обн. 63/24, осыпь, верхний бат, зона Variabile.
Фиг. 6. *Cardioceras* (*Scoticardioceras*) *excavatum* (Sow.). Экз. 2071/6, 6а – вид сбоку, 6б – вид с вентральной стороны, обн. 63/24, слой 8, подошва, нижний оксфорд, зона Percaelatum.

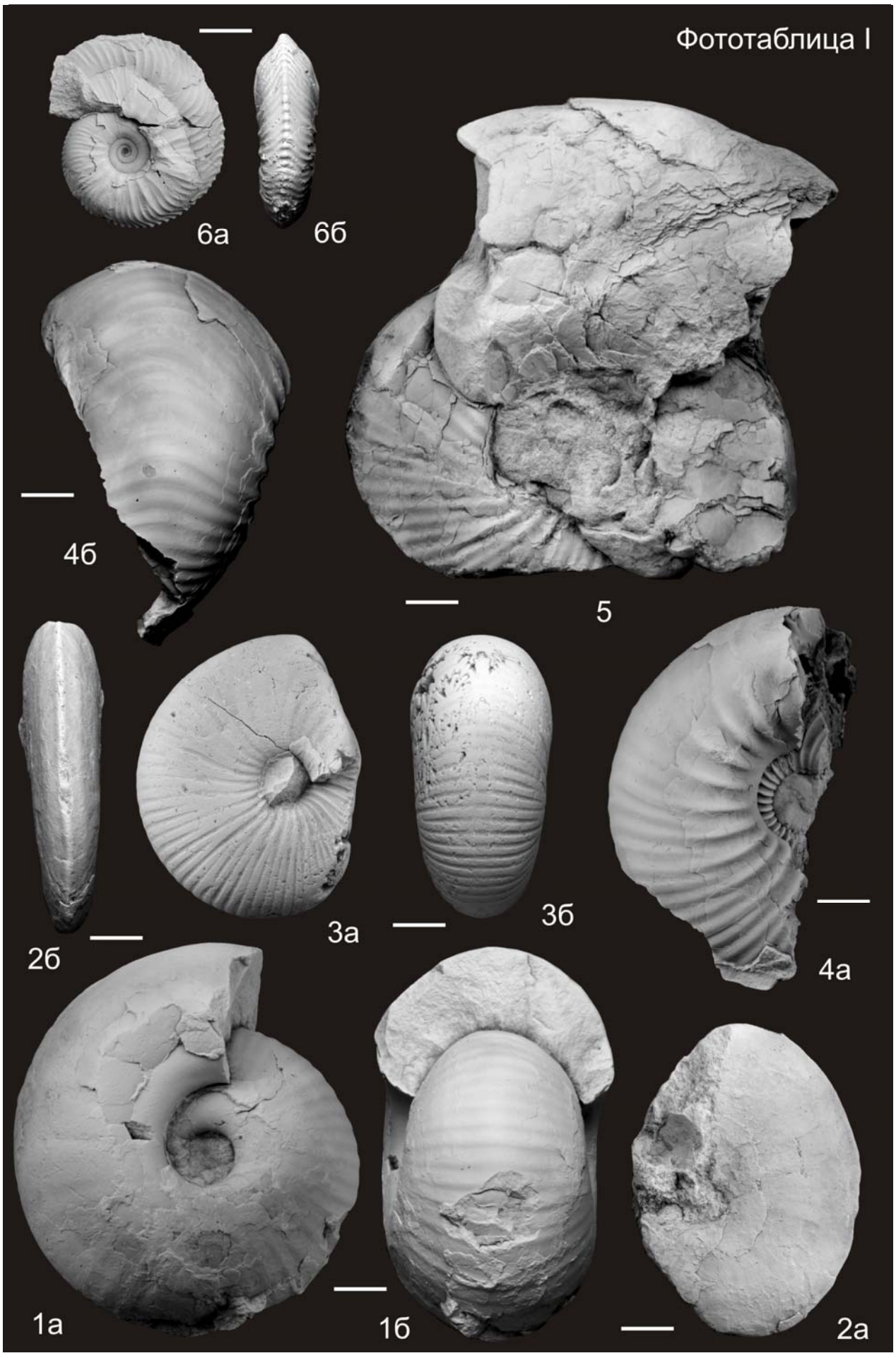
Фототаблица II

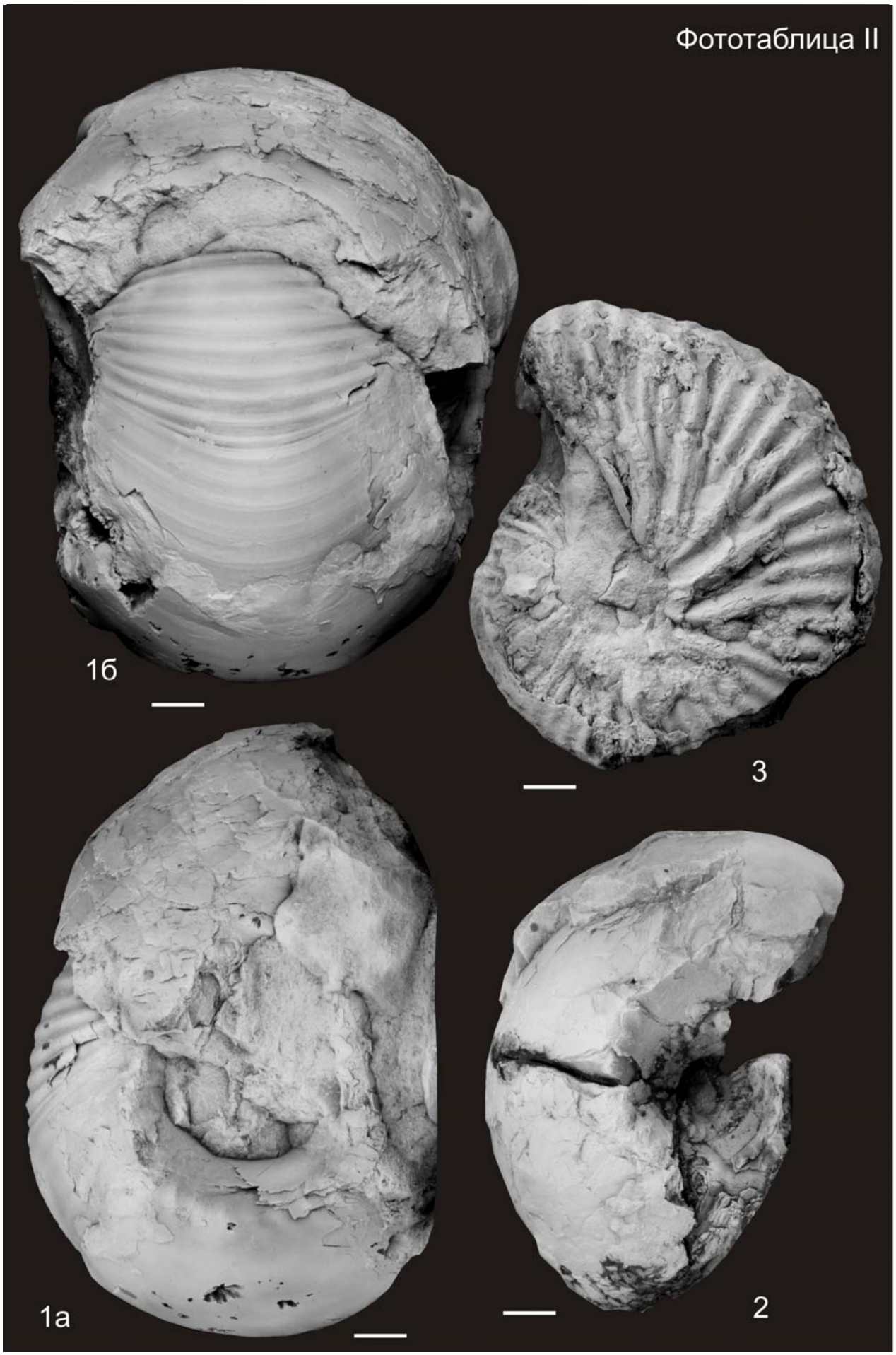
Фиг. 1. *Cadoceras falsum* Voron. Экз. 2071/7, 1а – вид сбоку, 1б – вид с вентральной стороны, обн. 63/24, слой 2, подошва, нижний келловей, зона Elatmae.
Фиг. 2. *Cadoceras elatmae* (Nik.). Экз. 2071/8, вид сбоку, обн. 63/24, осыпь, нижний келловей, зона Elatmae.
Фиг. 3. *Cranocephalites carlsbergensis* Callomon. Экз. 2071/9, вид сбоку, обн. 20, пачка 19, осыпь, нижний байос, подзона C. carlsbergensis.

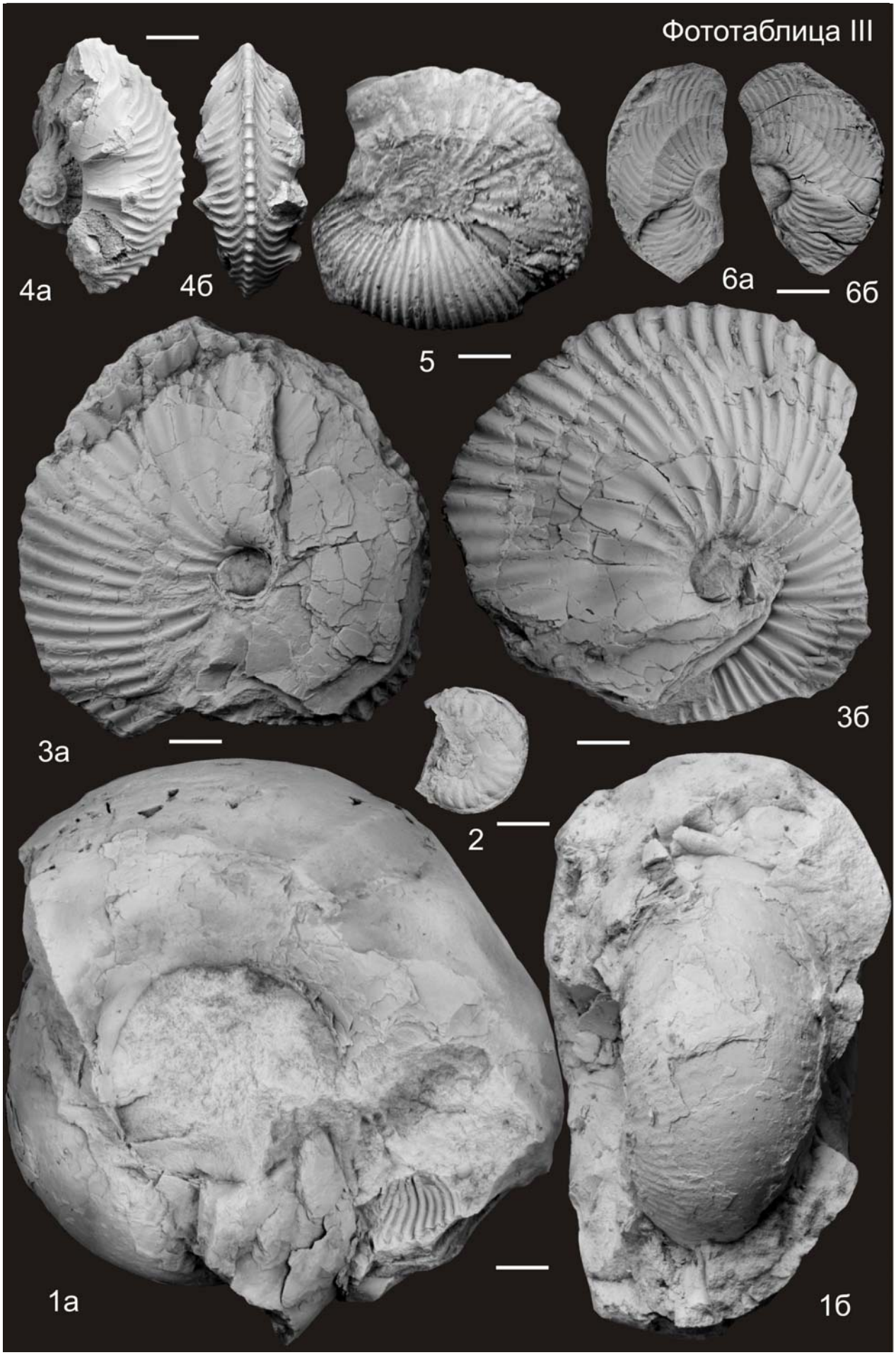
Фототаблица III

Фиг. 1. *Cadoceras frearsi* (Orb.). Экз. 2071/10, 1а – вид сбоку, 1б – вид со стороны устья, обн. 63/24, осыпь, нижний келловей, зона Elatmae.
Фиг. 2. *Oxycerites jugatus* Ersch. et Meled. Экз. 2071/11, вид сбоку, обн. 19, осыпь, верхний байос, подзона Jugatus.
Фиг. 3. *Arctocephalites* cf. *greenlandicus* Spath. Экз. 2071/12, 3а-вид слева, 3б – вид справа, осыпь, нижний бат, зона Greenlandicus.
Фиг. 4. *Cardioceras* (*C.*) cf. *percaelatum* Pavl. Экз. 2071/13, 4а – вид сбоку, 4б – вид с вентральной стороны, обн. 63/24, слой 7, нижний оксфорд, зона Percaelatum.
Фиг. 5. *Arctocephalites* cf. *spathi* Poult. Экз. 2071/14, вид сбоку, осыпь, верхний байос, зона Arcticus.
Фиг. 6. *Longaeviceras* ex gr. *keyserlingi* (Sok.). Экз. 2071/15, 6а – вид сбоку, 6б – слепок, обн. 63/24, слой 4 (осыпь, ? подошва), верхний келловей, зона Keyserlingi.

***Фототаблицы I-III** см. на обороте*


Фототаблица I
6а
6б
4б
5
2б
3а
3б
4а
1а
1б
2а


Фототаблица II
1б
3
1а
2


Фототаблица III
4а
4б
5
6а
6б
3а
3б
2
1а
1б

Юрская система России: проблемы стратиграфии и палеогеографии. VI Всероссийское совещание: научные материалы / В.А.Захаров (отв. ред.), М.А.Рогов, А.П. Ипполитов (редколлегия). Махачкала: АЛЕФ, 2015. 340 с.

О некоторых «не-кардиоцератидных» таксонах раннекелловейских кардиоцератид (Ammonoidea)

Митта В.В.

Палеонтологический институт им. А.А. Борисяка РАН, Москва, Россия; mitta@paleo.ru

Аммониты семейства Cardioceratidae широко привлекаются для расчленения и корреляции средней и верхней юры бореальных, суббореальных и перитетических территорий. Кроме того, кардиоцератиды являются прекрасным объектом для палеобиологических исследований. Отсюда неугасающий интерес исследователей к представителям этого семейства. На прошедшем в апреле 2015 г. в Москве четвертом всероссийском совещании «Современные проблемы изучения головоногих моллюсков. Морфология, систематика, эволюция, экология и биостратиграфия» половина докладов по юрским аммонитам так или иначе была посвящена таксонам этого семейства – от Украины и Европейской России до Сибири. Данное сообщение посвящено критическому рассмотрению двух из этих докладов.

«Восточно-европейской филолинии Macrocephalitinae (Sphaeroceratidae)», а именно «*Macrocephalites jacquoti* (Douville) → *M.* cf./aff. *jacquoti* (transient) → *M. multicostatus* (Paryshev) [= *M. menzeli* (Mönnig), *M. prosekensis* Gulyaev] → *M. pavlowi* Smorodina [= *M. dietli* (Mitta)]», было посвящено одно из сообщений Д.Б. Гуляева (2015а). При этом данный исследователь причислил к макроцефалитинам виды, изначально отнесенные их авторами к кардиоцератидам – родам *Chamoussetia* (*Ch. menzeli* Mönnig, *Ch. multicostata* Paryshev) и *Eckhardites* (*E. dietli* Mitta). По его мнению, отнесению *Eckhardites* к сем. Cardioceratidae «противоречит целый ряд обстоятельств: (1) полное отсутствие переходных форм между *Arcticoceras* и *Eckhardites* на протяжении среднего и позднего бата при явной близости *Eckhardites* к позднебатским *Macrocephalites* gr. *triangularis-jacquoti*; (2) наибольшая “концентрация” представителей *Eckhardites* в южной части Восточно-Европейского бассейна и лишь единичные их находки в высоких широтах; (3) выраженность диморфизма у *Eckhardites* аналогична *Macrocephalites* и сильно отличается от таковой у кардиоцератид; (4) у *Eckhardites* по сравнению с батско-келловейскими кардиоцератидами вентральная лопасть удлинена, а вторая боковая укорочена относительно первой боковой, что характерно, в частности, для *M. triangularis* Spath (Datta et al., 1996); (5) представители *Eckhardites* имеют тонкую высокодифференцированную (прогрессивный признак) очень постепенно сглаживающуюся в онтогенезе скульптуру, аналоги которой отсутствуют у современных им и более ранних кардиоцератид, зато обычны для *Macrocephalites*» (Гуляев, 2015а, с. 36). Гуляев считает целесообразным рассматривать род *Eckhardites* как подрод *Macrocephalites*.

Постараемся ответить на эти аргументы, сохранив их нумерацию.

1. Отсутствие переходных форм между членами одной филолинии часто связано как с неполнотой геологической летописи, так и с неполнотой наших сборов. Уместно в этой связи напомнить, что еще четверть века назад крупный знаток юрских аммонитов и, в частности, кардиоцератид Дж. Калломон считал виды *Chamoussetia chamousseti* (d’Orbigny) и «*Ch.*» *funifera* (Phillips) принадлежащими одной филетической линии, и отнес шамуссетий к Arctocephalitinae (Callomon, Wright, 1989). И только последующие исследования показали, что два упомянутых вида относятся к различным итерациям в подсем. Cadoceratinae (Mitta, 1999; Митта, 2000). Некоторое сходство морфогенеза раковины и развития скульптуры кадоцератин и арктоцефалитин с таковыми у макроцефалитин вполне объяснимо, если помнить про их происхождение от общего предка, сфероцератин.

2. Представительность коллекций по тому или иному относительно редко встречающемуся таксону прямо пропорциональна частоте полевых сборов в слоях, содержащих этот таксон. К настоящему времени большинство известных экземпляров *Eckhardites* (считая как опубликованные материалы, так и музейные и частные коллекции), происходит из бассейна Волги – преимущественно Костромского Заволжья. С юго-западных и северных окраин

Среднерусского бассейна (Каневские дислокации и бассейн Печоры) опубликовано всего по нескольку экземпляров; единичный экз. – из Восточной Гренландии. Полевые исследования в Центральной России производились неизмеримо чаще, чем в других указанных регионах. Следовательно, пока нет возможности определить, в каком из этих регионов вышеназванная «концентрация» *Eckhardites* достигает максимума.

3. В обсуждаемой работе Гуляев приводит изображения (преимущественно репродукции из ранее опубликованных работ) девяти экз., без указания, к какой группе диморф (макро- или микроконхам) принадлежат эти раковины. Данные о диморфизме представителей рода *Eckhardites* чрезвычайно скудны (Митта, 2009). Но укажем здесь различия в размерах: раковины макроконхов *Eckhardites* сопоставимы по размерам с раковинами раннекелловейских кадоцератин, а у *Macrocephalites jacquoti* H. Douvillé взрослая раковина макроконхов заметно крупнее. Микроконхи экхардитов, по-видимому, раза в три мельче микроконхов макроцефалитов, и ближе по размерам к микроконхам кадоцератин.

4. Соотношение отдельных элементов лопастной линии коррелятивно связано с формой раковины и различается у близкородственных таксонов, имеющих дискоидальную и сфероконовую раковины. Поэтому, впредь до изучения онтогенеза лопастной линии у экхардитов, подобные аргументы не могут считаться обоснованными.

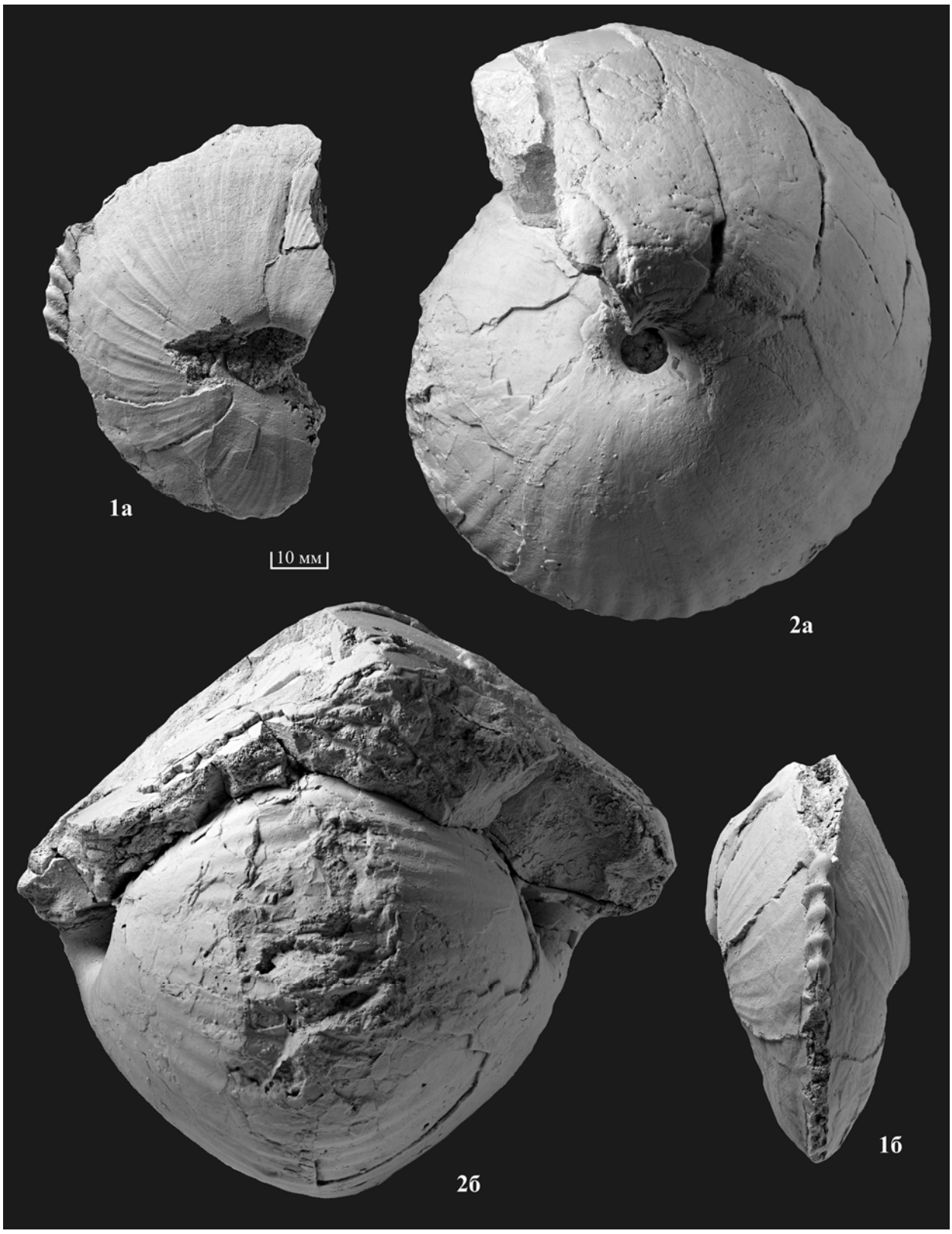
5. Тонкая скульптура, постепенно сглаживающаяся в процессе онтогенеза, присуща, например, *Cadoceras tscheffkini* (d'Orbigny); постепенно сглаживается скульптура на боковых сторонах у поздних *Chamoussetia*, сохраняясь, как и у большинства *Eckhardites*, на вентральной стороне – это все раннекелловейские таксоны Cadoceratinae. Наконец, у позднекелловейского *Platychamoussetia patruum* (Eichwald) также наблюдается аналогичный тип скульптуры. Уже на ранних оборотах сходного диаметра у *Eckhardites* и *Macrocephalites* хорошо заметны различия в форме сечения оборотов, размерах пупка, скульптуре – как минимум родового ранга.

Завершая обсуждение этой статьи Д.Б. Гуляева, нужно отметить, что происхождение рода *Eckhardites* действительно еще предстоит выяснить, но принадлежность этого таксона к сем. Cardioceratidae для меня несомненна.

В другом сообщении тот же автор (Гуляев, 2015б) доложил о результатах переизучения двух аммонитов из коллекции, собранной А.В. Парышевым в нижнем келловее окрестностей г. Канев (Институт геол. наук Украины, г. Киев). Эти две деформированные раковины были определены изначально как *Cadoceras simulans* Spath (Парышев, неопубл. диссертация), и *Chamoussetia recticostata* Paryshev (Парышев, 1977; голотип нового вида). По мнению Д.Б. Гуляева, оба этих аммонита принадлежат не сем. Cardioceratidae, как полагал Парышев, а сем. Tulitidae, к виду *Bullatimorphites* (*Kheraiceras*) *bullatus* (d'Orbigny): «их исходная сфероконовая форма с очень узким пупком и закругленным пупковым перегибом, широкие пологие неотчетливо па́рные ребра с низкой точкой ветвления, усиливающиеся на вентере и сглаживающиеся на пупковом перегибе, резко отличают этих аммонитов от всех современных им кардиоцератид» (Гуляев, 2015б, с. 95-96). Стратиграфическую принадлежность указанных аммонитов Гуляев определяет с удивительной точностью (зона Elatmae, фаунистический горизонт *elatmae*).

Анализ репродукций из работ Парышева, воспроизведенных Гуляевым (loc. cit., табл. 1, фиг. 1, 2), приводит к следующим результатам. Об «исходно сфероконовой форме» оборотов этих аммонитов не может быть и речи. Голотип *Chamoussetia recticostata*, судя по фото, лишь немного сдавлен в латеральной плоскости и по размерам умбиликуса и скульптуре вполне укладывается в диагноз *Chamoussetia stuckenbergi* (Lahusen). Аберрации (по-видимому, патологического генезиса) в скульптуре шамуссетий, хоть и редкие, но известны (**фототабл. I, фиг. 1**; см. также *Ch. hyperbolicum* sensu Page в неопубликованной диссертации К. Пейджа). Другой аммонит (*Cadoceras simulans* sensu Paryshev) сдавлен в косой плоскости, но сохранилась форма вентральной стороны, килеватая оттянуто-сосцевидная как в передней (устьевой) части, так и полуоборотом ранее. Скульптура этого образца также типична для *Chamoussetia stuckenbergi*. Для сравнения на **фототабл. I, фиг. 2** приведено изображение экстремально вздутого экземпляра этого вида из Костромской обл., также деформированного. Подобные случаи (описание экстремально вздутых морф кадоцератин как отдельных видов) известны – например, *Cadoceras simulans* (частота находок в фаунистическом горизонте elatmae – менее 1 экз. этого «вида» на сотню экземпляров *Cadoceras elatmae* (Nikitin)), *Chamoussetia phillipsi* Callomon et Wright (описанный только по голотипу), и некоторые другие. Внутривидовая изменчивость позднекелловейских кардиоцератид (в том числе по форме сечения и степени вздутости раковины), происходящих из одного фаунистического горизонта и относящихся, по-видимому, к одному биовиду, хорошо продемонстрирована Калломоном (Callomon, 1985).

Исходя из изложенного, трудно признать распространение в юго-западной части Среднерусского юрского (раннекелловейского) бассейна таких экзотических для Русской платформы (или ее окра-



Фототаблица I

Фиг. 1. *Chamoussetia buckmani* Callomon et Wright, экз. с патологической скульптурой [= "*Chamoussetia hyperbolicus*" (Leckenby)], сборы М.А. Рогова; Рязанская обл., карьеры завода «Михайловцемент», разрез «Спартак»; нижний келловей, зона Kepplerites gowerianus, горизонт *buckmani*.

Фиг. 2. *Chamoussetia stuckenbergi* (Lahusen), экстремально вздутая форма, сборы А.В. Ступаченко; Костромская обл., берег р. Унжа у г. Макарьев (разрез «Макарьев-Юг»); нижний келловей, зона Cadoceras elatmae, горизонт *stuckenbergi*.

ин) аммонитов, как *Bullatimorphites*. С учетом сохранности – это *Chamoussetia* cf. *stuckenbergi* (Lahusen); предположительное стратиграфическое положение – верхи подзоны Subpatruum зоны Elatmae. Хорошей иллюстрацией в поддержку этой точки зрения являются фотоизображения лектотипа и паралектотипа вида И.И. Лагузена, представленных вздутой и уплощенной морфами (Митта, 2000, табл. 43, фиг. 1, 2).

Литература

Гуляев Д.Б. Неоэндемичная раннекелловейская Восточно-Европейская филолиния аммонитов подсемейства Macrocephalitinae (Sphaeroceratidae) и ревизия ее представителя *Macrocephalites multicostatus* (Paryshev) // Современные проблемы изучения головоногих моллюсков. Морфология, систематика, эволюция, экология и биостратиграфия. М.: ПИН РАН. 2015а. С. 36-39.

Гуляев Д.Б. Аммониты рода *Bullatimorphites* (Tulitidae) из нижнего келловея района Каневских дислокаций, Центральная Украина // Современные проблемы изучения головоногих моллюсков. Морфология, систематика, эволюция, экология и биостратиграфия. М.: ПИН РАН. 2015б. С. 95-96.

Митта В.В. Аммониты и биостратиграфия нижнего келловея Русской платформы // Бюллетень КФ ВНИГНИ. 2000. № 3. 144 с.

Митта В.В. Род *Eckhardites* (Cardioceratidae, Ammonoidea) в нижнем келловее суббореальной юры // Палеонтол. журн. 2009. № 1. С. 47-53.

Парышев А.В. О новых нижнекелловейских аммонитах Среднего Приднепровья // Палеонтол. сборник. № 14. 1977. С. 70–76.

Callomon J.H. The evolution of the Jurassic ammonite family Cardioceratidae // Palaeontologie. Spec. Pap. 33. 1985. P. 49-90.

Callomon J.H., Wright J.K. Cardioceratid and Kosmoceratid ammonites from the Callovian of Yorkshire. // Palaeontology. 1989. V. 32. Pt. 4. P. 799-836.

Mitta V.V. The genus *Cadochamoussetia* in the phylogeny of the Jurassic Cardioceratidae (Ammonoidea) // F.Oloriz & F.J.Rodriguez-Tovar (eds.). Advancing Research on Living and Fossil Cephalopods. Kluwer Academic - Plenum Publishers. New-York, 1999. P. 125-136.

On some “non-cardioceratid” taxa of the Early Callovian Cardioceratidae (Ammonoidea)

Mitta V.V.

Borissiak Paleontological Institute RAS, Moscow, Russia; mitta@paleo.ru

Two publications by Gulyaev (2015a, 2015b) on the Lower Callovian ammonites are critically reviewed. Gulyaev’s arguments supporting the assignment of the genus *Eckhardites* to the subfamily Macrocephalitinae are not found to be convincing. The shell morphogenesis and ornamentation of the macro- and microconchs of *Eckhardites* show that this genus should be assigned to the family Cardioceratidae. Ammonites from the Kanev dislocations area, redefined by Gulyaev as *Bullatimorphites* (*Kheraiceras*) *bullatus* (Fam. Tulitidae), are in fact specimens of *Chamoussetia* cf. *stuckenbergi* (Cardioceratidae).

Юрская система России: проблемы стратиграфии и палеогеографии.
VI Всероссийское совещание: научные материалы / В.А.Захаров (отв. ред.), М.А.Рогов, А.П. Ипполитов (редколлегия). Махачкала: АЛЕФ, 2015. 340 с.

Новый разрез средней и верхней юры западного берега полуострова Юрюнг-Тумус

Нехаев А.Ю., Маринов В. А, Алифиров А.С., Игольников А.Е.

Институт нефтегазовой геологии и геофизики им. А.А.Трофимука СО РАН, Новосибирск, Россия;
marinovva@ipgg.sbras.ru, nehaev@mail.ru, alifirovas@ipgg.sbras.ru, igolnikovae@ipgg.sbras.ru

Впервые верхне-среднеюрские отложения на западном берегу полуострова Юрюнг-Тумус были установлены Т.М. Емельянцевым (1939) и А.И. Берзиным (1939). Позднее многие исследователи отмечали присутствие верхнеюрских отложений в береговых обрывах западного берега полуострова, откуда указывались единичные находки макро- и микрофауны. В верхне-среднеюрских отложениях рассматриваемого района, согласно утвержденной стратиграфической схеме, выделяются точинская и сиговская свиты (Шурыгин и др., 2000; Решение…, 2004), но стратотип их находится в удаленном районе и сейчас предлагается обособлять эти отложения как иннокентьевскую свиту (Никитенко и др., 2013). Во время полевых работ 2014 года авторами был подробно изучен разрез верхней и средней юры в береговых обрывах на западного побережья полуострова, охарактеризованный новыми находками микро- и макрофауны (Меледина и др., статья в этом сборнике).

Верхне-среднеюрские отложения выходят в виде отдельных щеток и выходов в береговом обрыве, расположенном на западном берегу полуострова Юрюнг-Тумус. Образуют они пологое крыло крупной антиклинальной складки. Обнажение 63/24 ограничено с востока и запада разломами. Описание разреза идет снизу вверх по разрезу.

Слой 1. Видимая мощность 15 м. Нижняя граница слоя задернована, подошва не обнажается. В основании глины серые алевритистые рыхлые, отличающие по цвету от четвертичных глин. Слоистость непроявленная. В верхней части среди глин отмечаются небольшие шаровидные карбонатные конкреции. Палеонтологическая характеристика: Комплекс фораминифер: *Reophax* sp. ind., *Ammodiscus arangastachensis* Nikitenko, *Recurvoides scherkalyensis* Levina, *R.* ex gr. *eotrochus* Dain, *R.* ex gr. *disputabilis* Dain, *Cribrostomoides* sp. ind., *Labrospira* sp. ind., *Ammobaculites lapidosus* Gerke et Schar., *A. borealis* Gerke, *Trochammina* ex gr. *oxfordiana* Schar., ***Trochammina rostovzevi* Levina**.. Наличие характерных видов *Recurvoides scherkalyensis*, *Trochammina rostovzevi*, *Ammobaculites lapidosus* и *Ammobaculites borealis* позволяет сопоставить его с зональным комплексом Dorothia insperata, Trochammina rostovzevi (JF25) верхов бата и и келловея севера Восточной Сибири (Никитенко, 2009).

Слой 2. Толщина 25 м. Глины серые алевритистые, с неявной горизонтальной слоистостью. В основание слой глины, обогащенный округлыми карбонатными конкрециями, до 15 см в диаметре, как круглыми, так и гантелевидными (**рис. 1**). Отмечаются также карбонатные образования – «ёжики» (глендониты). Вверх по разрезу количество конкреций постепенно снижается. В 3 м от основания слоя снова отмечается прослой 0,3-0,4 м насыщенный круглыми небольшими конкрециями. Выше залегают серые, зеленовато-серые глинистые алевриты, переходящие в алевритистые глины. Палеонтологическая характеристика: в осыпи аммониты - *Catacadoceras* ex gr. *barnstoni* (Meek.), *Cadoceras variabile* Spath, *Cadoceras frearsi* (Orb.), *Cadoceras falsum* Voron., *Cadoceras elatmae* (Nik.)



Рис. 1. Обнажение 63/24. Слой 2. Глины алевритистые темно-серые, с большим количеством карбонатных конкреций разной формы.

Слой 3. Толщина 1 м. В основание плотные темно-серые, коричневые конкреционные известняки (0,2 – 0,3 м), выходящие в виде щетки на береговой отмели. Выше

залегают алевролиты серые рыхлые, с неотчетливой горизонтальной слоистостью.

Слой 4. Толщина 12 м. В основание прослой 0,4–0,5 м плотных темно-серых конкреционных известняков. Проявляются они в виде щетки на пляжевой отмели. Далее вверх по разрезу выходят глины серые, зеленовато-серые, пластичные, с тонкими прослоями более светлого алевритового материала. Предположительно из основания слоя происходит аммонит *L*. ex gr. *keyserlingi* (Sok.). Палеонтологическая характеристика. В осыпи 3-4 слоя присутствуют аммониты *Cadoceras* cf. *falsum* Voron., *Costacadoceras* spp., *Pseudocadoceras* spp., двустворки *Pinna* sp., *Modiolus* sp. (очень редко). Комплекс фораминифер включает виды *Ammodiscus arangastachensis* Nikitenko, *Glomospira oxfordiana* Schar., *Tolypammina* ex gr. *confusa* Dain, *Recurvoides scherkalyensis* Levina, *Ammobaculites* sp. ind., *Trochammina rostovzevi* Levina, *Lenticulina* ex gr. *involvens* (Wishiowskii) и сопоставляется с зональным Dorothia insperata, Trochammina rostovzevi (JF25).

Слой 5. Толщина 10 метров. В основание темно-серые плотные конкреционные известняки с обломками раковин. Их толщина 0,4-0,5 м. Выше залегают глины темно-серые алевритистые, чешуйчатые с линзочками коричневато-зеленоватого пиритизированного материала. Содержание алевритового материала возрастает вверх по разрезу. По доли алевритового материала слой 5 отличается от ниже и выше залегающих слоев. Слоистость неотчетливая. Палеонтологическая характеристика. Редко отмечаются двустворки Palaeotaxodonta. Комплекс фораминифер включает виды ***Ammodiscus arangastachensis*** **Nikitenko**, *Glomospira oxfordiana* Schar., *Tolypammina svetlanae* Dain, *T*. ex gr. *confusa* Dain, ***Recurvoides scherkalyensis*** **Levina**, *R*. ex gr. *eotrochus* Dain, *R.* ex gr. *disputabilis* Dain, *Cribrostomoides* sp. ind., *Haplophragmoides* ex gr. *magnus* Bulynnikova, *Labrospira* sp. ind., *A*. *borealis* Gerke, ***Trochammina rostovzevi*** **Levina**, *T*. ex gr. *oxfordiana* Schar. Наличие характерных видов *Recurvoides scherkalyensis*, *Trochammina rostovzevi* Levina, *Ammobaculites borealis* Gerke позволяет сопоставить его с зональным комплексом Dorothia insperata, Trochammina rostovzevi (JF25). Необычным для келловейских комплексов является присутствие вида-индекса среднего оксфорда Сибири *Tolypammina svetlanae* Dain.

Слой 6. Толщина 7 метров. В основание слой 0,3-0,4 м конкреционных темно-серых известняков. Выше залегают глины черные, темно-серые, как однородные, так и с примесью алевритового материала. Содержат крупные округлые карбонатные конкреции, размеры которых достигают 0,3-0,4 м в диаметре (**рис. 2**), также карбонатные образования глендониты (много). Палеонтологическая характеристика. Аммониты *Cardioceras* sp. ind (редко), двустворки Inoceramidae (очень редко).

Слой 7. Толщина 8 метров. Глины темно-серые алевритистые. В основание слой 0,4 м темно-серых, серых конкреционных известняков, который проявляется в виде щетки на пляже. В глинах отмечаются обломки углефицированной древесины. Палеонтологическая характеристика. Аммониты *Cadioceras* ex gr. *percaelatum* Pavl. (редко); двустворки Inoceramidae, *Pleuromya* sp. (часто); серпулиды (или *Dentalium*?) (обилие).

Слой 8. Толщина 1,5 м. Глины темно-серые, примесью алевритового материала. В основание плотные серые, темно-серые массивные конкреционные известняки толщиной 0,2 м. Известняки выходят в виде щеток на пляже. Палеонтологическая характеристика. Аммониты *Cardioceras excavatum* (J. Sow.) (очень редко), двустворки *Pleuromya* sp. (часто); *Modiolus* (редко), в линзовидных скоплениях Inoceramidae, *Nucula*, *Oxytoma*. Обнаружен комплекс фораминифер *Reophax* sp. ind., ***Recurvoides eotrochus*** **Dain**,



Рис. 2. Обнажение 63/24. Слой 6. Округлые карбонатные конкреции.

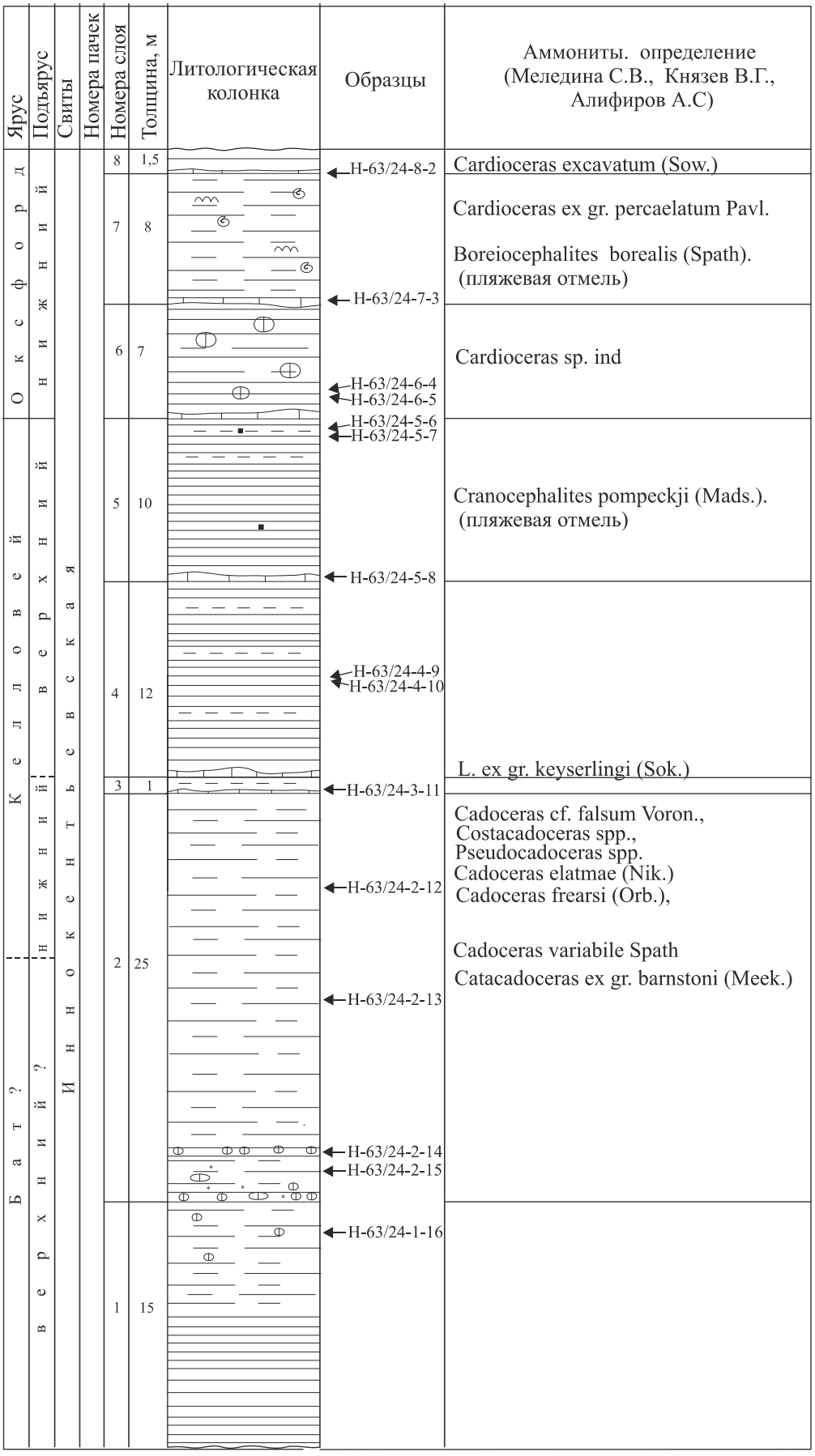


Рис. 3. Сводная литологическая колонка обнажения 63/24.

Recurvoides scherkalyensis **Levina**, ***Cribrostomoides canui*** **(Cushman)**, *Haplophragmodes* sp., *Ammobaculites syndascoensis* (Schar.), *Bulbobaculites* sp. ind., ***Trochammina oxfordiana*** **Schar.**, ***Trochammina kosyreva*** **Levina**. Присутствуют и доминируют виды *Recurvoides eotrochus*, *R. scherkalyensis*, *Trochammina oxfordiana*, *T. kosyreva*. Это позволяет сопоставить его со стратиграфическим комплексом с *Trochammina oxfordiana* (JF36) нижнего и среднего оксфорда севера Восточной Сибири (Никитенко, 2009). Своеобразие комплекса состоит в присутствии в составе доминирующей группы вида *Recurvoides scherkalyensis*. Обычно это характерно для комплексов келловея Сибири.

Далее задерновано, устье ручья, а за ними уже отложения плинсбаха (аиркатская свита) отличающие по литологии и падающие под другим углом.

Анализ литологических особенностей (характерная слоистость, прослои карбонатных конкреций, текстуры и структуры) и палеонтологических находок позволил построить сводную стратиграфическую колонку изученного разреза (**рис. 3**). Определение аммонитов уточнило возраст слоев (верхний бат - келловей – нижнеоксфордский) и их приуроченность к иннокентьевской свите, стратотип которой находится севернее на острове Б. Бегичев (Никитенко и др. 2013).

Литература

Берзин А.И. Геологические исследования нефтяного месторождения Нордвик в 1934-1935 годах // Геологические исследования Нордвик-Хатангского района и Таймырского полуострова. Л.: Главсевморпуть, 1939. С. 41-74.

Емельянцев Т.М. Геологические исследования в районе Нордвика и острова Бегичева в 1933 году // Геологические исследования Нордвик-Хатангского района и Таймырского полуострова. Л.: Главсевморпуть, 1939. С. 5-40.

Никитенко Б.Л. Стратиграфия, палеобиогеография и биофации юры Сибири по микрофауне (фораминиферы и остракоды). Новосибирск: Параллель, 2009. 680 с.

Никитенко Б.Л., Шурыгин Б.Н., Князев В.Г. и др. Стратиграфия юры и мела Анабарского района (Арктическая Сибирь, побережье моря Лаптевых) и бореальный зональный стандарт // Геология и геофизика. 2013. Т. 54. № 8. С. 1047-1082.

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

Шурыгин Б.Н., Никитенко Б.Л., Меледина С.В. и др. Стратиграфия нефтегазоносных бассейнов Сибири. Юрская система. Новосибирск, Изд-во СО РАН, филиал «Гео», 2000, 480 с.

A new section of the Middle and Upper Jurassic West side Yurung-Tumus peninsula

Nekhaev A.Y., Marinov V.A., Alifirov A.S., Igolnikov A.E.

Trofimuk Institute of Petroleum Geology and Geophysics, SB RAS, Russia, Novosibirsk:
marinovva@ipgg.sibras.ru, nehaev@mail.ru, alifirovas@ipgg.sbras.ru, igolnikovae@ipgg.sbras.ru

Our paper presents the results of study of a new outcrop of the Innokent'evka Formation (Middle and Upper Jurassic) at the West side of Yurung-Tumus peninsula (Nordvik area). Outcrop description and age definitions are provided. United stratigraphic column is compiled.

Юрская система России: проблемы стратиграфии и палеогеографии. VI Всероссийское совещание: научные материалы / В.А.Захаров (отв. ред.), М.А.Рогов, А.П. Ипполитов (редколлегия). Махачкала: АЛЕФ, 2015. 340 с.

Перспективы нефтегазоносности эффузивных образований юрского и мелового возраста в прибортовых зонах Куринской межгорной впадины

Новрузов Э.С.[1], Маммадова У.Дж.[2]

[1]Азербайджанская Государственная Нефтяная Академия, Баку, Азербайджан; etnovruzov@hotmail.com
[2]Государственная Нефтяная Компания Азербайджанской Республики, Баку, Азербайджан; ulvmammadova@gmail.com

В пределах карбонатно-эффузивных коллекторов, характерных для мел-палеогенового и юрского структурно-формационных этажей, расположенных в пределах Евлах-Агджабединского прогиба обычно не наблюдается четких отражающих границ МОГТ сейсморазведки на временах регистрации более 3.5-4.0 сек. Волновая картина размытая, корреляция волн отсутствует. В таких условиях использование динамических параметров для определения характеристики коллекторских свойств карбонатно-эффузивного объекта и его флюидонасыщенности затруднительно. Альтернативой сейсмическим исследованиям могут стать геоэлектрические данные, полученные в пределах Предмалокавказской складчатой зоны, входящей в Генджинский нефтегазоносный район, и геоэлектрические горизонты в Аджиноурском вероятностно-перспективном нефтегазоносногом районе, расположенном в междуречье рек Куры и Габырры и в пределах Шемаха-Гобустанского нефтегазоносного района по данным магнитотеллурических зондирований (МТЗ) (Novruzov, 1998, Novruzov, Aliyeva, 1998; Kerimov, Novruzo, 2003).

Выполненные в 1988-2006 гг. Э.С. Новрузовым переинтерпретация имеющихся материалов МТЗ с учетом анизотропии слоев на основе физического и математического моделирования, а также 2013-2014 гг. У.Дж.Маммадовой позволили предложить методику выявления геоэлектрических неоднородностей, связанных с аномалией типа залежь ("АТЗ"). Полученные результаты магнитотеллурических работ дают основание считать, что результаты МТЗ, выполненные на нефтеперспективных площадях, могут служить существенным дополнением к данным, получаемым сейсморазведкой. Использование данных одного метода при обработке данных другого позволяет повысить качество интерпретируемых материалов и в конечном итоге дает более точный прогноз локализации нефтегазовой залежи.

В работе рассматриваются некоторые приемы обработки кривых МТЗ для выделения эффузивных объектов, а также возможность оценки их перспектив нефтегазоносности, на основе модельных зависимостей, полученных путем математического моделирования геоэлектрических разрезов и нормирования значения импедансов на внутреннее магнитное поле (Обухов и др., 1993). Объектом исследования являлись структуры, выделенные по данным 2D-сейсморазведки и 2D-электроразведки на юго-западной и северо-западной частях юго-западного борта Евлах-Агджабединском прогибе (ЕАП) в пределах Зардабской площади, расположенной на северо-восточном борту ЕАП. Здесь же на площади Агджабеды на глубине порядка 4500-5500 м, стратиграфически соответствующий нижнемеловым-юрским отложениям по данным МТЗ выявлена зона с хорошими коллекторскими свойствами. Аналогично, и в пределах Предмалокавказской складчатой зоны и в пределах междуречья Куры и Габырры, входящей в Аджиноур-Габырринский синклинорий опробование данной методики позволило локализовать ряд горизонтальных неоднородностей, связанных с АТЗ (Novruzov, 1998). В центральной части Аджиноурского вероятностно перспективного нефтегазоносного района при комплексной интерпретации данных электроразведки и гравиразведки был установлен не унаследованный характер мел-палеогенового и юрского структурно формационных комплексов. Здесь на глубине 6000-6500 м наблюдается антиклинальное поднятие юрского возраста, размытую поверхность которого облекают более молодые отложения верхнего мела и палеогена (**рис. 1**).

Что же касается юго-западного борта Евлах-Агджабединского прогиба, относительно изучения геоэлектрического разреза на уровне отложений юрского возраста, то следует отметить, что точки МТЗ, расположенные на своде и присводовой частях Агджабединской структуры по верхнему карбонатному мелу, по форме резко отличаются от кривых зондирования, построенных на соседних точках наблюдения (**рис. 2**). Здесь наблюдается увеличение числа слоев не за счет проявления эффектов

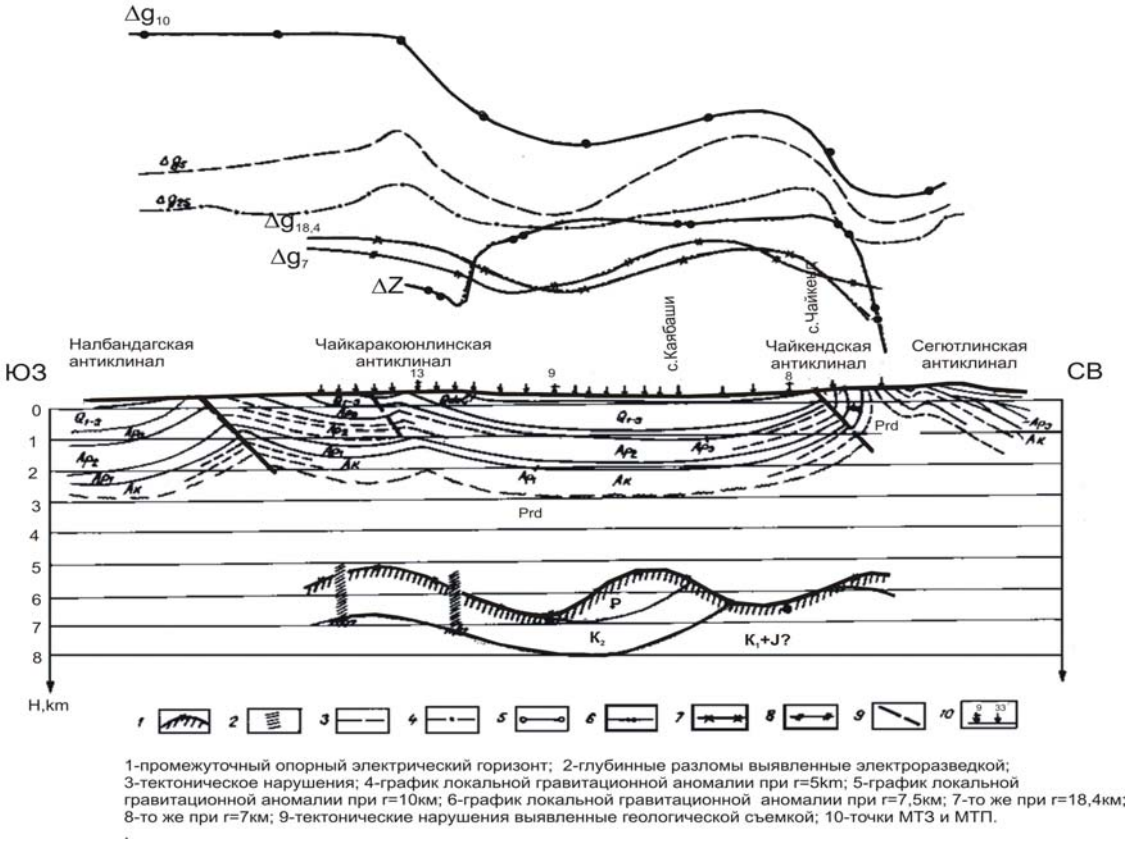


Рис. 1. Геолого-геофизический профиль Аджиноурского района

различного характера (эффект "S", краевой эффект, эффект концентрации и т.д. (Обухов и др., 1983)), а за счет наличия относительно проводящих пород на фоне вулканогенных образований, предположительно в нижнемеловых и (или?) юрских отложениях на глубине порядка 4500-5500 м (**рис. 2**). Эта зона наличия коллекторов представляют определенный интерес с точки зрения скопления залежей нефти и газа. С глубиной данная зона осложнена разломами, которые не наблюдаются по верхнему

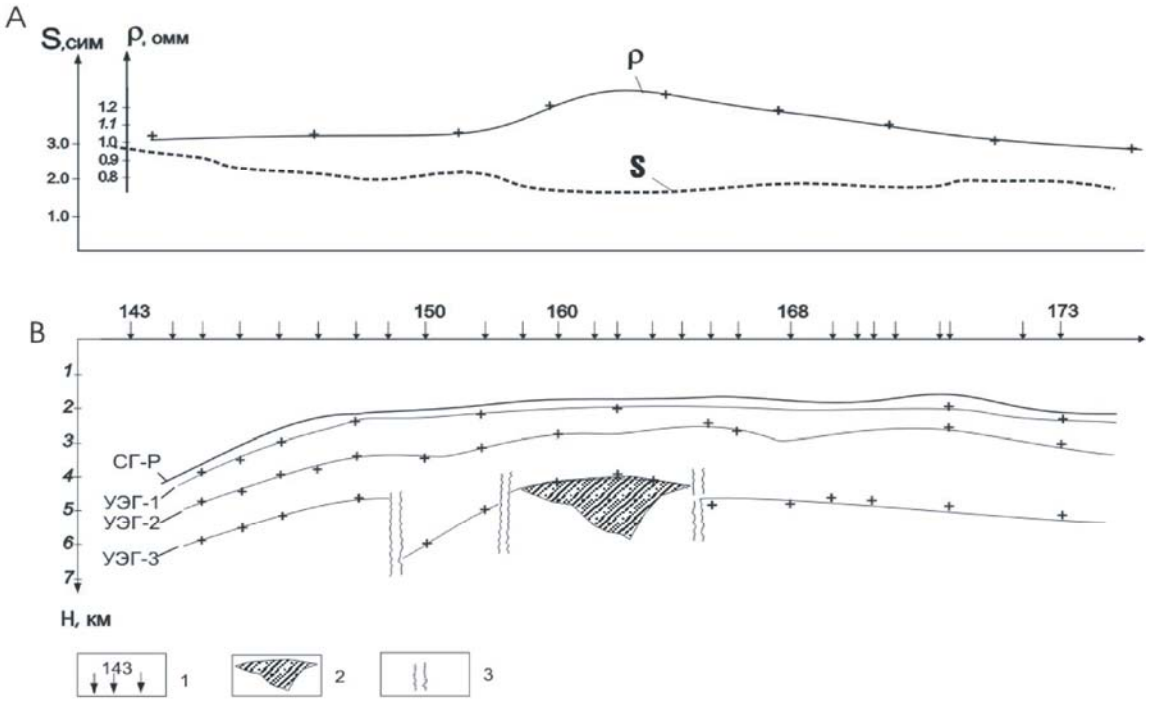


Рис. 2. Агджабеды-Бейлаганская зона. Выявления зоны с высокими коллекторскими свойствами. 1-точки МТЗ; 2-Зона с высокими коллекторскими свойствами; 3-тектонические нарушения

карбонатному мелу и по вулканогенным образованиям этого возраста. Значить, можно предполагать, что тектонически экранированная зона скопления нефти и газа может быть сохранена за счет наличия этих разломов (**рис. 2**).

Литература

Обухов Г.Г., Чернявский Г.А., Яковлев И.А. Магнитотеллурическая разведка в нефтеперспективных районах СССР. М.: Недра, 1983. 200 с.

Novruzov E.S. On the problems of deposit type anomaliyes (DTA) based on electrical prospecting data // Geophysics news in Azerbaijan. 1998. no. 3. P.17-21.

Novruzov E.S., Aliyeva I.I. New data on tectonics of mesozoic deposits in Agjabedi field based on the integrated geophysical survey results // Geophysics news in Azerbaijan.1998. no.2. P.14-16.

Kerimov K.M., Novruzov E.S. Magnetotelluric sounding imployed for “ATD” – anomaly prospecting //Geophysics news in Azerbaijan. 2003. no.3-4.-P.14-16.

Perspectives of oil-and-gas content of the Jurassic and Early Cretaceous effusives of the near the edge zones of the Kura intermountain depression

Novruzov E.S. [1], Mammadova U.J. [2]

[1]Azerbaijan State Oil Academy, Baku, Azerbaijan; etnovruzov@hotmail.com
[2]State Oil Company of Azerbaijan Republic, Baku, Azerbijan; ulvmammadova@gmail.com

The article examines the possibility of using magnetotelluric research complex with CDP seismic surveys, in order to study the tectonics of the Jurassic sediments due to their oil and gas potential. The selected objects of study were: the south western edge of Yevlakh-Agjabedi deflection and Adzhinour probabilistic and promising oil and gas region.

Юрская система России: проблемы стратиграфии и палеогеографии. VI Всероссийское совещание: научные материалы / В.А.Захаров (отв. ред.), М.А.Рогов, А.П. Ипполитов (редколлегия). Махачкала: АЛЕФ, 2015. 340 с.

Юрские радиолярии Усть-Бельских гор (Чукотка)

Палечек Т. Н., Моисеев А.В.

Геологический институт РАН, Москва, Россия; tpalechek@yandex.ru

Район исследований расположен в восточной части Усть-Бельского региона Западно-Корякской складчатой системы, где широко развиты среднемезозойские вулканогенно-кремнисто-терригенные породы. Ранее эти породы были включены в состав пекульнейвеемской свиты позднеюрского - раннемелового возраста (Паланджян, 2000; Palandzhyan, Dmitrienko, 1996). По данным предшественников (Филатова, Вишневская, 1992) при изучении среднемезозойских образований Корякского нагорья, входящих в состав пекульнейвеемской свиты, была выявлена гетерогенность образований, где тектонически совмещены разновозрастные и разнофациальные фрагменты разрезов. За последние несколько лет в Усть-Бельском регионе была собрана представительная коллекция образцов кремнисто-терригенных пород из различных тектоно-стратиграфических комплексов в ходе тематических А.В.Моисеевым (ГИН РАН, г.Москва) и геолого-съёмочных работ ГДП-200 И.В.Гульпа (ОАО «Георегион», г.Анадырь) (Гульпа, 2014). Авторы искренне признательны сотрудникам ОАО «Георегион» (г.Анадырь) за предоставленную возможность участия в полевых работах и материал.

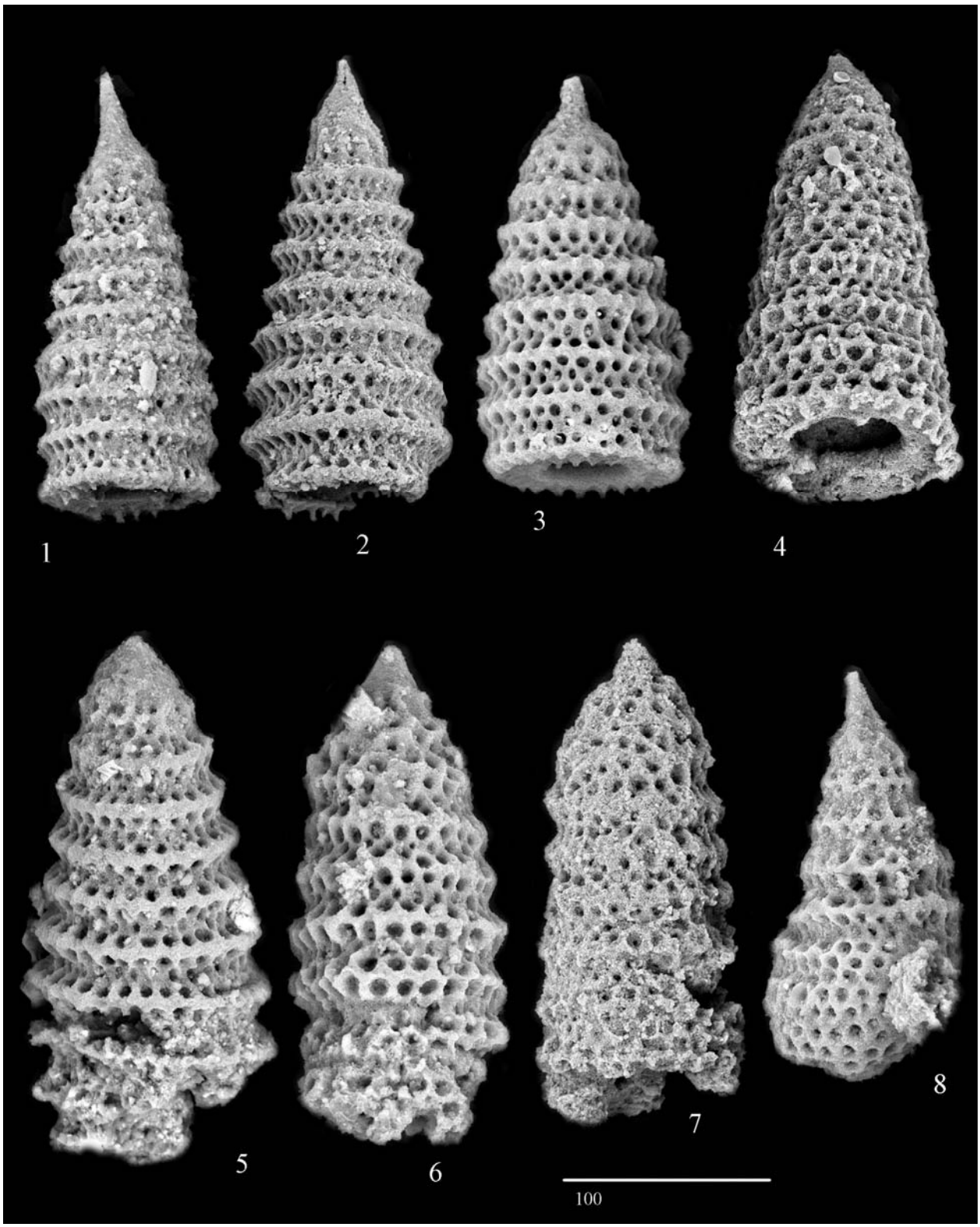
В бассейне р.Перевальная (южные отроги Усть-Бельских гор) из кремнисто-терригенных отложений, относимых к различным тектоно-стратиграфическим комплексам, нами были выделены позднеааленские – позднебатские и бат-оксфорд-кимериджские радиолярии (Палечек и др., 2013). В изученных ассоциациях доминируют представители рода *Parvicingula* (до 90%), который является характерным для бореальной провинции. Наиболее распространены здесь такие виды, как: *Parvicingula elegans* Pessagno, *P. burnsensis* Pessagno et Whalen, *P. boesii* (Parona), *Praeparvicingula rotunda* Hull.

В бат-кимериджской ассоциации радиолярий встречены: *Parvicingula elegans* Pessagno et Whalen , *P. burnsensis* Pessagno et Whalen, *P.* cf. *boesii* (Parona), *Caneta hsui* (Pessagno), *Hsuum maxwelli* Pessagno, *H. cuestaensis* Pessagno, *H*. ex gr. *mclaughlini* Pessagno et Blome, *H*. cf. *matsuokai* Isozaki et Matsuda, *Archaeodictyomitra rigida* Pessagno, *Gongylothorax favosus* Dumitrica, *Williriedellum yaoi* (Kozur), *Praeconocaryomma mammilaria* (Rüst), *Loopus* (?) cf. *campbelli* Yang, *Ristola* (?) ex. gr. *bala* Hull. В бат-оксфордской ассоциации радиолярий, наряду с обилием парвицингулид, заметное место занимают и трехсегментные формы рода *Stichocapsa*, здесь присутствуют: *Stichocapsa robusta* Matsuoka, *S. convexa* Yao, *Striatojaponocapsa* sp. A sensu Matsuoka et Yao 1985, *Parvicingula burnsensis* Pessagno et Whalen, *P.* ex gr. *boesii* (Parona), *Hsuum* sp., *Triversus* sp.

Кимеридж-титонские радиолярии были изучены из кремнисто-терригенных пород р-на р. Утесика, руч. Борозда и руч. Пахучий. Кимеридж-титонская ассоциация радиолярий характеризуется также обилием парвицингулид (**фототаблица I**) и включает: *Parvicingula vera* (Pessagno et Whalen), *P. elegans* Pessagno et Whalen, *P. boesii* (Parona), *Parvicingula* cf. *jonesi* Pessagno, *Praeparvicingula cosmoconica* (Foreman), *Gongylothorax favosus* Dumitrica, *Zhamoidellum frequensis* (Tan Sin Hok), *Z. ovum* Dumitrica, *Williriedellum* cf. *carpaticum* Dumitrica, *Archaeodictyomitra rigida* Pessagno, *A. apiara* (Rüst), *Xitus alievi* (Foreman), *Windalia* (?) *tethyensis* Dumitrica, *Hsuum* cf. *mclaughlini* Pessagno et Blome, *Orbiculiform*a sp. В изученной ассоциации был установлен новый вид *Milax vitukhini* Palechek et Moiseev (в печати).

Таким образом, изучение юрских радиолярий района Усть-Бельских гор позволило установить новые позднеаален-позднебатскую, бат-оксфордскую и кимеридж-титонскую ассоциации радиолярий, изучить таксономический состав выявленных ассоциаций, установить возраст тектоно-стратиграфических комплексов и сделать некоторые выводы об условиях осадконакопления.

Работа выполнена в рамках темы: “Биостратиграфия и корреляция геологических событий Арктического сектора России и прилегающих территорий по микрофоссилиям” и при поддержке программы Государственной поддержки Ведущих научных школ (НШ-2981.2014.5).



Фототаблица I. Кимеридж-титонские радиолярии (парвицингулиды) Усть-Бельских гор (увеличение в мкм)

Фиг. 1,2 – *Parvicingula vera* (Pessagno et Whalen);
Фиг. 3 – *Parvicingula elegans* Pessagno et Whalen;
Фиг. 4,5 – *Parvicingula* ex gr. *elegans* Pessagno et Whalen;
Фиг. 6 – *Praeparvicingula cosmoconica* (Foreman);
Фиг. 7 - *Parvicingula* cf. *jonesi* Pessagno;
Фиг. 8 – *Praeparvicingula* sp.

Литература

Гульпа И. В. Объяснительная записка к Геологической карте Российской Федерации масштаба 1:200000. Корякская серия. Лист Q-59-XXIX, XXX (Отрожненская площадь). СПб.: ВСЕГЕИ, 2014.

Паланджян С.А. Офиолиты Усть-Бельского террейна: среднепалеозойская океаническая ассоциация в Западно-Корякском покровно-складчатом поясе // Материалы IV совещания по Северо-Востоку России. Магадан:ф СВКНИИ ДВО РАН, 2000. С. 180-184.

Палечек Т. Н.,. Моисеев А.В, Соколов С.Д. Новые данные о строении и возрасте юрско-нижнемеловых отложений Алганского террейна (район р. Перевальная, Корякское нагорье, Чукотка). // Стратиграфия. Геологическая корреляция. 2013. Т.21. №2. С. 43-60.

Палечек Т.Н., Моисеев А.В. Новый вид *Milax vitukhini* радиолярий из верхней юры Корякского нагорья (Усть-Бельские горы). Палеонтологический журнал (в печати).

Филатова Н.И., Вишневская В.С. Аллохтонные формации среднего мезозоя северо-западного континентального обрамления Тихого океана // Доклады Академии Наук. 1992. Т. 323. № 4. С. 734-740.

Palandzhyan S.A., Dmitrienko G.G. Ophiolitic complex and associated rocks in the Ust-Belaya mountains and Algan ridge, Russian Far East // U.S. Geological Survey. Open-Files Report PF 92-20-I. 1996. P.8.

Jurassic radiolarians of the Ust' Belsky Mountains (Chukotka)

Palechek T.N., Moiseev A.V.

Geological Institute of RAS, Moscow; tpalechek@yandex.ru

The article presents new data on the age, composition, and structure of the tectonostratigraphic complexes constituting the Ust'Belsky Mountains. The late Alenian–late Bathonian, Bathonian-Oxfordian and Kimeridgian-Tithonian radiolarian assemblages were described.

Юрская система России: проблемы стратиграфии и палеогеографии. VI Всероссийское совещание: научные материалы / В.А.Захаров (отв. ред.), М.А.Рогов, А.П. Ипполитов (редколлегия). Махачкала: АЛЕФ, 2015. 340 с.

Схема регионально-стратиграфического расчленения нижнее-среднеюрских отложений Кавказа

Панов Д.И.

Московский государственный университет им. М.В. Ломоносова, Москва, Россия; panov.msu@mail.ru

Предлагаемая нами стратиграфическая схема нижне-среднеюрских (докелловейских) отложений Кавказа разработана на *историко-геологической основе* (Панов, 2004, 2006). Основными *подразделениями являются свиты* –отложения, формировавшиеся на определенных этапах геологического развития конкретных структурно-фациальных зон. Последовательность свит отражает направленность и периодичность осадконакопления в данной зоне и фиксирует трансгрессивно-регрессивные осадочные циклы, либо четко обособленные части крупных циклов.

Региональные стратиграфические *подразделения – горизонты*, объединяют несколько одновозрастных свит и отвечают этапам геологического развития всей Кавказской области или обособленных ее частей (палеобассейнов, вулканических поясов и т.п.). Эти этапы проявлялись палеогеографически по-разному в разных зонах, поэтому в каждой зоне и выделяются свои свиты.

Установлено (Панов, 2004), что **в ранней юре и аалене** вся территория Кавказа и южного Предкавказья представляла собой единую пассивную окраину Малокавказского океанического бассейна – МКО (северная ветвь океана Тетис), которая последовательно перекрывалась все более широкими морскими трансгрессиями с юга, из Тетис. Поэтому для лейаса – аалена возможно выделение 5 единых горизонтов, которые прослеживаются по всей окраине фиксируя основные этапы ее развития (Панов, 2004, 2006; Ростовцев и др., 1992).

Нарульский горизонт (геттанг ?) образован континентальными обломочными отложениями малой мощности, присутствует только в южной части Закавказского срединного массива (ЗСМ) и отвечает самой начальной фазе формирования пассивной окраины.

Сванетский горизонт (синемюр – нижний плинсбах) образован уже морскими отложениями, но исключительно обломочными, отличающимися резкой фациальной изменчивостью. Они отвечают первой стадии формирования пассивной окраины Тетиса, когда она перекрывалась первыми морскими трансгрессиями и на ней располагались мелководные шельфовые бассейны. Раннеюрская трансгрессия распространялась на территорию пассивной окраины постепенно с юга на север, поэтому в южных районах основание сванетского горизонта датируется нижним синемюром, севернее – уже верхним синемюром, а на южной окраине Скифской платформы присутствует только его нижнеплинсбахская часть. В эпиконтинентальных бассейнах это мелководно-морские отложения вериютской свиты и континентальные – угленосной хумаринской свиты. Последняя заполняет и расположенные севернее грабенообразные прогибы.

На фоне мелководных обломочных отложений выделяются глубоководные глинистые сланцы гузайской свиты, свидетельствующие о начале формирования на пассивной окраине узкого рифтогенного осевого трога бассейна Большого Кавказа (ББК).

На территории Нахичеванского массива, ограничивавшего МКО с юга, со сванетским горизонтом можно условно параллелизовать неграмскую свиту – покровы базальтов траппового типа, продукты наземных трещинных излияний.

Циклаурский горизонт (верхний плинсбах – нижний тоар) в южной части ЗСМ (Сомхето-Кафанская зона) соответствует моменту перехода от шельфового бассейна к формированию континентального склона и накоплению флиша, которое продолжалось далее до конца аалена. В северной половине ЗСМ с этого же рубежа началось накопление органогенных известняков. В ББК циклаурскому горизонту соответствует этап интенсивного растяжения земной коры и резкого углубления осевого трога и южного борта. Здесь накапливались однообразные глинистые толщи с покровами толеитовых базальтов – продуктов подводных вулканических излияний. На северном борту бассейна с расширением морской трансгрессии происходило на-

копление шельфовых песчано-глинистых отложений.

Основание циклаурского горизонта в полных разрезах датируется находками *Amaltheus* spp., а в кровле присутствуют *Harpoceras* spp., характеризующие зону H. falciferum.

Казбекский горизонт (верхи нижнего и верхний тоар) соответствует этапу дальнейшего прогибания осевого трога и распространения трансгрессий на бортах ББК, особенно северном, где они перекрыли прилегающие участки Скифской платформы. Одновременно усилился привнос в бассейн терригенного материала. Во всех зонах казбекский горизонт представлен толщами чередования песчано-глинистых пород: в осевом троге – флишевыми, а на бортах – шельфовыми.

В полных разрезах в отложениях горизонта встречены аммониты зон H. falciferum и H. bifrons нижнего тоара и всех трех зон верхнего тоара.

Анчхойский горизонт (аален) соответствует заключительному этапу развития раннеюрско-ааленского ББК. Он начался растяжением и углублением осевого трога, накоплением глинистых толщ и второй вспышкой подводного толеит-базальтового вулканизма, а закончился общим поднятием территории и повсеместным перерывом в осадконакоплении.

В большинстве разрезов отложения анчхойского горизонта содержат аммониты зон L. opalinum нижнего и L. murchisonae верхнего аалена. В некоторых местах от предбайосского размыва сохранилась самая верхняя часть, с аммонитами зон Gr. concavum (верхний аален) и H. discites (нижний байос).

С анчхойским горизонтом можно параллелизовать маломощную эвинскую свиту (верхний аален) песчано-глинистых и карбонатных пород на территории Нахичеванского массива. Это результат распространения морской трансгрессии на южную пассивную окраину МКО.

В байосе и бате на территории Кавказа и Предкавказья располагались две резко различные области. Первая – это Нахичеванский массив, представлявший собою южную, по-прежнему пассивную окраину МКО, где возник небольшой эпиконтинентальный бассейн. Вторая (ЗСМ, Большой Кавказ и Предкавказье) – тектонически дифференцированная северная активная окраина МКО, на которой развивались (с юга на север): 1) Понтийско-Закавказский вулкано-плутонический пояс, в байосе занимавший всю территорию ЗСМ, а с бата сосредоточившийся только в его южной части, в Сомхето-Кафанской зоне; 2) Глубоководные тыловые (относительно пояса) прогибы на территории южного склона Большого Кавказа; 3) Эпиконтинентальные бассейны Северного склона и прилегающих районов Скифской платформы. Каждой из областей свойственен свой разрез байосских и батских отложений, для них разработаны четыре региональные стратиграфические схемы и выделены горизонты, отвечающие этапам развития этих бассейнов и вулканического пояса (Панов, 2006; Ростовцев и др.,1992).

В эпиконтинентальном бассейне Нахичеванского массива маломощные мелководно-морские глинистые отложения ***субуздагской*** свиты (байос – нижний и средний ? бат) могут быть выделены в самостоятельный одноименный ***горизонт***, соответствующий эпохе морской трансгрессии на южной пассивной окраине МКО.

В байосско-батских образованиях Закавказского вулканического пояса выделены:

Рионский горизонт (байос) – отвечает первому этапу формирования пояса, когда вулканическая активность была максимальной и проявилась на всей его территории. В Сомхето-Кафанской зоне нижний байос представлен дзегамчайской свитой вулканитов среднего-основного состава, а верхний – гейгельской свитой кварцевых плагиопорфиров и их пирокластов. На основной (северной) части ЗСМ широко распространена «порфиритовая» свита вулканитов основного-среднего состава, слагающая весь горизонт.

Подошва рионского горизонта датирована единичными аммонитами зоны Ot. sauzei, нижняя часть – многочисленными аммонитами зоны St. humphriesianum, а верхняя часть содержит аммониты всех трех зон верхнего байоса.

Шахтахский горизонт (бат) соответствует времени ослабления вулканической деятельности и сокращения ширины вулканического пояса. В Сомхето-Кафанской зоне он представлен вулканогенными и вулканогенно-осадочными образованиями, в которых имеются находки нижнее-, средне- и верхнебатских аммонитов. Переход от бата к келловею согласный, что отражает процесс непрерывного развития Закавказского вулканического пояса. На основной территории ЗСМ шахтахский горизонт – это песчано-глинистые континентальные угленосные отложения.

Байосско-батские отложения тыловых прогибов, связанных с формированием Закавказского вулканического пояса, – это однообразные толщи глубоководных глинистых или флишоидных отложений. Они содержат единичные находки нижнее- и верхнебайосских аммонитов и образуют один – ***жибианский горизонт*** (байос – бат), одновозрастный с двумя горизонтами в вулканическом поясе и отра-

жающий синхронное развитие пояса и связанных с ним прогибов.

В байосско-батских отложениях эпиконтинентальных бассейнов Северного склона и прилегающих районов Скифской платформы выделяются три горизонта.

Кумухский горизонт (нижний байос) отвечает начальному этапу байос-батской трансгрессии на Северном Кавказе. Он залегает с размывом на добайосских образованиях, сложен мелководно-морскими песчано-глинистыми отложениями и отличается значительной фациальной изменчивостью. В низах встречены аммониты зон H. discites и W. laeviuscula, а основная часть горизонта охарактеризована многочисленными аммонитами зон Ot. sauzei и St. humphriesianum.

Цудахарский горизонт (верхний байос и нижний – средний ? бат) соответствует эпохе максимального распространения байосско-батской морской трансгрессии, которая захватила всю территорию Северного Кавказа, южную и восточную части Предкавказья. Цудахарский горизонт также сложен мелководно-морскими песчано-глинистыми отложениями, но в отличие от кумухского, характеризуется четкой стратификацией и выдержанностью разреза. Многочисленные находки аммонитов устанавливают присутствие в нем верхнего байоса в полном объеме и нижнего бата.

Эпохе общего поднятия всей территории Кавказа в среднем ? и позднем бате соответствует локально распространенный ***горизонт Сарыдюз*** (верхний бат), сложенный континентальными обломочными отложениями. Эти отложения, как и батские угленосные отложения в Закавказье, выполняют отдельные межгорные впадины, которые формировались на Кавказе в предкелловейскую эпоху общего поднятия.

Все вышеизложенное отражено на региональной стратиграфической схеме нижне-среднеюрских отложений Кавказа (**рис. 1**). Схема выполнена в нетрадиционном виде, чтобы наглядно показать содержание и принцип выделения местных и региональных стратиграфических подразделений.

Литература

Панов Д.И. Проблемы раннеальпийской геологии Кавказа // Труды ГИН РАН. 2004. Вып. 565. С.392–412.

Панов Д.И. Вопросы регионального стратиграфического расчленения юрских отложений Кавказа // Бюлл. МОИП. Отд. геол. 2006. Т. 81. Вып. 6. С.33–46.

The scheme of the regional stratigraphic subdivision of the Lower-Middle Jurassic deposits of the Caucasus

Panov D.I.

Geological Faculty, M.V. Lomonosov Moscow State University, Moscow; panov.msu@mail.ru

The uniform regional scheme of the Lower Jurassic - Aalenian deposits could be applied for the Caucasus and Ciscaucasus. The region was the northern passive margin of the Tethys Ocean at that time. Five Groups were defined: Narulian (J_1h?), Svanetian (J_1s-p_1), Tziklaurian (J_1p_2-t_1), Kazbekian ($J_1t_1^3$-t_2) and Anukhoian (J_2a). The region was a part of active Tethyan margin during the Bajocian and Bathonian. Three regional schemes were produced for that interval. Three Groups were proposed for the epicontinental deposits of the Scythian Platform and the Northern slope of the Caucasus: Kumukhian (J_2b_1), Tzudakharian (J_2b_2-bt_1) and Sary-Djuz (J_2bt_3). Two Groups were recognized in the Transcaucasus Volcanic Belt and adjacent area of the Median Massif: Rionian (J_2b) and Shakhtakhian (J_2bt). The Foredeep deposits consist of one Group, Zhibianian (J_2b-bt).

Рисунок 1 *см. на обороте*

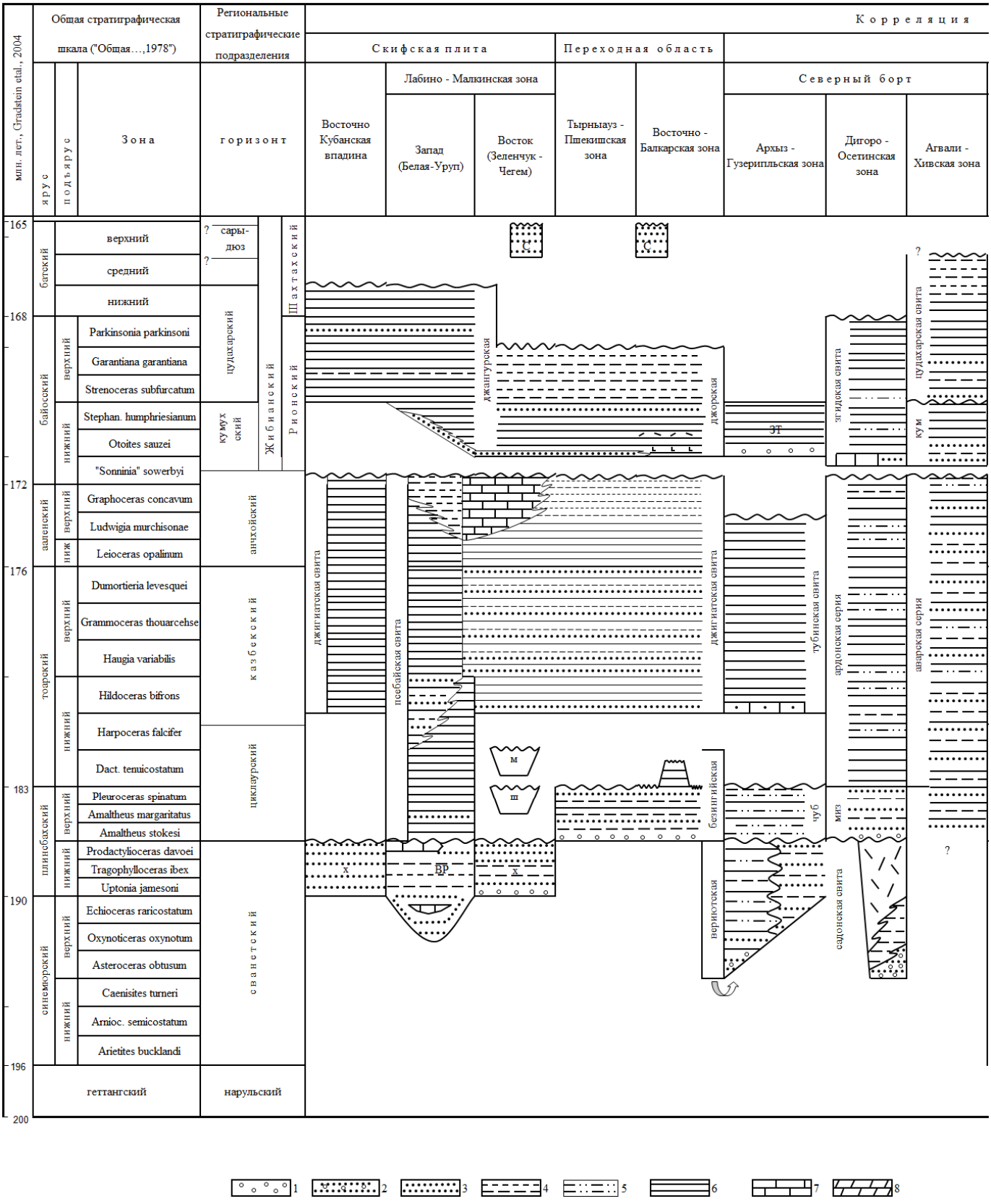
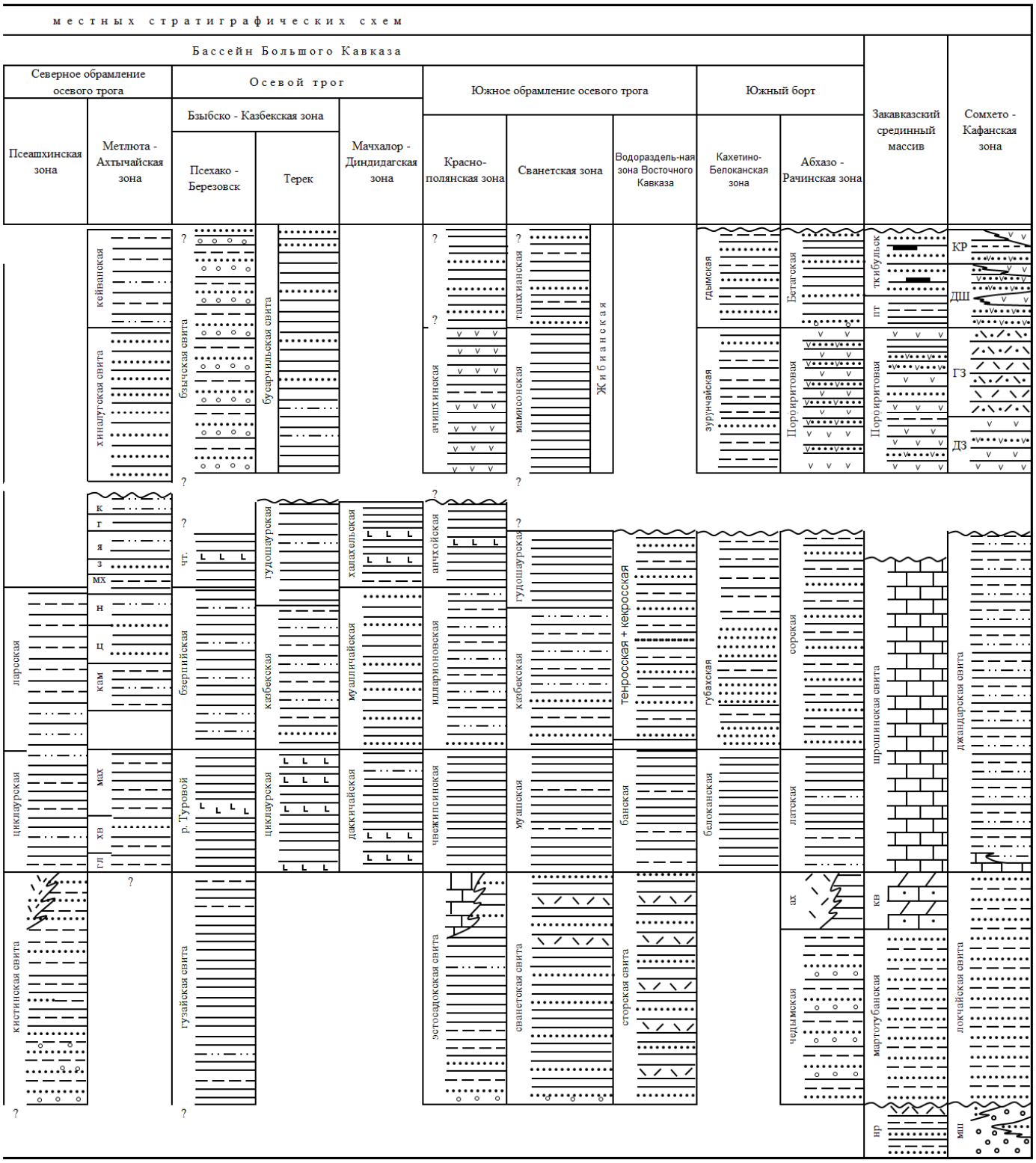


Рис. 1. Региональная стратиграфическая схема нижне- и среднеюрских отложений Большого Кавказа
1 – конгломераты; 2 – песчаники с гравием и галькой; 3 – песчаники; 4 – алевролиты; 5 – аргиллиты; 6 – известняки; 7–9 – вулканические породы: 7 – основного состава, 8 – среднего состава, 9 – средне-кислого и кислого состава; 10 – пласты конкреционных конгломератов; 11 – места находок фауны



9 10 11 12 13

(аммонитов); названия свит: в – вериютская, х – хумаринская, ш – шоанская; мз – муздухская, с – сарыдюз, гл – галиатская, кс – ксуртская, джм – джимаринская, сл – салгинская, кр – койрахская, ф – фортаухская, м – михрекская, з – заинкамская, я – ялахкамская, г – гепцайская, хв – хваршинская, дж – джиминская,рт – ратлубская, иг – игорская, тл – тлянубская, ц – цекобская, батл – батлухская, дт – датунская, игт – игатлинская

Юрская система России: проблемы стратиграфии и палеогеографии. VI Всероссийское совещание: научные материалы / В.А.Захаров (отв. ред.), М.А.Рогов, А.П. Ипполитов (редколлегия). Махачкала: АЛЕФ, 2015. 340 с.

Юрские бассейны осадконакопления на территории Кавказа: их палеогеографическая и тектоническая позиция и геодинамическая эволюция

Панов Д.И.

Московский государственный университет им. М.В. Ломоносова, Москва, Россия; panov.msu@mail.ru

На киммерийском (раннеальпийском) этапе **в ранней юре и аалене** основной структурой, определявшей развитие территории Кавказа, был ***Малокавказский океанический бассейн*** – северная ветвь океана ***Тетис***. Положение осевой части бассейна фиксируется Малокавказской офиолитовой сутурой (Панов, 2013). Бассейн раскрылся и интенсивно расширялся с позднего триаса до аалена. В нем происходил спрединг, накопление глубоководных кремнистых (радиоляриты), глинистых и карбонатных отложений, подводные излияния лав основного состава («подушечные» базальты) и формирование всех членов офиолитовой ассоциации, включая серпентиниты, габбро и систему параллельных даек. Ширина бассейна была достаточно большой, на что указывает наличие обширной (500 – 600 км) северной пассивной окраины.

Последняя занимала территорию Закавказского срединного массива, Большого Кавказа и южной части эпигерцинской Скифской плиты. Она находилась в состоянии растяжения, погружения и последовательно перекрывалась все более широкими морскими трансгрессиями с юга – из Тетис.

В условиях общего растяжения в 200-300 км к северу от края океана возник рифтогенный ***бассейн Большого Кавказа***, отделявшийся от океана слабо погруженным Закавказским срединным массивом. Бассейн развивался на утоненной континентальной коре. В синемюре и раннем плинсбахе он заполнялся мелководно-морскими обломочными отложениями, а на его ступенчато погружавшихся бортах отмечались проявления магматической деятельности средне-кислого состава. С позднего плинсбаха происходило расширение и углубление бассейна, а в эпохи наибольшего растяжения (поздний плинсбах, ранний аален) в его осевой части накапливались глубоководные глинистые осадки и проявлялся подводный вулканизм основного состава («подушечные» базальты).

В плинсбахе, тоаре и аалене морские трансгрессии захватили и южную окраину Скифской платформы, где образовались ***эпиконтинентальные бассейны (Восточно-Кубанский и Ахметовский*** прогибы), заполнявшиеся мелководно-морскими, а на востоке Ахметовского прогиба, и континентальными терригенными отложениями. Северная основная часть Скифской платформы оставалась приподнятой, но также находилась в состоянии растяжения, о чем свидетельствует формирование сети ***грабенообразных прогибов***, заполненных континентальными аллювиальными и озерными отложениями.

Эпиконтинентальный бассейн занимал часть относительно приподнятого ***Закавказского срединного массива***. В нем формировался маломощный чехол мелководных карбонатных и терригенных отложений и лишь по южному краю массива (в Сомхето-Кафанской зоне) появляются флишевые отложения, фиксирующие переход к континентальному склону.

Нахичеванский блок Иранского срединного массива (микроконтинента), ограничивавший Малокавказский океанический бассейн с юга, в раннеюрское время представлял собою приподнятую область суши, находившуюся в состоянии растяжения. Здесь местами происходили наземные излияния базальтов траппового типа.

На рубеже аалена и байоса произошло резкое изменение геодинамического режима (Панов, Ломизе, 2007). Северная окраина Малокавказского океанического бассейна стала активной. Там началась субдукция океанической коры под край Лавразиатской континентальной плиты. Начальная (амагматическая) фаза субдукции вызвала интенсивные напряжения сжатия на всей 500-километровой теперь уже активной окраине. Это привело к ее общему поднятию и перерыву в осадконакоплении, закрытию раннеюрско-ааленского бассейна Большого Кавказа, проявлению там дзирульской фазы складчатости и формированию Центрально-Кавказского складчато-надвигового сооружения. На территории Скифской платформы в это время закрылись все грабенообразные прогибы.

С началом основной (магматической) фазы субдукции **в байосе и бате**, и далее – **в келловее и поздней юре** установился новый структурный план,

характерный для первой половины среднеальпийского этапа.

Малокавказская ветвь Тетис продолжала свое развитие. Ширина океанического бассейна, несмотря на субдукцию на его северной активной окраине, оставалась постоянной за счет процесса спрединга, продолжавшегося в его южной части. На это указывает накопление в нем до конца апта все той же глубоководной эффузивно-радиоляритовой серии.

На северной активной окраине Малокавказского бассейна над зоной субдукции формировался ***Понтийско-Закавказский*** окраинно-континентальный ***вулкано-плутонический пояс.*** В байосе вулканические образования мощностью до 3000 м. перекрывали весь Закавказский массив. В дальнейшем, с бата до раннего сенона, проявления вулканизма чередовались с накоплением мелководно-морских осадочных образований, а весь вулканический пояс сосредоточился только в южной части Закавказского массива – в Сомхето-Кафанской зоне, непосредственно над зоной субдукции. Завершение формирования Закавказского вулканического пояса в конце раннего сенона, связано с закрытием Малокавказского океанического бассейна.

В байосе и бате севернее Закавказского вулканического пояса на территории южного склона Большого Кавказа в условиях местного растяжения возник узкий глубокий ***тыловой прогиб,*** заполнявшийся глубоководными глинистыми или флишевыми толщами. В конце бата он испытал фазу сжатия, со складчато-надвиговыми дислокациями, а затем продолжил свое развитие до эоцена уже в виде глубоководного ***флишевого бассейна Южного склона.***

К северу от Центрально-Кавказских поднятий располагались ***эпиконтинентальные бассейны Северного склона***, заполнявшиеся мелководно-морскими карбонатно-терригенными отложениями. По мере роста поднятий они постепенно смещались к северу на территорию Скифской платформы. В них и формировался ее маломощный платформенный чехол.

С бата до эоцена ***эпиконтинентальный бассейн*** располагался в северной части ***Закавказского срединного массива***. С юга он ограничивался Закавказским вулканическим поясом, а с севера отделялся от глубоководного флишевого прогиба полосой рифовых массивов. В этом бассейне накапливались мелководно-морские, а временами и лагунные, маломощные терригенно-карбонатные отложения чехла массива.

Маломощный чехол мелководно-морских глинистых отложений байоса и бата накопился в небольшом ***эпиконтинентальном бассейне*** на ***Нахичеванском*** массиве. Существование этого бассейна показывает, что южная окраина Малокавказского океана вплоть до его закрытия в конце турона оставалась пассивной. Только оттуда и могла распространяться байосская морская трансгрессия на приподнятый Нахичеванский массив.

Выводы. В юрское время на территории Кавказа и Предкавказья развивались осадочные бассейны четырех типов: 1) Малокавказский океанический бассейн; 2) Глубокоподные бассейны на растянутой и утоненной континентальной коре (лейас-ааленский бассейн Большого Кавказа, байос-батские тыловые прогибы, флишевый бассейн Южного склона); 3) эпиконтинентальные бассейны на Скифской платформе и срединных массивах; 4) грабенообразные прогибы рифтового типа на Скифской платформе. Важное значение имел Понтийско-Закавказский вулкано-плутонический пояс, формировавшийся с байоса до раннего сенона на северной активной окраине сокращавшегося Малокавказского океана.

Литература

Панов Д.И. Этапы геологического развития Кавказо-Иранского сегмента Средиземноморского подвижного пояса в мезозое и кайнозое // Бюлл. Моск. о-ва испытателей природы. Отд. геол. 2013. Т. 88. Вып. 4. С.74–86.

Панов Д.И., Ломизе М.Г. (2007). Ранняя и средняя юра Большого Кавказа (стратиграфия и тектоника, вулканизм и геодинамическая эволюция). //в: Леонов Ю.Г. (ред.) Большой Кавказ в альпийскую эпоху. М.: ГЕОС, 2007. С. 39–110.

Jurassic sedimentary basins of the Caucasus: paleogeography, tectonics and geodynamics.

Panov D.I.

M.V. Lomonosov Moscow State University. Moscow. Russia; panov.msu@mail.ru

Jurassic sedimentary basins of the Caucasus had different history. The Lesser Caucasus Oceanic basin (the northern branch of the Tethys Ocean) opened in Late Triassic. The rift basin of the Great Caucasus has developed since the Lower Jurassic - Aalenian. Epicontinental basins of the Transcaucasus Median Massif and southern part of the Scythian Platform had developed since Plinsbachian and Pontid-Transcaucasus Volcano-Plutonic Belt – since Bajocian. The Fordeep Troughs were formed in the Bajocian-Bathonian and Flysch Trough of Southern slope of the Caucasus – in the Callovian to the Late Jurassic.

Юрская система России: проблемы стратиграфии и палеогеографии. VI Всероссийское совещание: научные материалы / В.А.Захаров (отв. ред.), М.А.Рогов, А.П. Ипполитов (редколлегия). Махачкала: АЛЕФ, 2015. 340 с.

Региональная стратиграфическая схема верхнетриасовых и нижнеюрских отложений Горного Крыма

Панов Д.И.

Московский государственный университет им. М.В. Ломоносова, г. Москва, Россия; panov.msu@mail.ru

Региональная стратиграфическая схема верхнетриасовых и нижнеюрских отложений основана на материалах по Качинскому антиклинальному поднятию – единственной области Горного Крыма, где имеются достаточно полные и хорошо обнаженные разрезы этих отложений в относительно простом залегании.

Рассматриваемые отложения принадлежат двум структурно-формационным зонам. Горно-крымская зона, занимающая основную часть территории Качинского поднятия, а также Южнобережное и Туакское поднятия, соответствовала основной части Горно-Крымского бассейна, где накапливалась относительно глубоководная флишевая таврическая серия. Лозовская зона на северо-западной периферии Качинского поднятия, располагалась на северному борту Горнокрымского бассейна, где накапливались в основном нефлишевые – шельфовые отложения, объединяемые обычно в эскиординскую серию.

Предлагаемая нами региональная стратиграфическая схема разработана на историко-геологической основе. Основными *местными подразделениями* в ней являются *свиты* – толщи отложений соответствующие этапам геологического развития конкретных структурно-формационных зон Горнокрымского бассейна и в своем строении отражающие особенности этих этапов. В составе свит по литологическим или ритмостратиграфическим признакам могут выделяться местные подразделения – *толщи* Сопоставление свит из разных структурно-формационных зон позволяет выделить *региональные стратиграфические комплексы*. Они соответствуют этапам геологического развития всего Гонокрымского бассейна, которые тектонически и палеогеографически проявлялись по-разному в разных зонах, по этой причине там и выделяются разные свиты (**рис. 1**).

Верхнетриасовый стратиграфический комплекс (карний – норий) соответствует времени последовательного обмеления позднепалеозойского (?) – триасового бассейна Горного Крыма, которое завершилось его полным закрытием в конце норийского века.

В Горно-Крымской зоне (Панов и др., 2009) комплекс представлен одной ***нижнетаврической свитой*** (T_3k-n), которая подстилается, возможно, верхнепалеозойскими отложениями и представляет собой толщу терригенного флиша с преобладанием ритмов проксимального типа. Количество обломочных песчаных пород вверх по разрезу увеличивается, в них много аркозового материала. С этой свитой связаны почти все известные в Крыму находки триасовых *Monotis* и *Halobia*, которые иногда встречаются в большом количестве. Вверх по разрезу свиты увеличивается содержание аутигенного каолинита; следовательно, обмеление бассейна завершилось его полным закрытием и длительным перерывом в осадконакоплении, во время которого формировалась кора выветривания.

В Лозовской зоне (Панов, 2000), на северном борту бассейна в разрезе комплекса выделяются две свиты: ***курцовская*** (T_2l_2? – T_3k) глинисто-алевритового состава, и ***салгирская*** (T_3n), сложенная чередованием аргиллитов, алевролитов и песчаников (в значительном количестве). Это мелководно-морские отложения, содержащие многочисленные остатки двустворок, брахиопод, аммонитов. В салгирской свите резко повышено содержание аутигенного каолинита, что указывает на последовательное обмеление бассейна, завершившееся перерывом в осадконакоплении с формированием каолинитовой коры выветривания.

Синемюр – нижнеплинсбахский стратиграфический комплекс соответствует времени заложения нового – раннеюрского бассейна Горного Крыма после повсеместного перерыва в течение рэт-

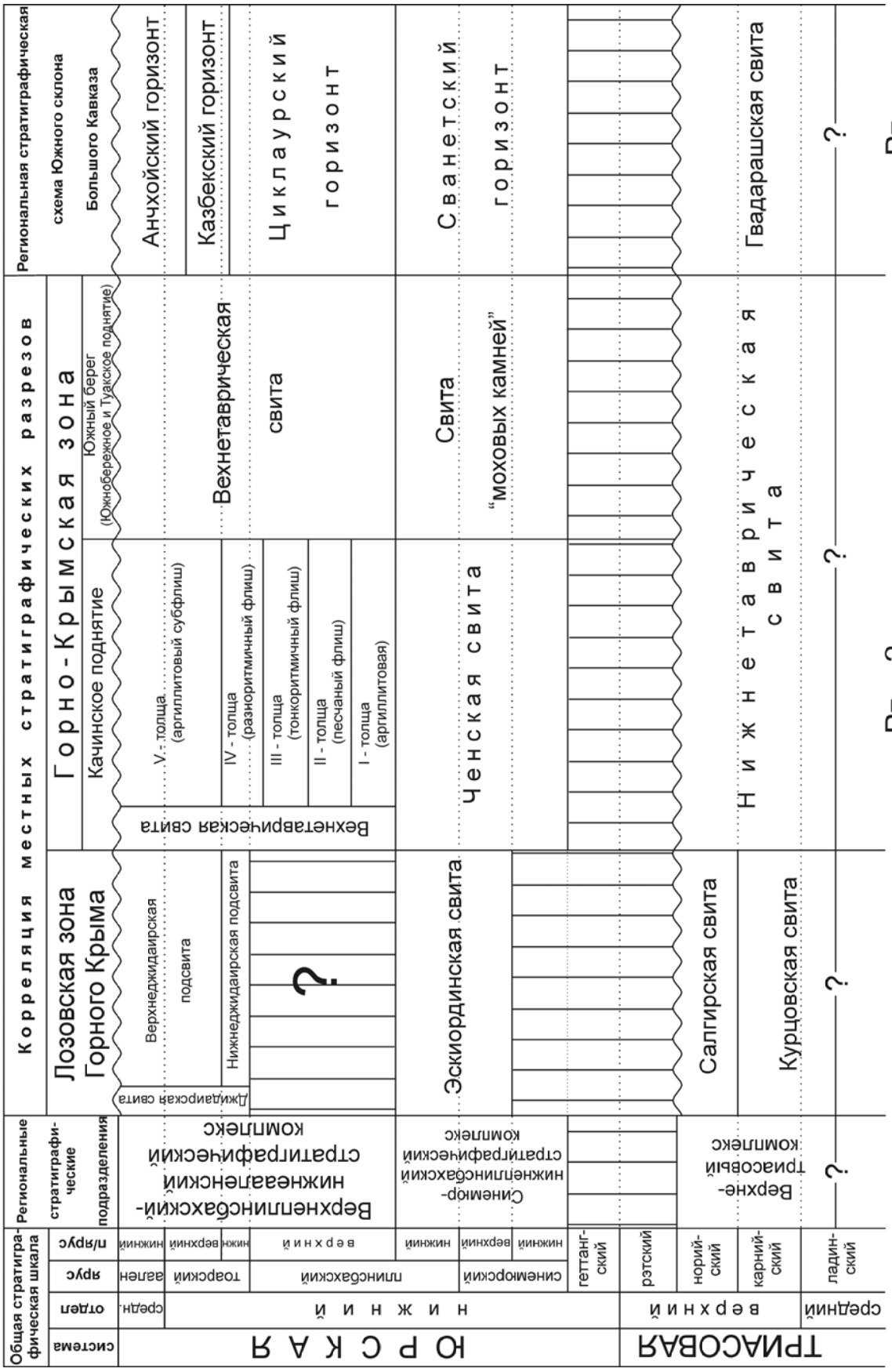


Рис. 1. Региональная стратиграфическая схема верхнетриасовых и нижнеюрских отложений Горного Крыма

ского и геттангского веков, а в Лозовской зоне и в раннем синемюре. Бассейн был еще узким и заполнялся обломочными фациально изменчивыми толщами. На бортах бассейна: в Лозовской зоне это ***эскиординская свита*** *(J_1s_2-p_1)*, на Южном берегу – ***свита «моховых камней»*** *(J_1s-p_1).* Обе свиты сложены фациально замещающими друг друга пачками конгломератов, кварцевых песчаников, аргиллитов и органогенных известняков с остатками брахиопод, двустворок и аммонитов. В осевой части бассейна, на Качинском поднятии эти толщи замещаются ***ченкской свитой*** (J_1s-p_1) – однородными толщами песчаников или песчаного проксимального флиша. Возраст эскиординской свиты определен находками в ее нижней части верхнесинемюрских аммонитов *Echioceras raricostatum* (Ziet.), *Angulaticeras* spp. Возраст свиты «моховых камней» определен по находкам нижнесинемюрских аммонитов *Coroniceras* ex gr. *bucklandi* (Sow.), верхнесинемюрских *Echioceras* cf. *raricostatum* (Ziet.), нижнеплинсбахских *Uptonia* sp. Возраст ченкской свиты определяется ее стратиграфическим положением и сопоставлением со свитой «моховых камней» (Панов и др., 2001).

Верхнеплинсбахский – нижнеааленский стратиграфический комплекс соответствует этапу резкого углубления и последующего постепенного обмеления Горнокрымского бассейна в его осевой части и значительного расширения площади бассейна на его бортах. Завершается этап полным закрытием Горнокрымского бассейна в позднем аалене, что сопровождалось интенсивной складчатостью и надвигообразованием.

В Горнокрымской зоне отложения данного этапа представлены ***верхнетаврической свитой*** (J_1p_2 – J_2a_1) . Это преимущественно дистальный терригенный флиш, практически лишенный остатков бентосных организмов, в котором на Качинском поднятии удается выделить 5 толщ, различающихся по характеру флишевой ритмичности. Первая (нижняя) толща – чисто глинистая, фиксирующая момент резкого углубления бассейна. Все вышележащие указывают на последовательное обмеление бассейна; верхняя – 5-я толща даже содержит остатки бентосных организмов (двустворок и фораминифер), а также аммонитов и белемнитов. I и II толщи ископаемых не содержат. Возраст III толщи по находке *Seirocrinus laevisutus* Pomp. – поздний плинсбах. В низах толщи IV найдены плинсбахские аммониты *Aegoceras* sp., *Liparoceras* sp. и белемнит *Nannobelus pavloviensis* Men. et Erl. Основная часть толщи охарактеризована нижнетоарскими *Dactylioceras* sp. Толща V в низах содержит верхнетоарские аммониты *Pseudogrammoceras* sp. и белемниты *Mesoteuthis quenstedti* (Opp.), а в верхах – нижнеааленский комплекс фораминифер

В Лозовской зоне комплекс представлен ***джидаирской свитой*** (J_1t – J_{2a1}) – нефлишевыми преимущественно глинисто-алевритовыми отложениями с пачками песчаников. В основании свиты найден нижнетоарский аммонит *Dactylioceras tenuicostatum* (Y. et B.), а в верхней части – верхнетоарские аммониты *Grammoceras* spp. и нижнеааленский *Leioceras* sp.

Характерно, что в породах комплекса отсутствует аутигенный каолинит. Складчатость и надвигообразование в конце этапа не способствовали формированию коры выветривания во время позднеааленского – раннебайосского перерыва.

Заключение. Правильность предлагаемой стратиграфической схемы подтверждается ее хорошей сопоставимостью с разрезом нижнемезозойских отложений Южного склона Большого Кавказа (Панов, Ломизе, 2007). Стратиграфическим аналогом верхнетриасового стратиграфического комплекса Крыма является ***гвадарашская свита*** (T_3k-n) десской серии, которая подстилается верхнепалеозойскими отложениями и с географическим несогласием, со значительным перерывом перекрывается синемюрскими отложениями (см. **рис. 1**). Аналогом синемюрского – нижнеплинсбахского комплекса на Южном склоне Большого Кавказа является ***сванетский горизонт*** (J_1s-p_1) – фациально изменчивые толщи грубообломочных пород с линзами глинистых и карбонатных отложений, содержащие остатки синемюрских и нижнеплинсбахских аммонитов. Стратиграфическими аналогами верхнеплинсбах – нижнеааленского комплекса Горного Крыма являются ***циклаурский*** (J_1p_2-t_1), ***казбекский*** (J_1t) и ***анчхойский*** (J_2a) ***горизонты***, состав и последовательность залегания которых очень близки к составу и последовательности залегания пяти толщ верхнетаврической свиты.

Литература

Панов Д.И. Стратиграфия триасовых и нижнее-среднеюрских отложений Лозовской зоны Горного Крыма // Бюл. Моск. о-ва испытателей природы. Отд. геол. 2000. Т. 77, вып. 3. С. 13 – 25

Панов Д.И., Болотов С.Н., Косоруков В.Л. и др. Стратиграфия и структура таврической серии (верхний триас – лейас) Качинского поднятия Юго-Западного Крыма // Бюл. МОИП. Отд. геол. 2009. Т. 84. Вып. 5. С.52–73.

Панов Д.И., Болотов С.Н., Никишин А.М. (2001). Схема стратиграфического расчленения триасовых и нижнеюрских отложений Горного Крыма // в: Геодинамика и нефтегазоносные системы Черноморско-Каспийского региона. Симферополь: Таврия-Плюс. С.127–134.

Панов Д.И., Ломизе М.Г. (2007). Ранняя и средняя юра Большого Кавказа // в: Леонов Ю.Г. (ред.). Большой Кавказ в альпийскую эпоху. М.: ГЕОС. С. 39–110.

The regional stratigraphic chart of the Upper Triassic and Lower Jurassic deposits of the Mountain Crimea

Panov D.I.

Moscow State University, Moscow, Russia; panov.msu@mail.ru

The Upper Triassic and Lower Jurassic deposits of the South-West Crimea are presented in Mountain Crimean and Lozovoe tectono-stratigraphic Zones. The first one corresponds to the axial part of Late Triassic – Early Jurassic basin of the Mountain Crimea. The second one corresponds to the north-west margin of the basin. Three regional stratigraphic complexes were defined in both Zones: 1) Upper Triassic, 2) Sinemurian - Lower Pleinsbachian, 3) Upper Pliensbachian – Lower Aalenian. The first complex is represented by the Lower Tauria Formation (T_3k-n) in the Mountain Crimea Zone and by Kurtzy (T_3k) and Salgir (T_3n) Formations in Lozovoe Zone. The second complex includes coeval Formations (J_1s-p_1): Chenka and «Mohovy`kh Kamnei» in Mountain Crimea Zone and Eski-Orda Formation (J_1s_2-p_1) in Lozovoe Zone. The third complex consists of Upper Tauria Formation (J_1t – J_2a_1), whish is subdivided into five members of different flysh type. Within the Lozovoe Zone, the third complex is presented by Dzhidair Formation (J_1t – J_2a_1).

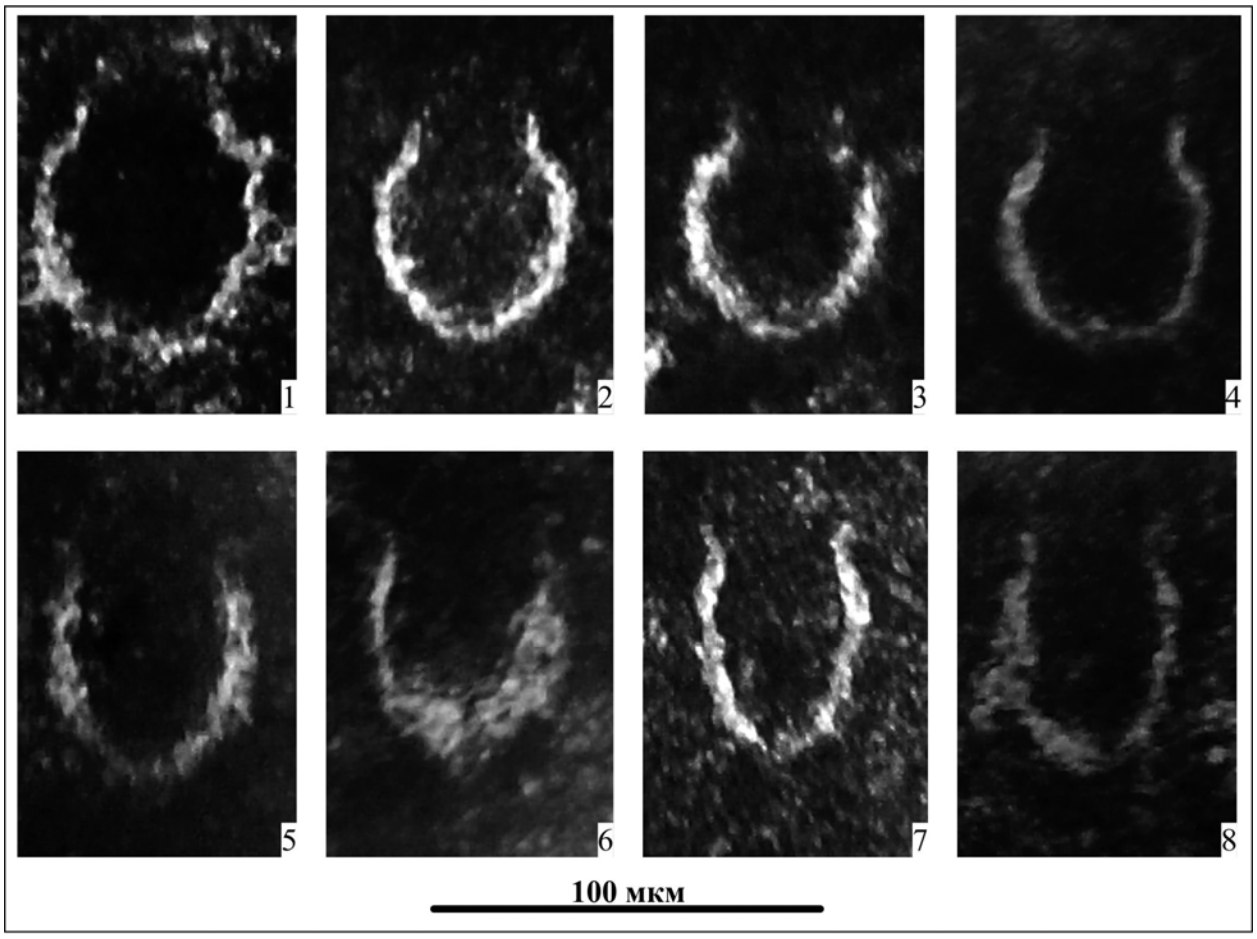
Юрская система России: проблемы стратиграфии и палеогеографии. VI Всероссийское совещание: научные материалы / В.А.Захаров (отв. ред.), М.А.Рогов, А.П. Ипполитов (редколлегия). Махачкала: АЛЕФ, 2015. 340 с.

Обоснование зоны Calpionella подзоны alpina (нижний берриас) по комплексу кальпионеллид в известняковых брекчиях в Байдарской котловине Юго-Западного Крыма

Платонов Е.С.[1], Рудько С.В.[2]

[1]ФГУ НПП "Геологоразведка", Санкт-Петербург, Россия; platonov_egor@inbox.ru
[2]Геологический институт РАН, Москва, Россия; rudserega@ya.ru

Пограничный интервал юры и мела в Горном Крыму связан со сложной тектонической перестройкой. В это время закрывается существовавший на протяжении всего позднеюрского времени крупный прогиб («таврический» задуговой бассейн) и до начала альпийского этапа территория вступает в платформенную фазу развития. В составе верхнеюрских-нижнемеловых комплексов Горного Крыма присутствуют мощные (более 300 м) грубообломочные терригенно-карбонатные комплексы, которые сформировались на завершающей стадии развития верхнеюрской карбонатной платформы Горного Крыма, в момент резкого изменения ландшафта – тектонической перестройки. Наиболее представительные выходы грубообломочных карбонатных комплексов наблюдаются в опорном разрезе на горе Биюк-Синор в юго-западном Крыму. При петрографическом изучении карбонатных обломков известняковых брекчий г. Биюк-Синор в них обнаружены многочисленные кальпионеллиды.



Определено три вида кальпионеллид хорошей сохранности. Все три вида имеют различное стратиграфическое распространение: *Calpionella alpina* Lorenz, 1902 – титон – берриас, *Tintinnopsella carpathica* (Murgeanu et Filipescu, 1933) - титон – готерив, *Crassicollaria parvula* Remane, 1962 – верхи титона – нижний берриас. В количественном отношении резко преобладает вид *C. alpina*, виды *T. carpathica* и *Cr. parvula* встречаются существенно реже и обнаружены не во всех пачках. По вспышке распространения вида *C. alpina* проводится граница смены комплексов кальпионелид зоны Crassicollaria (титон) на кальпионеллид зоны Calpionella (берриас). Присутствие видов *T. carpathica* и *Cr. parvula* при полном отсутствии прочих видов также является характерным для подзоны alpina зоны Calpionella (Remane, 1985; Lakova, 1993; Michalík, Reháková, 2011 и др.).

Ввиду того, что в изученном разрезе полностью отсутствуют сугубо титонские виды кальпионеллид, а так же, принимая во внимание вышесказанное, можно сделать вывод о том, что, согласно нашим данным, известняки в составе обломков брекчий г. Биюк-Синор формировались в начале мела.

Работа выполнена при поддержке РФФИ (проект 15-05-08767а)

Литература

Lakova I. Middle Tithonian to Berriasian praecalpionellid and Calpionellid zonation of the Western Balkanides, Bulgaria // Geologica Balcanica. 1993. Vol. 23. № 6. P. 3–24.

Michalík J., Reháková D., Possible markers of the Jurassic/ Cretaceous boundary in the Mediterranean Tethys: A rewiew and state of art // Geosceince frontiers. 2011. Vol. 2. P. 475–490.

Remane J. Calpionellids // Plankton stratigraphy. Cambridge Univ. Press. 1985. P. 555–572.

Substantiation of the Calpionella zone and Alpina subzone (Lower Berriasian) of assemblage of calpionellids from the limestone breccias in Baydarskaya Basin of Southwest Crimea

Platonov E.[1], Rudko S.[2]

[1]FGU NPP "Geologorazvedka", Saint-Petersburg, Russia; platonov_egor@inbox.ru
[2]Geological institute RAS, Moscow, Russia; rudserega@ya.ru

The substantiation of Berriasian age of coarse clastic carbonate complexes on Mount Biuk-Sinor (Bajdarsky Basin, Southwest Crimea), based on the study of the calpionellid assemblage, is provided.

Фототаблица I Некоторые кальпионеллиды из разреза известняковых брекчий на горе Биюк-Синор (Байдарская котловина, Юго-Западный Крым), зона Calpionella подзона alpina (нижний берриас).

Фиг. 1- 4. *Calpionella alpina*, обр. DD 122-14, A 112-8, A 112-8, DD 126-10.
Фиг. 5, 6. *Tintinnopsella carpathica*, обр. A 112-8.
Фиг. 7, 8. *Crassicollaria parvula*, обр. DD 122-8, DD 127-9.

Юрская система России: проблемы стратиграфии и палеогеографии. VI Всероссийское совещание: научные материалы / В.А.Захаров (отв. ред.), М.А.Рогов, А.П. Ипполитов (редколлегия). Махачкала: АЛЕФ, 2015. 340 с.

Фораминиферы и детальная биостратиграфия верхнего келловея-оксфорда в разрезе скв. Северо-Васюганская 18 (Западная Сибирь)

Полковникова Е.В.

Томский государственный университет, Томск, Россия; polkovnikova@ggf.tsu.ru

Исследованы келловей-оксфордские отложения васюганской свиты, вскрытые в разрезе скв. Северо-Васюганская 18 (Пурпейско-Васюганский СФР Западной Сибири) (**рис. 1**). Особый интерес к изучению разреза скважины определяется полнотой отбора керна (**рис. 2**) и уникальными находками фораминифер (**фототабл. I, фиг. 1, 2, 4, 6, 8, 12, 17, 21, 25, 27**). Результаты микропалеонтологического изучения ранее были кратко изложены в работе (Татьянин и др., 2000). Результаты палиностратиграфических и палинофациальных исследований публиковались в работах (Шиховцева, 2000; Костеша, Шиховцева, 2002а; Костеша, Шиховцева, 2002б). В данном материале изложены уточненные результаты изучения фораминифер.

В нижней подсвите, в интервале глубин 2337,9 - 2341,5 м, фораминиферы не многочисленны, представлены агглютинированными формами и характерными видами слоев с *Dorothia insperata, Eomarsonella paraconica* JF33 (виды индексы отсутствуют). В комплексе наиболее многочисленны *Recurvoides scherkalyensis* и *Cribrostomoides subretusus*, очень редки *Tolypammina undosa*, *Bulbobaculites* cf. *taigaensis*, *Trochammina* cf. *instowensis*. Здесь впервые в Западной Сибири обнаружены представители рода *Ammovertella* Cushman, 1928 и виды *Tolypammina undosa* Nagy et al., 1995, *Labrospira goodenoughensis* (Chamney), 1969. Анализ распространения видов по разрезу скважины позволяет выделить комплекс с *Recurvoides scherkalyensis, Bulbobaculites taigaensis* (верхи верхнего келловея) (**рис. 2**; **фототабл. I, фиг. 1-6**).



Рис. 1. Расположение изученного разреза скв. Северо-Васюганская 18 на схеме фациального районирования келловея и верхней юры Западной Сибири (Решение…, 2004).

1 - опорные скважины; 2 - изученный разрез скважины; 3 - Сильгинский СФР; 4 - административная граница Томской области.

В верхней части нижней подсвиты, в интервале глубин 2329,4 - 2334,5 м, фораминиферы не многочисленны, представлены агглютинированными формами, они характерны для зоны Ammobaculites tobolskensis, Trochammina oxfordiana JF34. В комплексе наряду с *Recurvoides scherkalyensis*, *Cribrostomoides subretusus* присутствуют единичные экземпляры *Ammobaculites igrimensis*, *Dorothia insperata, Ammovertella* sp. Важным фактом для определения возраста комплекса стало первое появление видов: *Recurvoides eotrochus*, *Haplophragmoides tryssa*, *Ammobaculites pungaensis*, *Ammobaculites canui*, *Trochammina oxfordiana.* Анализ распространения видов по разрезу позволяет выделить внутри зоны комплекс с *Ammobaculites pungaensis*, *Trochammina oxfordiana* (нижняя часть нижнего оксфорда) (**рис. 2; фототабл. I, фиг. 7-11**).

В верхней части верхней подсвиты, в интервале глубин 2289,77 - 2290,25 м, фораминиферы многочисленны, представлены в основном агглютинированными формами (известковистые секреционные раковины единичны), характерными для зоны Recurvoides disputabilis JF37. В комплексе многочисленны *Recurvoides disputabilis* subsp. *disputabilis* и *Tolypammina confusa*, часто встречаются *Haplophragmoides incognitus*, *Haplophragmoides loeblichi*, *Labrospira miranda*, *Globulina alexandrae* Dain, редки *Glomospira oxfordiana*, *Recurvoides*

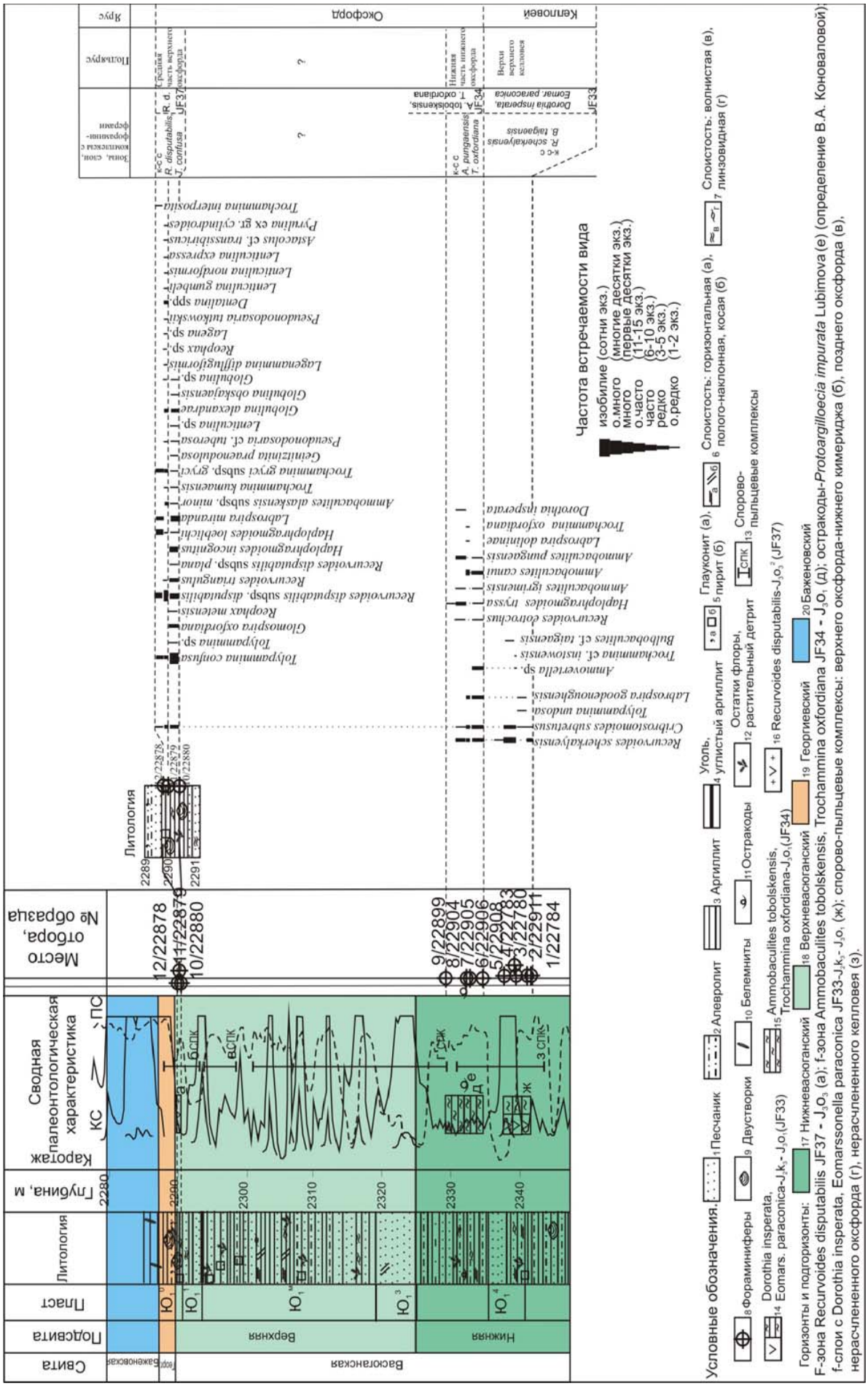
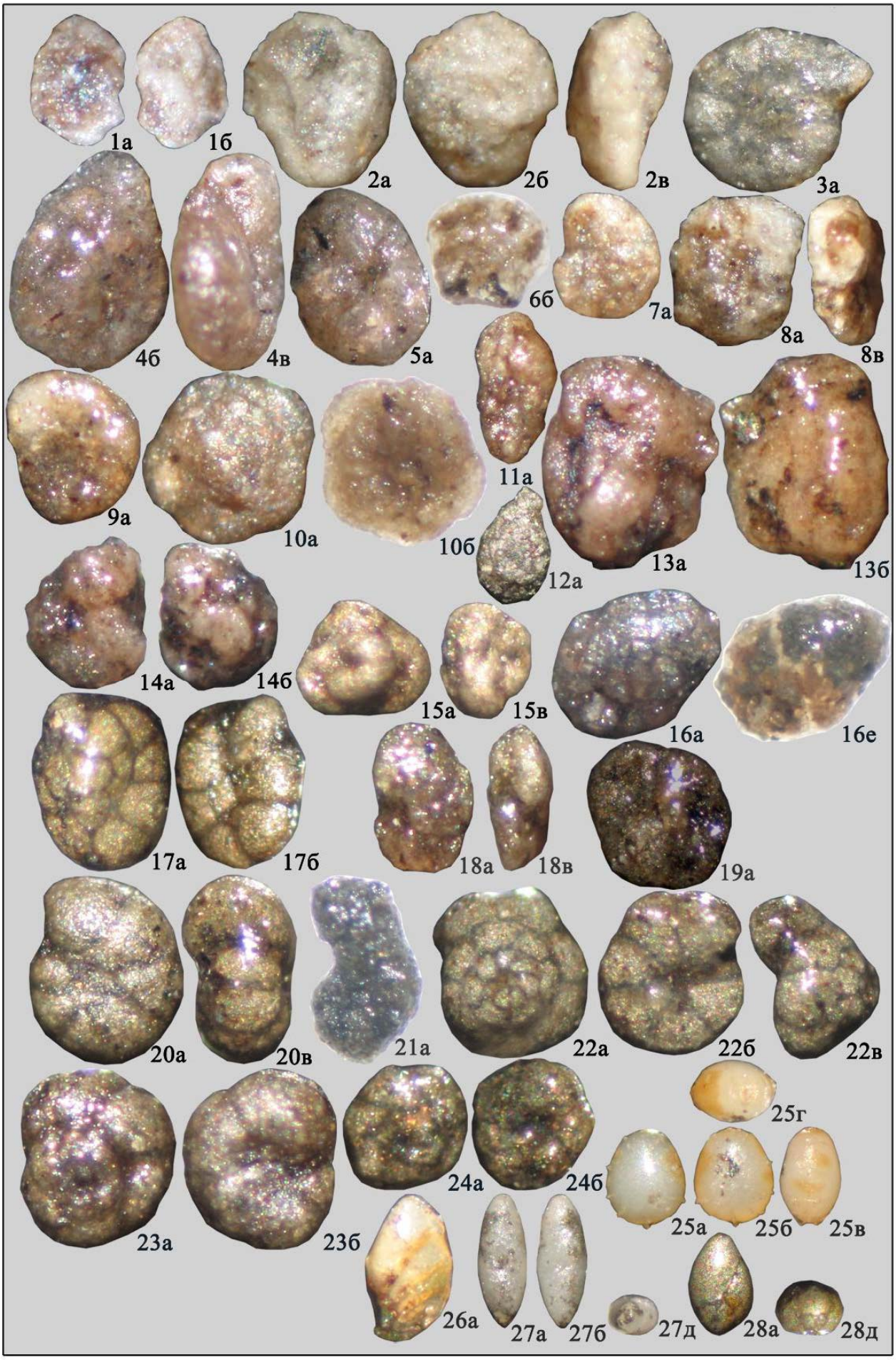


Рис. 2. Микропалеонтологическая лито- и биостратиграфическая характеристика разреза скв. Северо-Васюганская 18.


1а
1б
2а
2б
2в
3а
4б
4в
5а
6б
7а
8а
8в
9а
10а
10б
11а
12а
13а
13б
14а
14б
15а
15в
16а
16е
17а
17б
18а
18в
19а
20а
20в
21а
22а
22б
22в
23а
23б
24а
24б
25г
25а
25б
25в
26а
27а
27б
27д
28а
28д

triangulus, *Cribrostomoides subretusus*, *Ammobaculites alaskensis* subsp. *minor*, *Trochammina gryci* subsp. *gryci*, *Dentalina* spp., единичны *Lagena* sp., *Lagenammina difflugiformis*, *Reophax metensis*, *Recurvoides disputabilis* subsp. *plana*, *Trochammina kumaensis*, *Geinitzinita praenodulosa*, *Pseudonodosaria* cf. *tuberosa*. *Pseudonodosaria tutkowskii*, *Lenticulina nordformis*, *Lenticulina expressa*, *Astacolus* cf. *transsibiricus* Putrja, *Pyrulina* ex gr. *cylindroides*. В верхней части интервала отмечено появление вида *Trochammina interposita*. Анализ распространения видов по разрезу позволяет выде-

Фототаблица I

Коллекция фораминифер хранится в лаборатории микропалеонтологии ТГУ (ЛМП ГГФ ТГУ) под № 128-1. Все экземпляры из скв. Северо-Васюганская 18, Западная Сибирь, Пурпейско-Васюганский фациальный район, Обь-Ленской фациальной области. Принятые обозначения: а - спинная сторона у трохоидных, боковая у спирально-плоскостных и спирально - винтовых раковин; б - брюшная сторона у трохоидных и противолежащая у спирально-плоскостных раковин; в - вид с периферического края; г - вид с устьевой поверхности (сверху); д - вид с проксимального конца, с основания (снизу); е - на стекле, просветленная глицерином раковина.

Фиг. 1 а, б. *Tolypammina undosa* Nagy, Gradstein, Kaminski et Holbourn, 1995. Экз. №128-1/С-В18-2/1, ×90,9; инт. 2337,9-2343,9 м, 3,25 метра от начала керна (далее м.н.к.), гл. 2341,15 м, нижняя подсвита васюганской свиты; верхи верхнего келловея; f-слои с *Dorothia insperata*, *Eomarssonella paraconica* JF33.

Фиг. 2 а, б, в. *Ammovertella* sp. Экз. №128-1/С-В18-3/1, ´76,2; гл. 2339,75 м; там же.

Фиг. 3 а. *Recurvoides scherkalyensis* Levina, 1962. Экз. №128-1/С-В18-3/3, ×42,3; там же.

Фиг. 4 б, в. *Labrospira goodenoughensis* (Chamney), 1969. Экз. №128-1/С-В18-2/2, ´58,3; гл. 2341,15 м; там же.

Фиг. 5 а. *Cribrostomoides subretusus* Nagy et Basov, 1998. Экз. №128-1/С-В18-2/3, ×57,5; там же.

Фиг. 6 б. *Trochammina* cf. *instowensis* Wall, 1960. Экз. №128-1/С-В18-3/5, ´71,4; гл. 2339,75 м; там же.

Фиг. 7 а. *Haplophragmoides tryssa* Loeblich et Tappan, 1950. Экз. №128-1/С-В18-6/10, ×74,6; инт. 2331,4-2337,9 м, 3,1 м.н.к., гл. 2334,5 м, верхи нижней подсвиты васюганской свиты; нижняя часть нижнего оксфорда, f-зона *Ammobaculites tobolskensis*, *Trochammina oxfordiana* JF34.

Фиг. 8 а, в. *Ammobaculites* cf. *canui* (Cushman), 1930. Экз. №128-1/С-В18-6/3, ×46,3; там же.

Фиг. 9 а. *Ammobaculites pungaensis* Levina, 1990. Экз. №128-1/С-В18-8/4, ×62,5; гл. 2332,15 м; там же.

Фиг. 10 а, б. *Trochammina oxfordiana* Scharovskaja, 1961. Экз. №128-1/С-В18-7/5, ×71,4; гл. 2332,85 м; там же.

Фиг. 11 а. *Dorothia insperata* (Bulynnikova), 1962. Экз. №128-1/С-В18-8/9, ×58,4; гл. 2332,15 м; там же.

Фиг. 12 а. *Lagenammina difflugiformis* (Brady), 1879. Экз. №128-1/С-В18-11/9, ×31,9; инт. 2285,2-2291,8 м, 4,65 м.н.к., гл. 2289,85 м, верхняя подсвита васюганской свиты; средняя часть верхнего оксфорда, f-зона *Recurvoides disputabilis* JF37.

Фиг. 13 а, б; 14 а, б. *Tolypammina confusa* Dain, 1966. 13 - Экз. №128-1/С-В18-10/5, ×79,6; 14 - Экз. №128-1/С-В18-10/28, ×77,1; гл. 2290,25 м; там же.

Фиг. 15 а, в. *Glomospira oxfordiana* Scharovskaja, 1966. Экз. №128-1/С-В18-10/3а, ´77,9; там же.

Фиг. 16 а, е. *Recurvoides disputabilis* Dain, 1972 subsp. *disputabilis* Dain, 1972. Экз. №128-1/С-В18-11/22, ×76,0; гл. 2289,85 м; там же.

Фиг. 17 а, б. *Recurvoides triangulus* Hedinger, 1993. Экз. №128-1/С-В18-10/17, ×61,5; гл. 2290,25 м; там же.

Фиг. 18 а, в. *Haplophragmoides loeblichi* Dain, 1980. Экз. №128-1/С-В18-10/10, ×77,1; там же.

Фиг. 19 а. *Labrospira miranda* (Dain), 1972. Экз. №128-1/С-В18-10/13, ×48,2; там же.

Фиг. 20 а, в. *Cribrostomoides subretusus* Nagy et Basov, 1998. Экз. №128-1/С-В18-12/2, ×60,7, гл. 2289,77 м; там же.

Фиг. 21 а. *Ammobaculites alaskensis* Tappan, 1955 subsp. *minor* Hedinger, 1993. Экз. №128-1/С-В18-11/4, 56,5; гл. 2289,85 м; там же.

Фиг. 22 а, б, в. *Trochammina gryci* Tappan, 1955 subsp. *gryci* Scharovskaja, 1961. Экз. №128-1/С-В18-12/4, ×59,5; гл. 2289,77 м; там же.

Фиг. 23 а, б. *Trochammina kumaensis* Levina, 1972. Экз. №128-1/С-В18-11/7, ×130,3; гл. 2289,85 м; там же.

Фиг. 24 а, б. *Trochammina interposita* Levina, 1972. Экз. №128-1/С-В18-12/5, ×74,5; гл. 2289,77 м; там же.

Фиг. 25 а, б, в, г. *Lagena* sp. Экз. №128-1/С-В18-11/18, ×55,9; гл. 2289,85 м; там же.

Фиг. 26 а. *Astacolus* cf. *transsibiricus* Putrja, 1972. Экз. №128-1/С-В18-11/15, ×77,1; там же.

Фиг. 27 а, б, д. *Pyrulina* ex gr. *cylindroides* (Roemer), 1838. Экз. №128-1/С-В18-11/17, ×46,3; там же.

Фиг. 28 а, д. *Globulina alexandrae* Dain, 1972. Экз. №128-1/С-В18-10/22, ×36,7; гл. 2290,25 м; там же.

лить внутри зоны комплекс с *Recurvoides disputabilis, Tolypammina confusa* (средняя часть верхнего оксфорда) (**рис. 2; фототабл. I, фиг. 12-28**).

Таким образом, находки фораминифер в разрезе скв. Северо-Васюганская 18 позволили установить три комплекса с фораминиферами. Это дало возможность детализировать биостратиграфическую характеристику разреза по фораминиферам, провести расчленение отложений и уточнить индексацию пластов нефтегазоносного горизонта $Ю_1$ в разрезе скважины.

Литература

Костеша О.Н., Шиховцева Л.Г. Палиностратиграфия келловей-верхнеюрских отложений юго-востока Западно-Сибирской равнины (Томская область) // Методические аспекты палинологии. Материалы X Всероссийской палинологической конференции. Москва, 14-18 октября 2002 г. М.: ИГиРГИ, 2002а. С. 115-117.

Костеша О.Н., Шиховцева Л.Г. Пример сверхдробного расчленения отложений методом палинофаций // Формационный анализ в геологических исследованиях. Материалы научно-практической конференции, посвященной 80-летию профессора И.А. Вылцана. Томск, 5-6 апреля 2002 г. Томск: ТГУ, 2002б. С. 68-70.

Решение 6-го Межведомственного стратиграфического совещания по рассмотрению уточненных стратиграфических схем мезозойских отложений Западной Сибири (Новосибирск, 2003 г.). Новосибирск: СНИИГГиМС, 2004. 114 с., прил. 3 на 31 листе.

Татьянин Г.М., Полковникова Е.В., Е.Н. Габышева Палеонтологическая характеристика и биостратиграфия морских отложений верхней юры Усть-Тымской впадины (Западная Сибирь) // III века горно-геологической службы России. Материалы региональной конференции геологов Сибири, Дальнего Востока и Северо - Востока России. Томск, 18-23 сентября 2000 г. Т. 2. Томск: Изд-во "ГалаПресс", 2000. С. 344-348.

Шиховцева Л.Г. Применение метода палинофаций для восстановления условий осадконакопления, на примере Северо-Васюганской скв. 18 // III века горно-геологической службы России. Материалы региональной конференции геологов Сибири, Дальнего Востока и Северо - Востока России. Томск, 18-23 сентября 2000 г. Т. 2. Томск: Изд-во "ГалаПресс", 2000. С. 348-350.

Foraminifera and detailed biostratigraphy of the Upper Callovian-Oxfordian of the Severo-Vasyugan 18 borehole (Western Siberia)

Polkovnikova E.V.

Tomsk State University, Tomsk, Russia; polkovnikova@ggf.tsu.ru

The investigation on foraminifera from the borehole Severo-Vasyugan 18 (Western Siberia) enabled to distinguish three foraminiferal assemblages and to determine their taxonomic composition. Biostratigraphic characteristics were given, the zoning of deposits was carried out, and the strata indexation within the oil-and-gas bearing horizon $Ю_1$.was performed.

Юрская система России: проблемы стратиграфии и палеогеографии. VI Всероссийское совещание: научные материалы / В.А.Захаров (отв. ред.), М.А.Рогов, А.П. Ипполитов (редколлегия). Махачкала: АЛЕФ, 2015. 340 с.

Следы прижизненных повреждений на раковинах аммоноидей

Репин Ю.С.

Всероссийский нефтяной научно-исследовательский геологоразведочный институт (ВНИГРИ), Санкт-Петербург, Россия; repinys.spb@mail.ru

Дополнительной характеристикой среды обитания и образа жизни могут служить прижизненные повреждения, которые свидетельствуют о взаимоотношениях аммоноидей с другими обитателями бассейнов.

Изображенные экземпляры найдены в юрско-меловых отложениях Восточно-Европейской платформы и дополняют коллекции аммоноидей со следами прижизненных повреждений, изученные отсюда ранее рядом исследователей (Камышева-Елпатьевская, 1951; Ломинадзе, 1971, 1975; Сельцер, 2001, 2007, 2012 и других).

В названных и других публикациях демонстрируются наиболее часто встречающиеся и вполне определенные типы повреждений, которые служат материалом классификаций прижизненных повреждений аммоноидей.

Прижизненные повреждения раковин аммоноидей составляют две основные группы.

А. Травматические (удары, укусы, обломы раковин, прирастание паразитов)

1. Моллюск залечивает поврежденную раковину «заплатами» (**фототаблица II, фиг. 1-3**). При этом (**фототабл. II, фиг. 1**) заплата накладывается «изнутри», а на (**фототабл. II, фиг. 2)**; Сельцер, табл.2, фиг.4 – заплата «снаружи».

2. Остаются следы укуса хищника (ихтиозавра?) (**фототаблица I, фиг.1**; Сельцер и др., 2012, табл. I)

3. На раковинах аммоноидей цементно прикрепляется молодь устриц, брахиопод, что, вероятно происходит при опускании животного на дно для постройки новой перегородки. Моллюск вынужден «обтекать» препятствие при строительстве нового оборота с отклонением от нормальной спирали (**фототаблица III, фиг.1,** Сельцер, 2001, табл.3, фиг.6-7; табл.4, фиг.1,2).

Б. Соматические (вызываются, вероятно, влиянием болезнетворных микроорганизмов или вследствие внутренних травм, приводящих к аномальному функционированию мантии).

1. Проявляются в отклонении (смещении) сифона в сторону от плоскости симметрии. (фототаблица III, фиг.2; Камышева-Елпатьевская, 1951, табл. I, фиг.2) или искривлении раковины в процессе роста (Фототаблица III, фиг.3).

2. Образование горбов (фототаблица I, фиг.2), что очень характерно для представителей Quenstedtoceras из келловея Поволжья (Сельцер, 2001, табл.2, фиг.2; Сельцер, 2007, табл., фиг.1)

Приношу свою глубокую благодарность за предоставленный для изучения материал А.М. Ключкину (Санкт-Петербургская палеонтологическая лаборатория, коллекция № 7); И.А. Шумилкину - естествоиспытателю из г. Ульяновска (коллекция № 847, музей ВНИГРИ).

Литература

Камышева-Елпатьевская В.Г. О прижизненных повреждениях раковин юрских аммонитов// Ученые записки, Т. XXVIII, выпуск геологический. Изд-во СГУ, Саратов, 1951.

Ломинадзе Т.А. О прижизненных повреждениях раковин некоторых келловейских аммонитов // Сообщ.Акад.Наук Грузинской ССР. 1971. Т.63, №2. С.497-500.

Сельцер В.Б. Об аномальных раковинах келловейских аммонитов// Труды НИИ Геологии Сарат. ун-та. Нов. сер. 2001. Т. VIII. С. 29-45

Сельцер В.Б. Аномальные фрагмоконы позднекелловейских кардиоцератид (Ammonoidea) // Современные проблемы изучения головоногих моллюсков морфология, систематика, эволюция, экология и биостратиграфия. Вып.2. М.: ПИН РАН, 2009. С.50-51.

Сельцер В.Б. Следы укусов на раковинах *Quenstedtoceras* (Ammonoidea) // Современные проблемы изучения головоногих моллюсков морфология, систематика, эволюция, экология, биостратиграфия. М.: ПИН РАН. 2012. С.106-108.

ОБЪЯСНЕНИЯ К ФОТОТАБЛИЦАМ

Фототаблица I

Фиг.1-2. *Cadoceras elatmae* (Nikitin). 1а – вид сбоку, х0,8; 1б – вид с вентральной стороны, х1, видны следы укуса (начало), две параллельные линии тянутся от места укуса к устью; 1в – тоже, окончание следов. Нижний келловей Саратовского Поволжья; 2 а – вид сбоку, х1; 2 б – вид сбоку, х1. Характерный горб у окончания жилой камеры. Нижний келловей Саратовского Поволжья.

Фототаблица II

Фиг.1. *Audouliceras renauxianum* (d`Orb.), 1а – вид сбоку, х0,6; 1б – вид сбоку, х1,1. Нижний апт Ульяновского Поволжья. После облома происходит наращивание раковины «изнутри», без изменения типа скульптуры;
Фиг.2. *Quenstedtoceras flexicostatum* (Phillips), вид сбоку, х1,5. Верхний келловей Саратовского Поволжья. Заплата наложена «снаружи», новое продолжение раковины сохраняет характер скульптуры;
Фиг.3. *Eboraciceras* sp. Вид с вентральной стороны, х1,5. Верхний келловей Саратовского Поволжья. Видны следы наращивания раковины после облома.

Фототаблица III

Фиг.1. *Quenstedtoceras lamberti* (Sowerby), а – вид сбоку, х1; б – вид сбоку, х3,8. Верхний келловей Саратовского Поволжья. На внутреннем обороте прикреплена брахиопода, которую аммонит при дальнейшем строительстве раковины «обтекает», при этом изменяются пропорции поперечного сечения оборота и форма умбиликуса;
Фиг. 2. *Quenstedtoceras* ex gr. *lamberti* (Sowerby). 1а – вид сбоку. х1,3; 1б – вид со стороны устья, х2. Верхний келловей Саратовского Поволжья. Видно смещение сифона на боковую сторону;
Фиг.3. *Quenstedtoceras* ex gr. *lamberti* (Sowerby). вид со стороны устья, х2. Верхний келловей Саратовского Поволжья. Видно искривление раковины (отклонение от плоскости симметрии) с постепенным возвратом к нормальному положению.

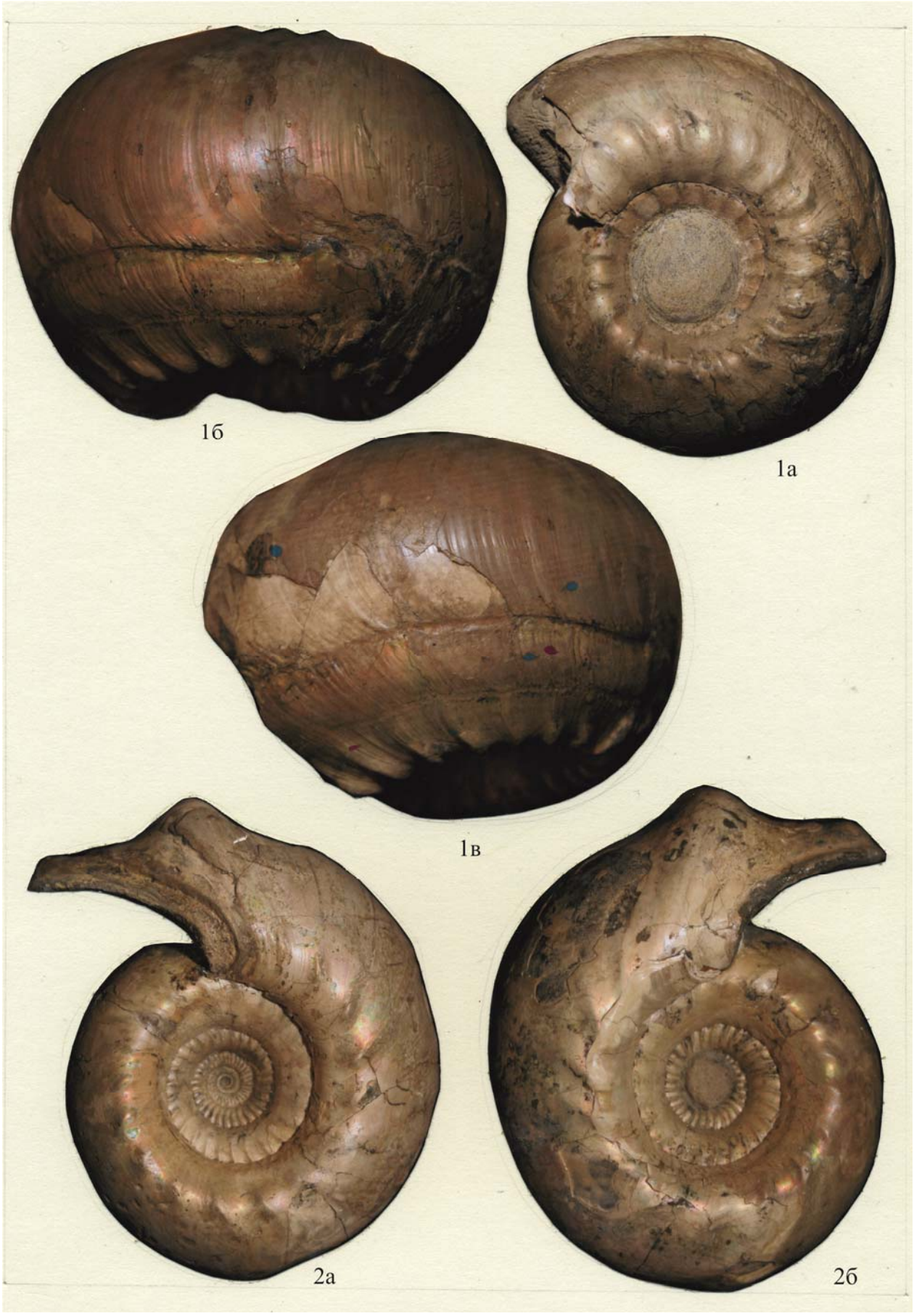
Traces of lifetime damage on the shells of Ammonoidea

Repin Yu. S.

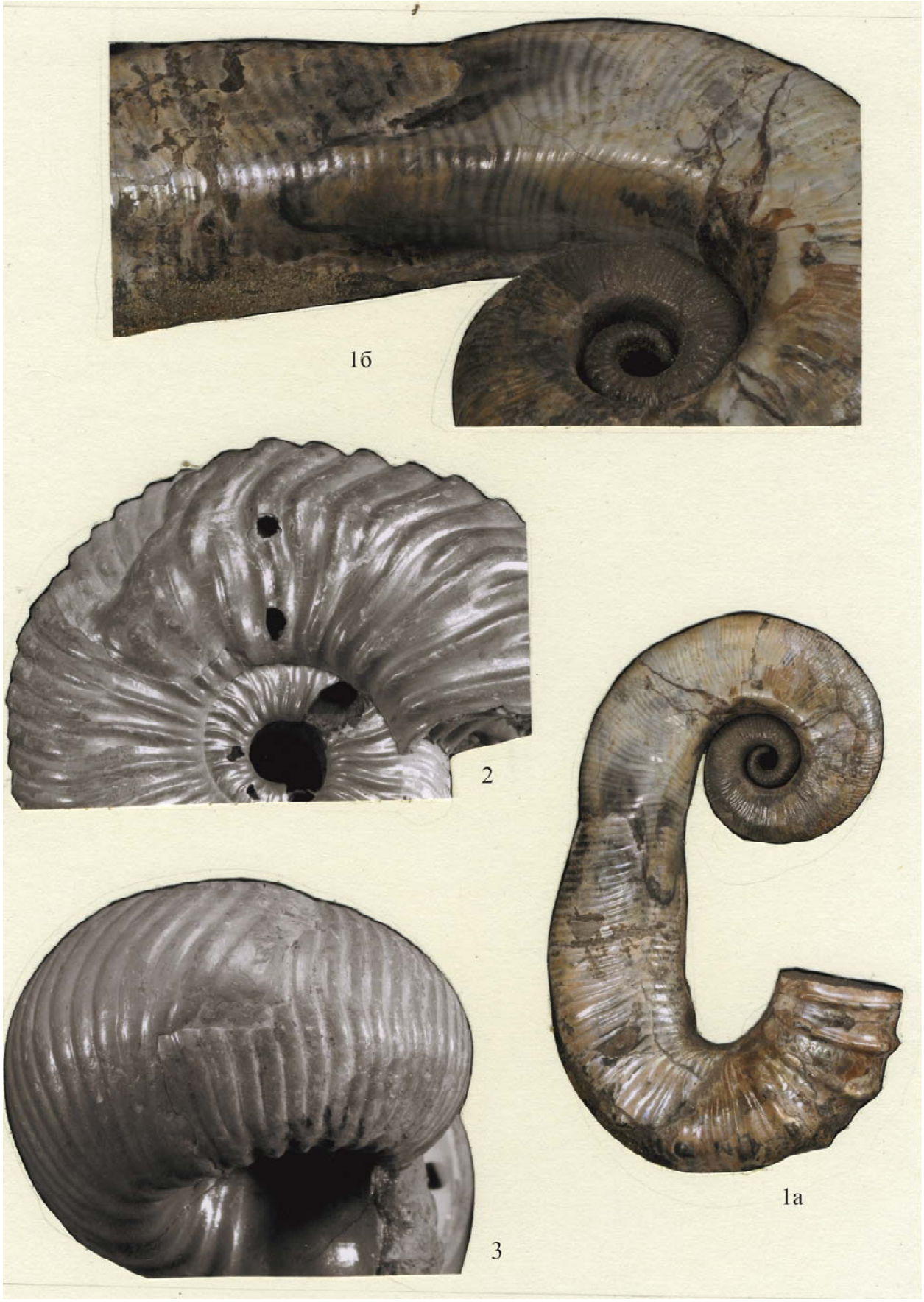
All-Russian Petroleum Research Geological Prospecting Institute (VNIGRI), St.Petersburg, Russia;
repinys.spb@mail.ru

Traces of lifetime damage on the shells of Ammonoidea are divided into two types: 1. Traumatic (bite, breaks of shells, adhere parasites to shells); 2. Somatic (anomalous functioning of the mantle).

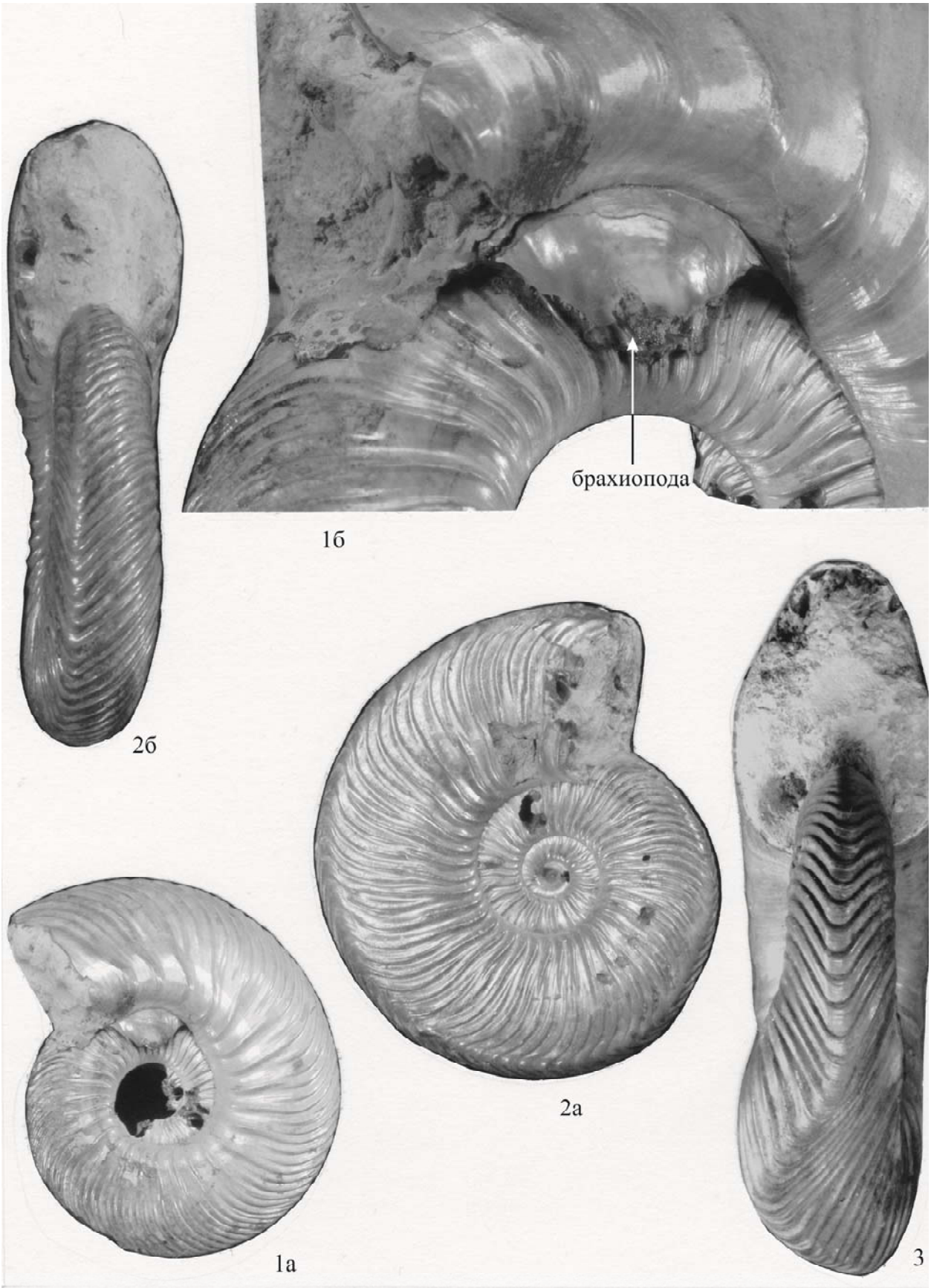
Фототаблица I



Фототаблица II



Фототаблица III



Юрская система России: проблемы стратиграфии и палеогеографии. VI Всероссийское совещание: научные материалы / В.А.Захаров (отв. ред.), М.А.Рогов, А.П. Ипполитов (редколлегия). Махачкала: АЛЕФ, 2015. 340 с.

О сюнгюдинской свите в разрезе юры Восточной Сибири

Репин Ю.С.[1], Полуботко И.В.[2]

[1]Всероссийский нефтяной научно-исследовательский геологоразведочный институт (ВНИГРИ), Санкт-Петербург, Россия; repinys.spb@mail.ru
[2]Всероссийский научно-исследовательский геологический институт им.Карпинского (ВСЕГЕИ), Санкт-Петербург, Россия; natasha93_acer@mail.ru

В 1968 г. С.Д. Дмитриев в разрезе юры междуречья Моторчуна-Молодо выделил: 1. средний лейас, 2. тоар, 3. сюнгююдинскую (предложена впервые), 4. нижнекыстатымскую, 5. верхнекыстатымскую, 6. хоронгскую свиты. По возрасту сюнгююндинская свита была отнесена к нижнему аалену (Дмитриев, 1968).

В 1978 Т.И. Кириной с соавторами (Кирина и др., 1978) для этого же района как новая была предложена сюнгююдинская свита со стратотипом на левом берегу р.Сюнгююдэ, в 3 км выше устья р. Бырдъя-Юрэх (**рис. 1**). Возраст сюнгююдинской свиты определялся как аален – низы байоса. Свита со стратиграфическим перерывом (выпадает тоар) залегает на моторчунской свите верхнего плинсбаха и перекрывается нижнекыстатымской свитой байоса (**рис. 2**).

При этом в состав сюнгююдинской свиты (при её трёхчленном делении) в качестве нижней (глинистой) подсвиты были включены отложения, рассматриваемые С.Д. Дмитриевым как тоарские, которые Кириной и др. относились к низам аалена. Название новой свиты оказалось преоккупированным.

В. П. Девятов и др. (1988, с. 59) на основе изучения стратотипа сюнгююдинской свиты пришли к выводу, что «сюнгююдинская свита является невалидной и должна быть упразднена». Основанием этому послужило следующее: «нижняя толща этой свиты является, по существу, сунтарской свитой (тоар-аален), а средняя и верхняя по стратиграфическому положению и диагностической характеристике соответствует ранее выделенной В.А. Вахрамеевым кыстатымской свите с двумя ее подсвитами* (аален-нижняя часть бата)» (Князев и др., 2007, с.40).

Свитный статус и стратиграфический возраст нижней подсвиты сюнгююдинской свиты являются дискуссионными. Отнесению двух верхних подсвит этой свиты к кыстатымской свите противоречат фактические данные. По В.А. Вахрамееву (Вахрамеев, 1958, с.23) «Нижнекыстатымская свита, названная по имени мыса Кыстатым, представлена светло-серыми и желтовато-серыми косонаслоенными рыхлыми и более плотными песчаниками, местами переполненными растительным мусором и обломками окаменевших стволов. Песчаники заключают крупные, до 2-3 м в диаметре (**рис. 3, 4 здесь**), шаровидные стяжения крепких известковистых песчаников, эффектно выступающих из обрывов. Песчаникам подчинены отдельные пачки аргиллитов и алевритистых песчаников. Мощность свиты 70-80 м. Верхнекыстатымская свита, выступающая по правому берегу Лены, выше мыса Кыстатым, представлена преимущественно алевритистымн тонкозернистыми рыхлыми или более плотными известковистыми песчаниками, заключающими тонкополосчатые пачки, сложенные переслаиванием аргиллитов и алевритистых известковистых песчаников. Слоистость подчеркивается тонкоизмельченным растительным детритом, усыпающим плоскости напластования. Мощность 70-75 м» (Вахрамеев, 1958, с.23).

Сюнгююдинская и кыстатымская свиты резко отличаются по вещественному составу, мощности и стратиграфическому положению и формируют в разрезе последовательный ряд.

Литература

Вахрамеев В.Д. Стратиграфия и ископаемая флора юрских и меловых отложений Вилюйской впадины и прилегающей части Приверхоянского краевого прогиба //

* В.А. Вахрамеев (1958) рассматривал их в качестве самостоятельных свит: нижнекыстатымской и верхнекыстатымской

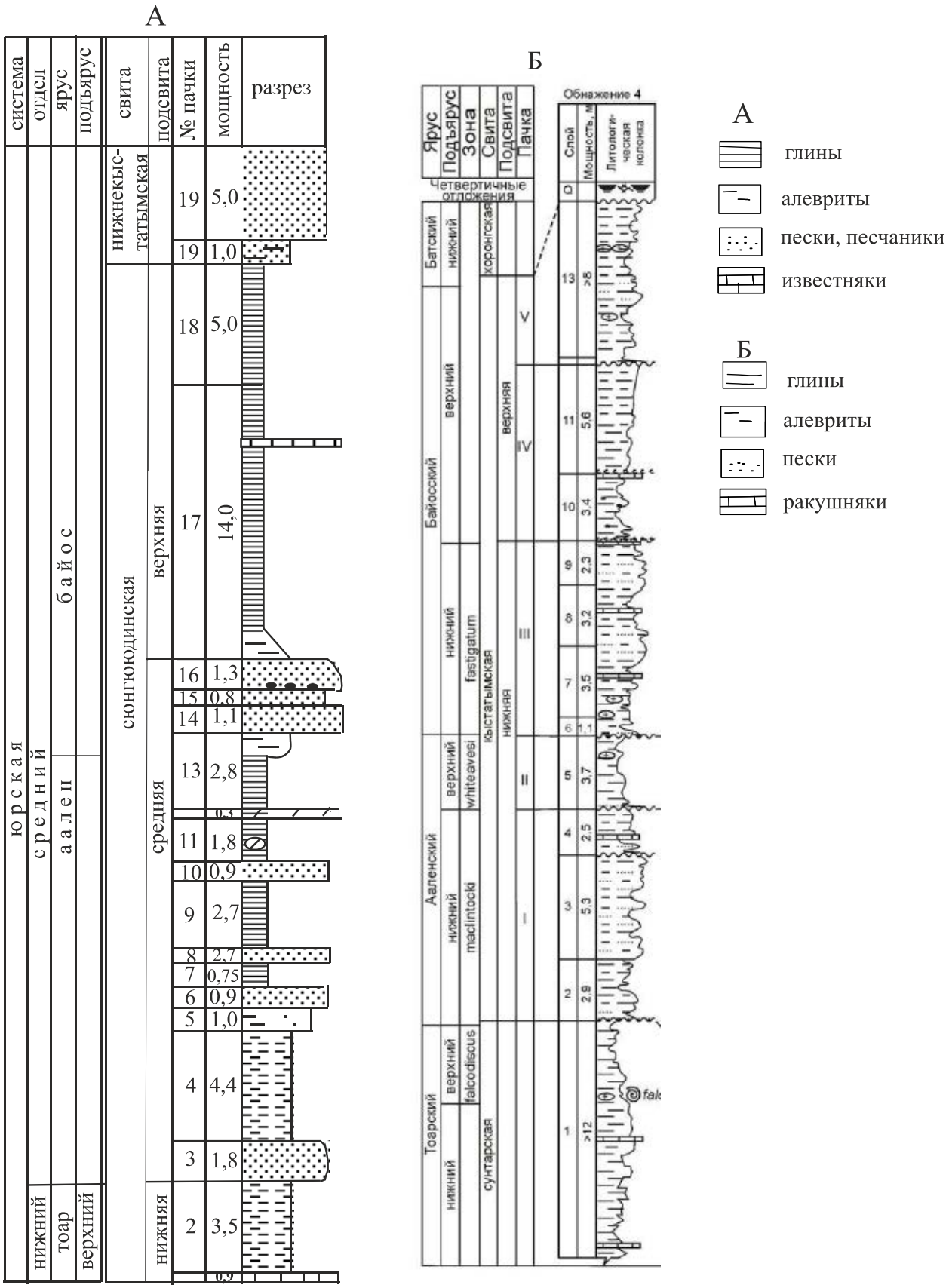


Рис. 1. Колонки разреза юры на левом берегу р. Сюднгююдэ, в 3 км выше устья р. Бырдъя-Юрэх (стратотип сюнгююдинской свиты): А – составил Ю.С. Репин; Б – Девятов и др., 2001, рисунок, обн.4.

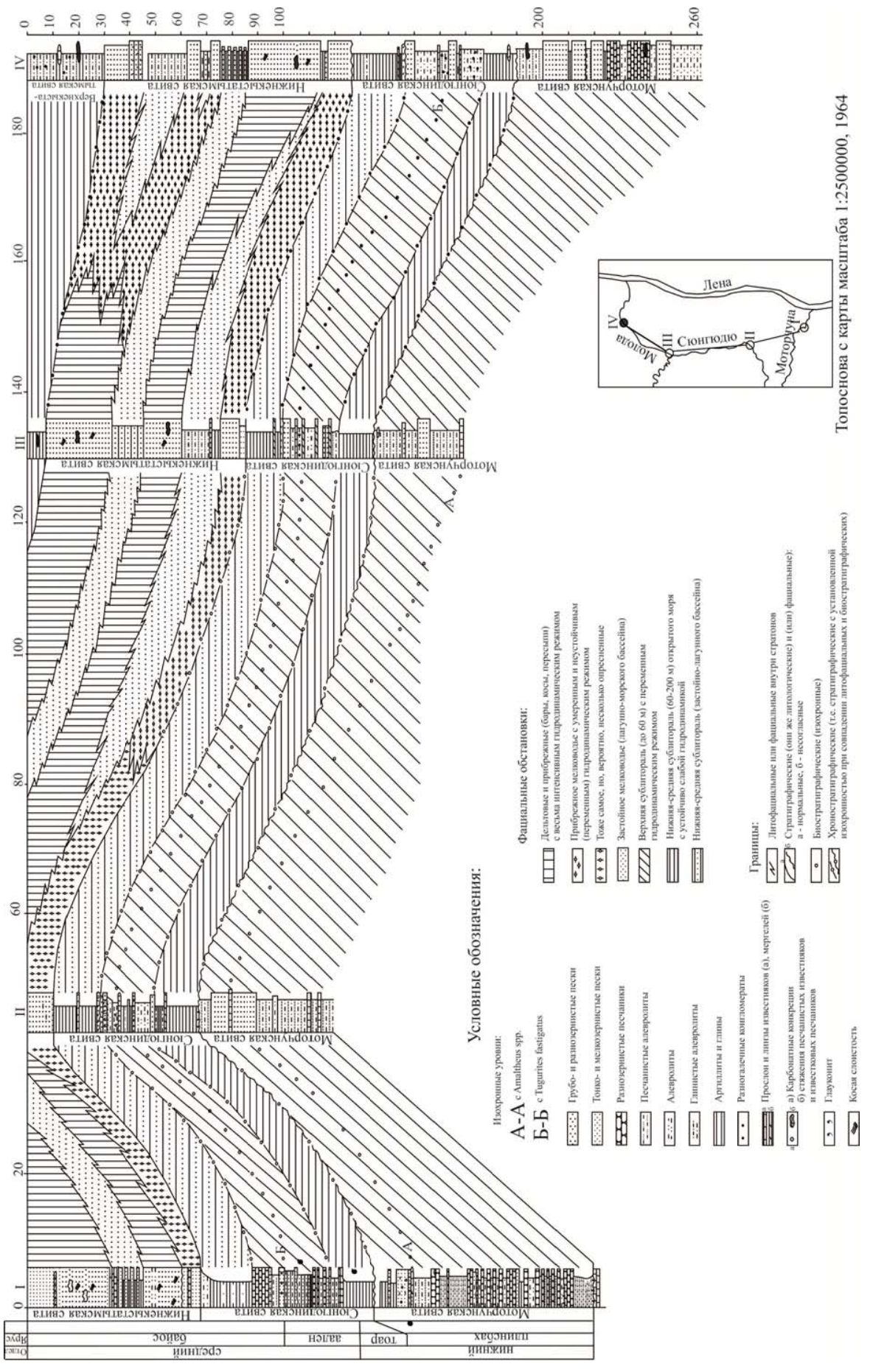


Рис. 2. Фациально - стратиграфический профиль юрских отложений внешней зоны Приверхоянского краевого прогиба (составил Ю.С. Репин).



Рис. 3. Мыс Кыстатым, правый берег р.Лены. Шарообразные стяжения известковистого песчаника в песках нижнекыстатымской свиты. Выше – пачки песчанистых глин среди песков. (Пущаровский, 1960, с.89, фиг.14).

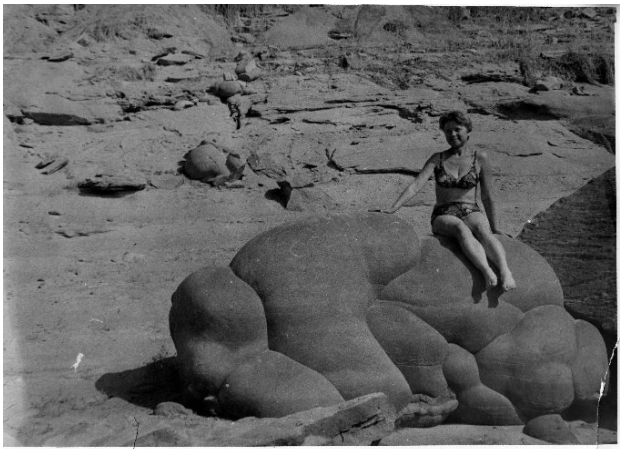


Рис. 4. Песчаная толща нижнекыстатымской свиты с огромными конкрециями известковистых песчаников. Левый берег р.Моторчуны в приустьевой части. Фото Ю.С.Репина.

Региональная стратиграфия. Т.3. М.: Изд-во АН СССР, 1958. 136 с.

Девятов В.П., Князев В.Г., Сапьяник В.В. Реперные горизонты в нижней и средней юре Сибири // Региональная стратиграфия нефтегазоносных районов Сибири. Новосибирск, 1988. С.53-60.

Дмитриев С.Д. История геологического развития северной части предверхоянского краевого прогиба / Якут. гос. ун-т. - Якутск : Кн. изд-во, 1968. - 172-178 с. - Б. ц.

Кирина Т.И., Месежников М.С., Репин Ю.С. О новых местных подразделениях в юре Западной Якутии // Новые данные по стратиграфии и фауне юры и мела Сибири. Новосибирск, 1978. С.70-85.

Князев В. Г., Девятов В. П., Мельник О. А. Опорный разрез ааленского и нижней части байосского ярусов Восточной Сибири (бассейн р.Молодо) // Отечественная геология. 2007. № 5. С.39-42.

Пущаровский Ю. М. Приверхоянский краевой прогиб и мезозоиды Северо-Восточной Азии // Тектоника СССР, Т.5. М.: Изд-во АН СССР, 1960.

On the Suynguyuyde Formation in the Jurassic of the Eastern Siberia

Repin Yu.S.[1], Polubotko I.V.[2]

[1]All-Russian Petroleum Research Geological Prospecting Institue, St. Petersburg, Russia; repinys.spb@mail.ru
[2]All-Russian Geological Research Institute, St. Petersburg, Russia; natasha93_acer@mail.ru

Synonimization of the Suynguyuyde Formation with Kystatym Formation (Knyazev et al., 2007, p.40) is a mistake. These formations strongly differ from each other in their structure and sedimentary conditions and form two successive units.

Юрская система России: проблемы стратиграфии и палеогеографии. VI Всероссийское совещание: научные материалы / В.А.Захаров (отв. ред.), М.А.Рогов, А.П. Ипполитов (редколлегия). Махачкала: АЛЕФ, 2015. 340 с.

Глендониты в юрских отложениях Северного полушария

Рогов М.А.

Геологический институт РАН, Москва, Россия; russianjurassic@gmail.com

Введение. Глендониты (псевдоморфозы кальцита по метастабильному минералу икаиту ($CaCO_3x6H_2O$)) широко распространены в юрских отложениях Северного Полушария, где они приурочены к определённым стратиграфическим интервалам. В настоящее время икаит образуется в очень широком диапазоне условий, встречаясь в морских бассейнах от литорали до глубин в 4 км и более (Гептнер и др., 2014; Jansen et al., 1997), в озёрах (Bischoff et al., 1993; Last et al., 2013), солёных источниках (Ito, 1996) и пещерах (Žák et al., 2012; Базарова и др., 2014; Чайковский, Кадебская, 2014). Недавно кристаллы икаита были обнаружены в морских льдах Арктики и Антарктики (Rysgaard et al., 2012). Хотя, судя по очень неравномерному распределению икаита в осадочных бассейнах, его образование контролируется многими факторами, единственным несомненным признаком, объединяющим все рассмотренные выше примеры, являются низкие (около 0ºС) температуры, что хорошо согласуется с экспериментальными данными, согласно которым при повышении температуры до 4ºС икаит переходит в кальцит и воду (Selleck et al., 2007). При этом другие показатели, которые некоторыми авторами рассматриваются как оказывающими существенное влияние на осаждение икаита (pH, солёность, концентрация ОВ, метана или PO_4) или могут быть подтверждены только для небольшого числа случаев нахождения икаита, или опровергаются результатами экспериментов (Hu et al., 2015). В домеловых отложениях глендониты встречаются только в мелководно-морских осадках, и их присутствие может рассматриваться в качестве показателя существования, по крайней мере, сезонных низких температур придонных вод. Глендониты приурочены к терригенным породам (от аргиллитов до песчаников), часто они ассоциируются с другими карбонатными конкрециями, встречаясь в центральных частях конкреций или в раннедиагенетических карбонатных прослоях.

За исключением работ М.Е. Каплана (1978, 1979) находки глендонитов в юре Северного полушария стали фиксироваться лишь в последнее время. В то же время своеобразная морфология этих образований (крупные звёздчатые сростки или псевдоморфозы по одиночным кристаллам от медово-жёлтого до почти чёрного цвета) издавна привлекала к себе внимание исследователей и подобные находки, как правило, отмечались в публикациях, хотя и под другими названиями. В многочисленных работах 30х-90х годов, посвящённых в первую очередь вопросам региональной геологии Арктики, в юрских отложениях фиксировались находки «антраконитов», «звёздчатых конкреций», «звёздчатых антраконитовых конкреций», «бипирамид» и т.д. В большинстве случаев, по всей видимости, речь могла идти именно о глендонитах, т.к. особенности распространения этих конкреций в целом хорошо согласуются с другими палеоклиматическими данными (см. Rogov, Zakharov, 2010). Однако, следует иметь в виду, что в терригенных отложениях морского генезиса могут встречаться другие конкреции аналогичной формы, но совершенно иного генезиса, которые также могут быть названы «звёздчатыми конкрециями» или «антраконитами». Во-первых, это могут быть образования, близкие к «антраконитовым конкрециям», широко распространённых в диктионемовых сланцах верхнего кембрия и нижнего ордовика Балтоскандии от Швеции до Ленинградской области (Buchardt, Nielsen, 1985; Тугарова, Платонов, 2014; **рис. 1a**). Эти раннедиагенетические конкреции, в отличие от глендонитов, не являются псевдоморфозами, а состоят из радиально-лучистых сростков кристаллов кальцита. При этом, несмотря на то, что Балтоскандия в рассматриваемое время находилась в достаточно высоких широтах Южного полушария, интервал стратиграфического распространения этих конкреций приходится на одну из самых тёплых в фанерозое эпох (Trotter et al., 2008). Во-вторых, такую же форму могут иметь сростки кристаллов вторичного гипса, образующегося по конкрециям пирита (**рис. 1b**). Они хорошо отличаются от глендонитов (**рис. 1c**), но в случае последующего растворения гипса или его замещения также могут быть приняты за следы присутствия глендонитов или названы «звёздчатыми конкрециями». Близкую форму имеют также конкреции барита (Атлас…, 1988, табл. 91, фиг. 5-7).



Рис. 1. Глендониты и другие морфологически сходные с ними образования. a - антраконитовая конкреция. Нижнего ордовик р. Сясь (Ленинградская обл.); b - вторичный гипс, образовавшийся в керне после разложения пирита. Келловей, Рязанская обл. (скв. 27, пробуренная близ пгт. Милославское); c - глендониты в разрезе верхнего байоса м. Кыстатым (Жиганский улус, Якутия).

Приводимый ниже обзор основан как на результатах собственных наблюдений, так и на анализе многочисленных литературных данных. Несмотря на отмеченные выше возможные ошибки отождествления «антраконитовых» и/или «звёздчатых» конкреций с глендонитами, по умолчанию принимается, что упоминаемые таким образом находки из юры Арктики, скорее всего, должны относиться к глендонитами

Стратиграфическое распространение глендонитов

Нижняя юра

В большей части нижней юры находки глендонитов неизвестны. Достоверное присутствие глендонитов устанавливается только в верхнем плинсбахе (в тех случаях, когда находки удаётся точно датировать – в верхней зоне верхнего плинсбаха), и только на Северо-Востоке России (Тучков, 1962) не исключено их присутствие и в нижнем плинсбахе (**рис. 2**). Глендониты широко распространены в бассейне рек Лена (от приблизительно широты Якутска на юге до р. Булкур на севере), Алдан и Вилюй, где они, будучи представлены преимущественно одиночными «бипирамидами», являются региональным стратиграфическим маркером (Кирина, 1966). Западнее данного региона находки верхнеплинсбахских глендонитов известны из Анабарской губы. На Северо-Востоке России глендониты данного возраста известны на р. Вилиге в районе истоков рек Армани, Олы и Малтана. Находки глендонитов отмечаются также в верхнем плинсбахе Аляски (устн. сообщ. Б.Н. Шурыгина, 2010). Недавно верхнеплинсбахские глендониты были описаны также из Северной Германии (Teichert, Luppold, 2013).

Средняя юра

Среднеюрские глендониты распространены в Арктике наиболее широко (**рис. 2**). Древнейшие глендониты появляются в аалене, максимального распространения, численности и разнообразия они достигают в байосе - начале бата, а затем вплоть до конца келловея их находки становятся всё более редкими. В это время они появляются на шельфе Баренцева моря («аален-нижний бат», Ткаченко, 2015), в Западной Сибири (бат (собств. данные), келловей - Злобина, 2007; также неопубл. данные В.А. Захарова), становятся широко распространёнными в примыкающей к Западной Сибири юго-западной части Енисей-Хатангского прогиба (Байбародских и др., 1968), на Таймыре и р. Анабар (Каплан, 1978). В средней юре глендониты продолжали встречаться в районе Анабарской губы, а бассейне р. Лены и на Северо-Востоке России они известны в основном в тех же районах, где отмечались плинсбахские находки (Тучков, 1962; Паракецов, Паракецова, 1989). Наиболее насыщены глен-

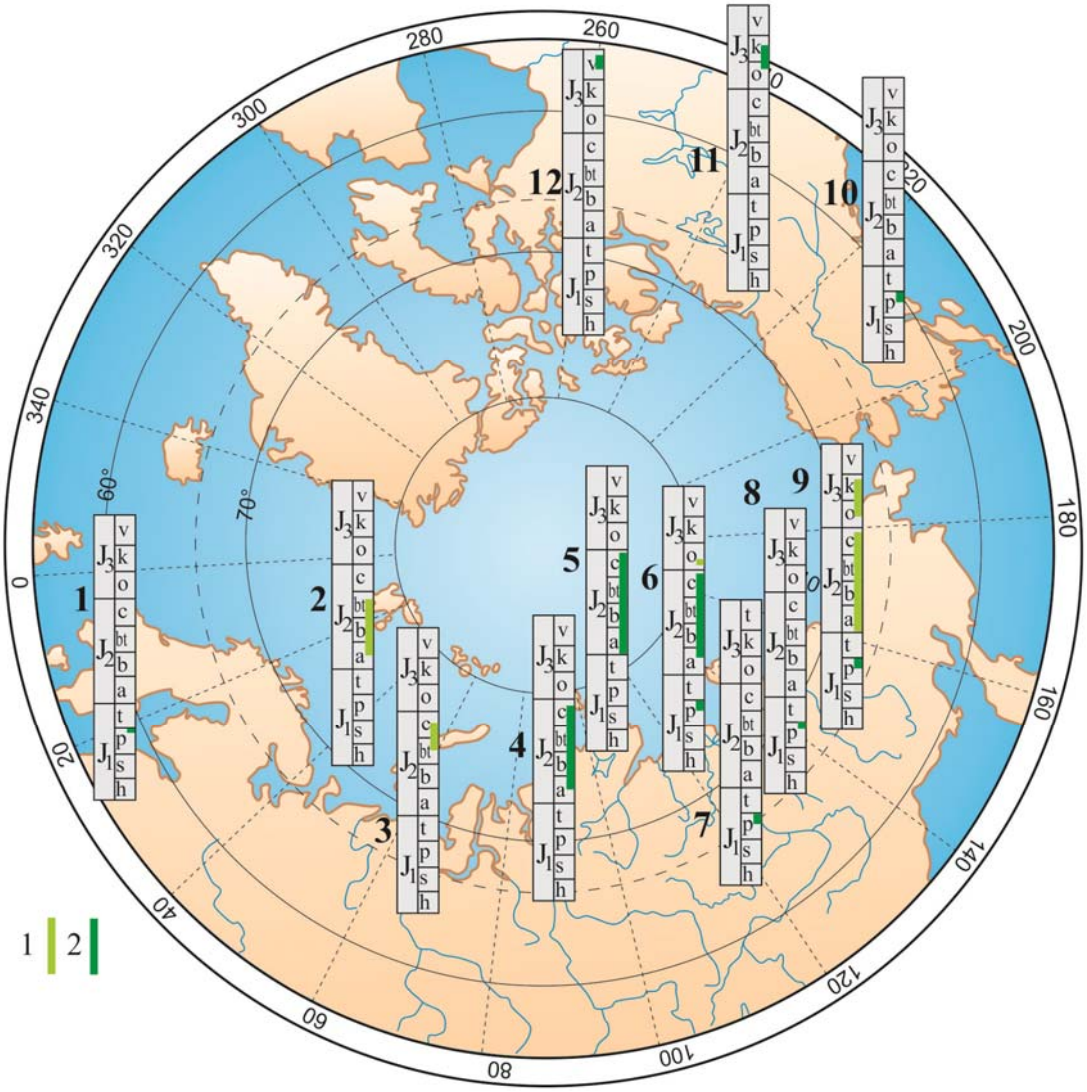


Рис. 2. Стратиграфическое и географическое распределение глендонтов в юрских отложениях Северного Полушария. Уровни находок глендонитов показаны линиями: 1 – предположительный интервал и 2 – достоверный интервал распространения. Цифрами обозначены районы находок глендонитов: 1 – Северная Германия, 2 – шельф Баренцева моря, 3 – Западная Сибирь (за исключением самых восточных районов), 4 – западная часть Енисей-Хатангского прогиба и прилегающие районы Западной Сибири, 5 – Таймыр, 6 – бухта Нордвик, Анабарская губа, Анабарский залив, 7 – басс. Р. Вилюй, 8 – нижнее и среднее течение р. Лена, 9 – Северо-Восток России, 10 – Аляска, 11 – Северный Юкон, 12 – о-в Принс-Патрик.

донитами разрезы средней юры Анабарской губы и Анабарского залива, где разнообразные по размеру и форме конкреции встречаются в большом количестве практически по всему интервалу от нижнего (?) байоса до нижнего келловея. В других районах глендониты приурочены к отдельным узким интервалам (нередко – один-два слоя или несколько пачек).

Верхняя юра

В верхней юре Арктики глендониты встречаются существенно реже, чем в нижней-средней юре (**рис. 2**). На территории нашей страны их находки упоминались только с Северо-Востока России (Паракецов, Паракецова, 1989), но возраст данных глендонитов не совсем ясен, поскольку находки окаменелостей в содержащих глендониты разрезах сравнительно редки и почти не изображались. Скорее всего, эти находки приурочены к верхнему оксфорду и кимериджу. Такой же возраст (верхний оксфорд-нижний кимеридж) имеют «звёздчатые конкреции» из сланцев Северного Юкона (Poulton, 1982), а на о-ве Принс-Патрик (Арктическая Канада) подобные конкреции встречены совместно с *Buchia fischeriana* и, по всей видимости, имеют уже волжский возраст (Poulton, 1994). Совсем недавно (Нехаев и др., 2015) глендониты были обнаружены

также в нижнеоксфордских отложениях м. Юрюнг-Тумус, хотя, учитывая, что в этом обнажении «аммониты фактически собраны на пляже, редко in situ» (Меледина и др., 2015), не исключено, что возраст этих глендонитов может быть и более древним.

Неравномерность стратиграфического распространения юрских глендонитов позволяет использовать их для определения и возраста отложений и корреляции разрезов, особенно с учётом того, что охарактеризованные гледонитами породы, как правило, бедны окаменелостями. Наиболее яркий корреляционный уровень – верхний плинсбах, поскольку это единственный в нижней юре охарактеризованный глендонитами интервал, и находки глендонитов в плинсбахе уже давно используются для сопоставления разрезов и уточнения возраста отложений (Кирина, 1966). В средней юре глендониты встречаются практически по всему отделу, и их присутствие в тех или иных слоях или пачках скорее позволяет сопоставлять лишь сравнительно близко расположенные разрезы. Верхнеюрские глендониты пока наименее изучены, и для стратиграфических целей использованы быть не могут. Неравномерное географическое распределение глендонитов (Rogov, Zakharov, 2010) и различия в морфологии псевдоморфоз из одновозрастных разнофациальных отложений также осложняют использование этих образований для стратиграфических целей.

В целом данные о распределении гледонитов хорошо согласуются с существующими представлениями об изменении климата в юре Северного полушария. Сведений об изотопном составе кислорода в раковинах юрских моллюсков Арктики пока имеется немного, но другие показатели сравнительно холодного палеоклимата (низкое таксономическое разнообразие при полном отсутствии тетических таксонов, наличие в осадках дропстоунов, данные о составе наземной флоры, включая содержание пыльцы *Classopolis* и т.д.) позволяют рассматривать интервалы распространения глендонитов в качестве сравнительно холодных эпизодов. Распределение глендонитов в нижне-среднеюрских отложениях Арктики также хорошо согласуется с колебаниями температуры в бассейнах Европы, полученными на основании изучения изотопного состава кислорода раковин моллюсков (Dera et al., 2011), но фиксирующиеся на рубеже средней и поздней юры и в самом конце юры в этом регионе эпизоды похолодания, по всей видимости, связаны с воздействием локальных факторов, и в Арктике в это время наблюдается потепление.

Работа выполнена при поддержке грантов РФФИ 13-05-00943, 15-05-03149 и Программы фундаментальных исследований РАН «Поисковые фундаментальные научные исследования в интересах развития Арктической зоны Российской Федерации».

Литература

Атлас конкреций // Тр. ВСЕГЕИ. Нов. сер. Т.340. 323 с.

Базарова Е.П., Кононов А.М., Гутарева О.С. и др. Особенности криогенных минеральных образований пещеры Охотничья в Прибайкалье (Иркутская область) // Криосфера Земли. 2014. Т. XVIII. № 3. С. 67-76.

Байбародских Н.И., Бро Е.Г., Гудкова С.А. и др. Расчленение юрских и меловых отложений в разрезах скважин, пробуренных в Усть-Енисейской синеклизе в 1962-1967 гг. // Учёные записки НИИГА, сер. регион. геол. 1968. Вып. 12. С.5-24.

Злобина О.Н. Отложения верхней юры Енисей-Хатангского прогиба // в: Захаров В.А. (отв. ред.) Юрская система России: проблемы стратиграфии и палеогеографии. Второе Всероссийское совещание. Научные материалы. Ярославль: Изд-во ЯГПУ. С.81-82.

Гептнер А.Р., Ветошкина О.С., Петрова В.В. Новые данные о составе стабильных изотопов глендонитов Белого моря и их генезис // Литология и полезные ископаемые. 2014. № 6. С.506-524.

Каплан М.Е. Кальцитовые псевдоморфозы в юрских и нижнемеловых отложениях Восточной Сибири // Геология и геофизика. 1978. №12. С.62-70.

Каплан М.Е. Кальцитовые псевдоморфозы (псевдогейлюссит, яровит, тинолит, глендонит, геннойши, беломорские рогульки) в осадочных породах. Происхождение псевдоморфоз // Литология и полезные ископаемые. 1979. №5. С.125-141.

Кирина Т.И. Стратиграфия нижнеюрских отложений западной части Вилюйской синеклизы // Труды ВНИГРИ. 1966. Вып. 249. С. 18-71.

Нехаев А.Ю., Маринов В. А, Алифиров А.С. и др. Новый разрез средней и верхней юры западного берега полуострова Юрюнг-Тумус // в: Захаров В.А. (отв. ред.) Юрская система России: проблемы стратиграфии и палеогеографии. Шестое Всероссийское совещание. Научные материалы. Махачкала (наст. сборник)

Меледина С.В., Князев В.Г., Маринов В.А. и др. Новое в аммонитовой стратиграфии юры полуострова Юрюнг-Тумус // в: Захаров В.А. (отв. ред.) Юрская система России: проблемы стратиграфии и палеогеографии. Шестое Всероссийское совещание. Научные материалы. Махачкала (наст. сборник)

Паракецов К.В., Паракецова Г.В. Стратиграфия и фауна верхнеюрских и нижнемеловых отложений Северо-Востока СССР. М: Недра, 1989. 298 с.

Ткаченко М.А. Геологическое строение и перспективы нефтегазоносности юрского комплекса центральной части Восточно-Баренцевского мегапрогиба. Дисс. канд. геол-мин. наук. М.: ВНИГНИ, 2015. 159 с.

Тугарова М.А., Платонов М.В. Карбонатные микробиолиты в аргиллитах копорской свиты северо-западного крыла Московской синеклизы // Литосфера. 2014. №4. С.36-49.

Тучков И.И. Стратиграфия верхнетриасовых, юрских и нижнемеловых отложений и перспективы нефтегазоносности Северо-Востока СССР. М.: Госгеолтехиздат, 1962. 186 с.

Чайковский И.И., Кадебская О.И. Минеральные образования пещеры Еранка на Северном Урале // Проблемы минералогии, петрографии и металлогении. 2014. № 17. С. 92-107.

Bischoff J.L., Stine S., Rosenbauer R.J., et al. Ikaite precipitation by mixing of shoreline springs and lake water, Mono Lake, California, USA // Geochimica et Cosmochimica Acta. 1993. V.57. P.3855–3865.

Buchardt B., Nielsen A.T. Carbon and oxygen isotope composition of Cambro-Silurian limestone and anthraconite from Bornholm: evidence for deep burial diagenesis // Bull. Geol. Soc. Denmark. 1985. V.33. P.415-435.

Dera G., Brigaud B., Monna F. et al. Climatic ups and downs in a disturbed Jurassic world // Geology. 2011. V.39. P. 215-218.

Hu Y. B., Wolthers M., Wolf-Gladrow D.A. et al. Effect of pH and phosphate on calcium carbonate polymorphs precipitated at near-freezing temperature // Crystal Growth & Design. 2015. V.15. P.1596-1601.

Ito T. Ikaite from cold spring water at Shiowakka, Hokkaido, Japan // J. Min. Petr. Econ. Geol. 1996. V.91. P.209-219.

Jansen J.H.F., Woensdregt C.F., Kooistra M.J. et al. (1987) Ikaite pseudomorphs in the Zaire deep-sea fan: an intermediate between calcite and porous calcite // Geology. V.15. P.245-248.

Last F.M., Last W.M., Fayek M., et al. Occurrence and significance of a cold-water carbonate pseudomorph in microbialites from a saline lake // J. Paleolimnol. 2013. V.50. P.505–517.

Poulton T.P. Paleogeographic and Tectonic Implications of the Lower and Middle Jurassic Facies Patterns in Northern Yukon Territory and Adjacent Northwest Territories // Canadian Society of Petroleum Geologists Memoir. 1982. no.8. P.13-27.

Poulton T.P. Jurassic stratigraphy and fossil occurrences - Melville, Prince Patrick, and Borden Islands // Geological Survey of Canada Bulletin. 1994. V.450. P.161-193.

Rogov M.A., Zakharov V.A. Jurassic and Lower Cretaceous glendonite occurrences and their implication for Arctic paleoclimate reconstructions and stratigraphy // Earth Science Frontiers. 2010. V.17, Special Issue. P.345-347.

Rysgaard S., Glud R.N., Lennert K. et al. Ikaite crystals in melting sea ice - implications for pCO_2 and pH levels in Arctic surface waters // Cryosphere. 2012. V.6. P.901–908.

Selleck B.W., Carr P.F., Jones B.G. A review and synthesis of glendonites (pseudomorphs after ikaite) with new data: assessing applicability as recorders of ancient coldwater conditions // Journal of Sedimentology Research. 2007. V.77. P.980-991.

Teichert B.M.A., Luppold F.W. Glendonites from an Early Jurassic methane seep - climate or methane indicators? // Palaeogeography, Palaeoclimatology, Palaeoecology. 2013. V.390. P.81-93.

Trotter J. A., Williams I. S., Barnes C.R. et al. Did cooling oceans trigger Ordovician biodiversification? Evidence from conodont thermometry // Science. 2008. V.321. P.550-554.

Žák K., Richter D.K., Filippi M. et al. Coarsely crystalline cryogenic cave carbonate – a new archive to estimate the Last Glacial minimum permafrost depth in Central Europe // Climate of the Past. 2012. V.8. P. 1821-1837.

Glendonites in the Jurassic deposits of Northern Hemisphere

Rogov M.A.

Geological Institute of RAS, Moscow, Russia; russianjurassic@gmail.com

Glendonite distribution in the Jurassic of the Northern Hemisphere is reviewed. Such concretions were generally mentioned in references as “anthraconite concretions”, “stellate concretions”, “bipyramides”, and only in some cases were originally referred to glendonites. Lower Jurassic glendonites are known from the Pliensbachian only, and they are mainly restricted to uppermost Pliensbachian. Middle Jurassic glendonites are most diverse and numerous, their records are known from all Middle Jurassic stages but especially typical for the Bajocian and Lower Bathonian. Upper Jurassic glendonite records are poorly dated and insufficiently studied, and their distribution is restricted to North-East Russia, Arctic Canada and Northern Yukon. Position of the glendonite-bearing levels is well-corresponding with cooling events, recognized by low taxonomic richness, presence of dropstones, oxygen stable isotope values of the molluscan shells and other proxies. However, mosaic glendonite spatial distribution complicates their usage for stratigraphical purposes and suggesting influence of additional factors except near-freezing temperature on ikaite / glendonite precipitation.

Юрская система России: проблемы стратиграфии и палеогеографии. VI Всероссийское совещание: научные материалы / В.А.Захаров (отв. ред.), М.А.Рогов, А.П. Ипполитов (редколлегия). Махачкала: АЛЕФ, 2015. 340 с.

Кривая вариаций $\delta^{13}C$ для северной окраины Тетиса, основанная на Sr-хемостратиграфической, биостратиграфической и магнитостратиграфической корреляции карбонатных отложений Горного Крыма

Рудько С.В.[1], Покровский Б.Г.[1], Кузнецов А.Б.[2]

[1]Геологический институт РАН, Москва, Россия; svrudko@gmail.com, pokrov@ginras.ru
[2]Институт геологии и геохронологии докембрия РАН, Санкт-Петербург, Россия; antonbor9@mail.ru

Несмотря на отсутствие крупных экскурсов $\delta^{13}C$ в позднеюрское время, достаточно хорошо выраженный тренд облегчения изотопного состава углерода в водах позднеюрского океана позволяет использовать $\delta^{13}C$ в качестве хемостратиграфического инструмента. Представленная для различных палеообластей планеты кривая $\delta^{13}C$ имеет разный наклон и отличается в абсолютных значениях (Nunn et al., 2010), что связано с локальными палеогеографическими факторами. В связи с этим стандартной кривой $\delta^{13}C$ не существует и она должна быть разработана для каждого района в отдельности, после чего может быть решена обратная задача – датирование осадочных последовательностей путем сопоставления параметров $\delta^{13}C$. Хемостратиграфическая корреляция карбонатных пород по их $\delta^{13}C$ может осуществляться лишь в пределах единого бассейна седиментации или локальной области с близкими характеристиками экосистемы.

Вариации $\delta^{13}C$ хорошо изучены в верхнеюрских отложениях Суббореальной области в Англии и на Русской платформе соответственно, однако для Средиземноморской области данные не многочисленны. Они ограничиваются результатами опробования отложений из разрезов Франции и Швейцарии, которые накапливались на карбонатном рампе в пределах западной пассивной окраины океана Тетис. Верхнеюрские карбонатные комплексы Горного Крыма и Северного Кавказа формировались в отличной геодинамической обстановке – внутри задугового бассейна северной окраины Тетис, между 20 и 40° северной широты (Meijers et al., 2010).

Нами изучен изотопный состав углерода верхнеюрских осадочных комплексов Горного Крыма, которые имеют достаточно надежную стратиграфическую привязку. Состав стабильных изотопов С и О опробован в известняках плато Демерджи, Байдарской и Ай-Петринской яйлы, которые формировались в переделах мелководной карбонатной платформы. Эти отложения бедны находками руководящих форм окаменелостей, поэтому их возраст и стратиграфические отношения друг с другом были установлены Sr-хемостратиграфическим (SIS) методом, что позволило отнести их к интервалу от кимериджа до нижнего титона включительно (Рудько и др., 2014). Более высокие стратиграфические урови были опробованы в известняковых брекчях Байдарской котловины, которые содержат кальпионеллид зоны Jacobi, и флишоидных отложениях Двуякорной бухты и мыса Ильи, в Восточном Крыму, где были опробованы верхний титон и нижний берриас, надежно датированные находками аммонитов и магнитостратиграфическим методом (Гужиков и др., 2014).

Среди прочих глинисто-карбонатные гемипелагиты ($CaCO_3$ < 70 %) характеризуются пониженным изотопным отношением углерода (-1.4 – 1.8‰, здесь и далее относительно стандарта PDB) и кислорода (от -5.3 – 1.4‰). В них наблюдается прямая корреляция между значениями параметров $\delta^{13}C$ и $\delta^{18}O$ и содержанием $CaCO_3$. Эти и другие образцы, которые проявляют признаки нарушения изотопной системы углерода были исключены из рассмотрения. В результате, для построения результирующей кривой вариаций $\delta^{13}C$ использованы образцы мелководных известняков в фациях карбонатной платформы, гемипелагиты с высоким содержанием $CaCO_3$ (более 75%), а также образцы кальцитурбидитовых прослоев и известняковых брекчий, которые представляют предрифовые шлейфы в подножье склона и в пределах глубоководного бассейна.

Среднее значение $\delta^{13}C$ понижается от 3,2‰ в позднем кимеридже до 2,6‰ в раннем титоне и до 1.7‰ в позднем титоне – раннем берриасе (**рис. 1**), что согласуется с трендом понижения $\delta^{13}C$ в верхнеюрских отложениях других районов планеты (Nunn et al., 2010). Среди прочих значения $\delta^{13}C$ в кимеридж-берриасских отложениях Горного Крыма име-

ют наиболее тяжелый изотопный состав, превосходя в среднем на 1.5‰ значения $\delta^{13}C$ полученные для западной части Тетиса и на 2‰ – значения в белемнитах Русской платформы и Бореальной области. Кроме того, по сравнению с ранее представленными данными для океана Тетис, кривая вариаций $\delta^{13}C$ имеет более выраженный наклон, а также участок небольших флуктуаций вблизи границы юры и мела.

Работа выполнена при финансовой поддержке РФФИ (проекты 15-05-08761 и 15-35-50091).

Литература

Гужиков А.Ю., Аркадьев В.В., Барабошкин Е.Ю., Багаева М.И., Пискунов В.К., Рудько С.В., Перминов В.А., Маникин А.Г. Новые седиментологические, био- и магнитостратиграфические данные по пограничному юрскому-меловому интервалу Восточного Крыма // Стратиграфия. Геологическая корреляция. 2012. Т. 20. № 3. С. 35–71.

Рудько С.В., Кузнецов А.Б., Пискунов В.К. Стронциевая изотопная хемостратиграфия верхнеюрских карбонатных отложений плато Демерджи (Горный Крым) // Стратиграфия. Геологическая корреляция. 2014. Т. 22. №. 5. С. 494–506.

Meijers M.J.M., Langereis C.G., van Hinsbergen D.J.J. et al. Jurassic–Cretaceous low paleolatitudes from the circum-Black Sea region (Crimea and Pontides) due to True Polar Wander // Earth and Planetary Science Letters 2010. V. 296. P. 210–226.

Nunn E.V., Price G.D. Late Jurassic (Kimmeridgian–Tithonian) stable isotopes ($\delta^{18}O$, $\delta^{13}C$) and Mg/Ca ratios: new palaeoclimate data from Helmsdale, northeast Scotland // Palaeogeography, Palaeoclimatology, Palaeoecology. 2010.

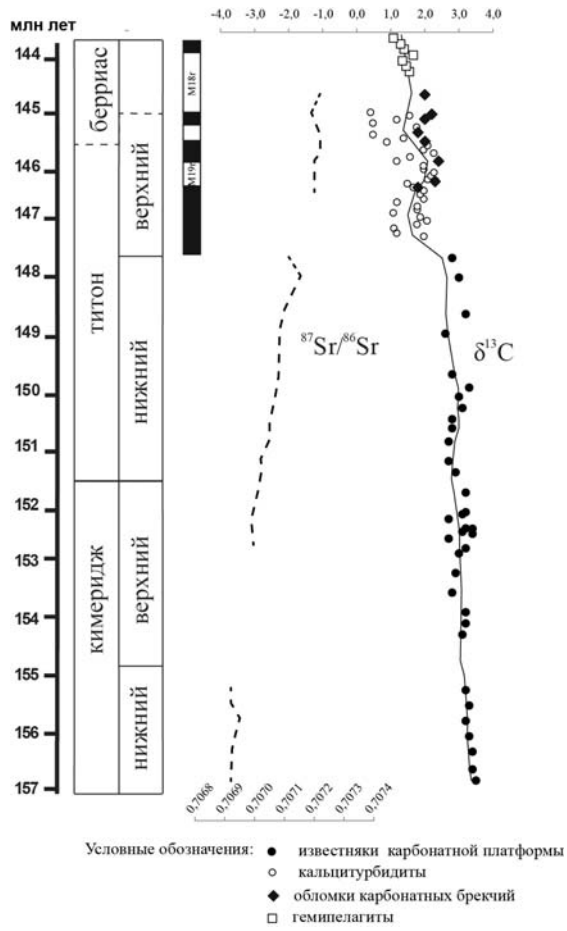


Рис 1. Кривая вариаций $\delta^{13}C$ в верхнеюрских отложениях Горного Крыма. Пояснения в тексте.

Upper Jurassic $\delta^{13}C$ variation in the Northern Tethys based on Sr-chemostratigraphy, paleontological and paleomagnetic data (Crimean Mts)

Rud`ko S.V.[1], Pokrovsksy B.G.[1], Kuznetsov A. B.[2]

[1]Geological institute of RAS, Moscow, Russia; svrudko@gmail.com, pokrov@ginras.ru
[2]Institute of Precambrian Geology and Geochronology of RAS, St.Petersburg, Russia; antonbor9@mail.ru

The Upper Jurassic carbonate successions of the south-eastern Crimea have been correlated by Sr-chemostratigraphy, paleontological and paleomagnetic data. The most part of studied limestone does not show diagenetic changes and accorded to geochemical criteria. The best samples of several sections are selected to construct the $\delta^{13}C$ curve. Kimmeridgian – lower Tithonian part of the curve are obtained on the sediments of the inner part of carbonate platform and reef margin, upper Tithonian – lower Berriassian – for the reef derived slope apron sediments, and hemipelagic facies. Resulted $\delta^{13}C$ curve shows slight decrease from the Kimmeridgian (average 3.2‰ PDB) to the Berriassian stages (average 1.7 ‰ PDB). The $\delta^{13}C$ curve inclination and decrease near the J/K boundary agree with data for other regions. However measured $\delta^{13}C$ exceed the previously obtained values in Western Tethys and the Boreal realm on 1.5‰ and 2‰, respectively. The part of the curve corresponding to the Jurassic-Cretaceous boundary is characterized by small fluctuations.

Юрская система России: проблемы стратиграфии и палеогеографии. VI Всероссийское совещание: научные материалы / В.А.Захаров (отв. ред.), М.А.Рогов, А.П. Ипполитов (редколлегия). Махачкала: АЛЕФ, 2015. 340 с.

Новые палеоботанические и палеогеографические данные о бат-оксфордских отложениях Нюрольской впадины (юго-восток Западной Сибири)

Рычкова И.В.

Национальный исследовательский Томский политехнический университет, г. Томск, Россия; irina.rychkova@mail.ru

Изучение ископаемых растений в новых местонахождениях Нюрольской впадины позволяет не только пополнить состав юрской флоры на юго-востоке Западной Сибири, но и способствует выяснению стратиграфической приуроченности таксонов и уточнению региональных стратиграфических схем. Юго-восточная часть Западной Сибири сложная для расчленения и корреляции территория в связи с линзовидной формой литологических тел, обусловленной переходным седиментогенезом. Поэтому значимость прямых методов наблюдений в стратиграфических исследованиях в этих условиях возрастает.

К новым местонахождениям бат-оксфордских растений Нюрольской впадины (**рис. 1**) относится палеоботанический материал из керна скважин площадей Майская (скв. 393, 573) и Южно-Майская (скв. 309 к. 2, 400, 410 к. 2, скв. 4).

Согласно современным представлениям в бате-оксфорде в Нюрольской впадине формировалась васюганская свита, и данная территория была местом морского седиментогенеза. Но литологические особенности и многочисленные остатки ископаемой флоры на площадях Майской и Южно-Майской свидетельствуют о континентальной природе отложений. Находки ископаемых растений привязаны к интервалам со специфическими характеристиками по данным ГИС и контролируются с ортостратиграфической фауной. Изучаемая территория с новыми местонахождениями ископаемых растений на Майской и Южно-Майской площадях, вероятно, была местом переходного седиментогенеза, где шло формирование наунакской свиты.

До сих пор не ясно территориальное соотношение васюганской и наунакской свит (Шурыгин и др., 2000). В схеме структурно-фациального районирования келловея и верхней юры Западной Сибири только самые южные районы Нюрольской впадины (исключая район площадей Майская и Южно-Майская) попадают в зону переходного седиментогенеза от васюганской к наунакской свите (Решения…, 2004).



Рис. 1. Местоположение пл. Майская и Южно-Майская

Как и в стратотипическом разрезе, наунакская свита на площадях Майской, Южно-Майской сложена серыми алевролитами, песчаниками, маломощными прослоями угля. Часто встречаются пиритизированные ветки растений, обильны стяжения и вкрапленности пирита. Для отложений характерна косая разнонаправленная, горизонтальная слойчатость и слоеватость. Породы иногда сидеритизированы.

В песчаниках наунакской свиты встречаются остатки корневой системы растений (скв. 573, 309, к. 2), ориентированные поперек слоеватости пири-

тизированные ветки. Листья чекановскиевых и подозамитов расположены преимущественно длинной осью параллельно друг другу. Все это указывает на положение береговой линии бассейна с мангровыми зарослями в мелководных участках. В отложениях скв. 400 обнаружены прослои угля (до 10,0 см), сидеритизация аргиллитов, пологоволнистая, косая слойчатость, нарушенная вертикальной растительной биотурбацией (ризоиды до 20,0 см по удлинению), что свидетельствует о субаэральных обстановках осадконакопления. Иногда тонкая плоскопараллельная слойчатость несет следы конседиментационных деформаций, следы биотурбаций (ихнофоссилии *Skolithos)* (**рис. 2**). Животные, оставляющие такие следы в осадках, являются слабоподвижными поедателями суспензии, что свидетельствует, наряду с текстурными признаками, об относительно высокой волновой энергии потоков (прибрежное мелководье) (Вакуленко и др., 2001).



Рис. 2. Биотурбация в керне (пл. Южно-Майская, скв. 400, к. 1; инт. 2847,4-2864,2). рб - растительная биотурбация; sk- ихнофоссилии *Skolithos*

Комплексы растений, обнаруженные на Майской и Южно-Майской площадях (**таблица**), соответствуют наунакскому флористическому комплексу (Киричкова и др., 2005). Всего выделено 8 таксонов, среди которых преобладают папоротники: *Coniopteris simplex, C. depensis, C. vialovae, C. latilobus, Raphaelia diamensis* (**рис. 3**); голосеменные: *Czekanowskia, Nilssonia urmanica*; хвойные *Podozamites eishwaldii*. Встречаются крупные углефицированные остатки хвощовых, ширина ствола некоторых превышает значение диаметра керна (95.0 мм).

Таким образом, Нюрольская впадина в батоксфордское время, в период формирования наунакской свиты была местом переходного седиментогенеза. Многочисленные растения из новых местонахождений в скважинах Майской и Южно-Майской площадей по комплексам растений относятся к наунакскому флористическому комплексу. Новыми для изучаемой площади можно считать *Raphaelia diamensis, Nilssonia urmanica.*

Литература

Вакуленко Л.Г., Ян П.А. Юрские ихнофации Западно-Сибирской плиты и их значение для реконструкции

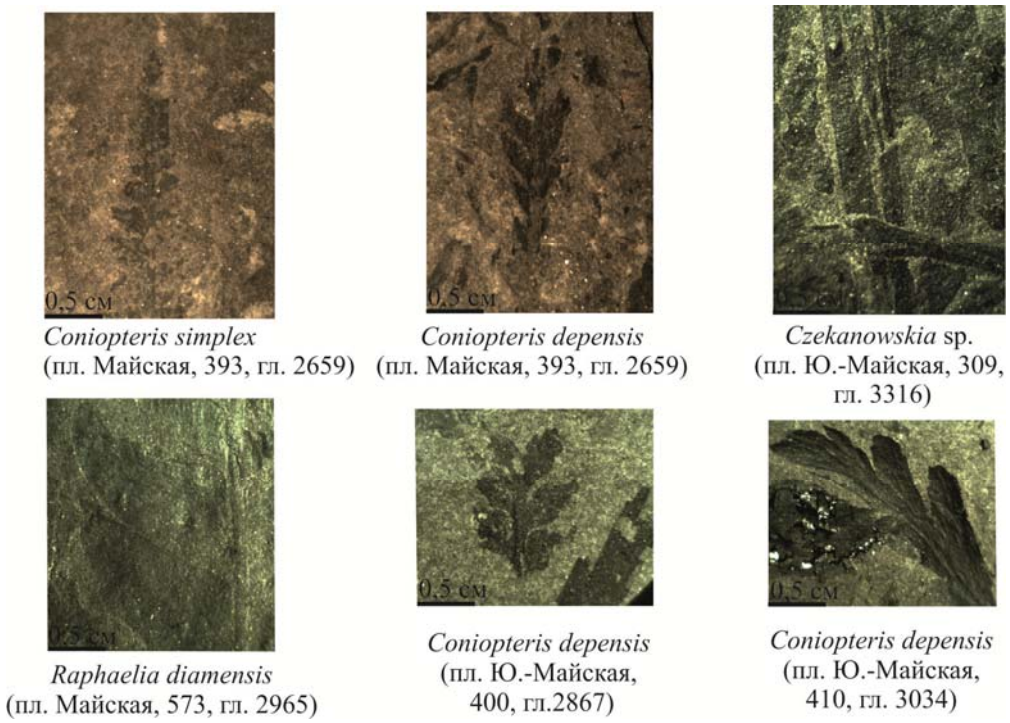


Рис. 3. Растения из новых местонахождений Майской и Южно-Майской площадей

Таблица. Наунакский комплекс растений Майской и Южно-Майской площадей

Отдел	Ярус	Свита	Фитогоризонт	Слои с флорой		Ископаемые растения из новых местонахождений				
						Пл. Майская		Пл. Южно-Майская		
				(Решения..., 2004)	(Киричкова и др., 2005)	Скв. 393	Скв. 573	Скв. 309, к. 2	Скв. 400	Скв. 410, к. 2
Верхний	Оксфорд	Наунакская	Наунакский	Coniopteris latilobus, C. depensis, Lobifolia ajakensis, N. majskia	Coniopteris latilobus, C. simplex, Nilssonia kendali, N. majskaja, Czekanowskia tomskiensis, Phoenicopsis sibirica	Coniopteris simplex, C. depensis	Raphaelia diamensis, Nilssonia urmanica, Coniopteris vialovae, C.latilobus, C.depensis, хвощи, корни растений	Czekanowskia sp.	Coniopteris latilobus, C.depensis, Podozamites eishwaldii	Coniopteris depensis, объемные хвощи
Средний	Келловей									
	Бат									

обстановок осадконакопления // Новости палеонтологии и стратиграфии, 2001. Вып. 4. С. 83-93.

Киричкова А.И., Костина Е.И., Быстрицкая Л.И. Фитостратиграфия и флора юрских отложений Западной Сибири. СПб.: Недра, 2005. 378 с.

Решения 6-го Межведомственного стратиграфического совещания по рассмотрению и принятию уточненных стратиграфических схем мезозойских отложений Западной Сибири. – Новосибирск: СНИИГГиМС, 2004. 113 с.

Шурыгин Б.Н., Никитенко Б.Л., Девятов В.П. др. Стратиграфия нефтегазоносных бассейнов Сибири. Юрская система. Новосибирск: Изд-во СО РАН, филиал «ГЕО», 2000. 480 с.

New paleobotanical and paleogeographic data about Batonian-Oxfordian deposits of Nyurolsk depression (south-east of Western Siberia)

Rychkova I.

National research Tomsk Polytechnic University, Tomsk, Russia; irina.rychkova@mail.ru

Information about the new localities of the Bathonian-Oxfordian flora in Nyurolsk basin (south-east of Western Siberia), as well as paleobotanical characteristics of the area are presented. Paleogeographic features of deposits, along with numerous remains of plants, contribute to the reconstruction of sedimentation conditions and suggest that Nyurolsk depression during the Bathonian-Oxfordian was a place of transitional terrestrial-marine sedimentogenesis.

Юрская система России: проблемы стратиграфии и палеогеографии. VI Всероссийское совещание: научные материалы / В.А.Захаров (отв. ред.), М.А.Рогов, А.П. Ипполитов (редколлегия). Махачкала: АЛЕФ, 2015. 340 с.

Постседиментационные процессы в формировании и распространении коллекторов в юрском комплексе Дагестана и прилегающих территориях

Сабанаев К.А., Черкашин В.И.

Институт геологии ДНЦ РАН, Махачкала, Россия; dangeo@mail.ru

Территория Дагестана занимает восточный сегмент Большого Кавказа, от р. Терек до Самура. Северо-восточная граница республики совпадает с кровлей мезозойских отложений, а северный склон Восточного Кавказа образует Главный Кавказский хребет. На Восточном Кавказе выделен ряд тектонических зон: Известняковый Дагестан, осложненный флексурами, Боковой хребет (горст), Бежтинский грабен-синклинорий и др. Все они имеют сходную историю развития, поэтому они объединены во внешнюю зону Горного Дагестана, а остальные геоструктурные элементы объединены в подзону внутренней зоны Горного Дагестана, представляющую собой северо-восточное крыло мегантиклинория Большого Кавказа. Эти зоны являются продолжением Северо-Кавказской моноклинали и Джуфидагского (Уллучайского) антиклинория, в которых широко распространены средне- и верхнеюрские отложения. Площадь распространения карбонатных пород верхней юры резко сокращается к западу, превращаясь в узкую полосу до р. Чирахчай, где они погружаются под антропогеновые отложения. Восточнее р. Шаро-Аргун объем карбонатных пород резко увеличивается, образуя область «Дагестанского клина» - крупнейшего поперечного поднятия на Восточном Кавказе, представляющего огромную структурную террасу. В его пределах развиты крупные коробчатые антиклинальные складки с крутыми, иногда опрокинутыми крыльями, при полого наклоненном своде. Складки имеют протяженность от 15-20 км до 60 км при ширине от 2-5 до 15 км. Периклинальные части складок по данным А.А. Сорского и В.Н. Шолпо перемяты и раздроблены и расположены кулисообразно относительно друг друга. Синклинальные складки представляют собой крупные плоскодонные мульды, заполненные верхнемеловыми известняками, а местами и глинами палеогенового и миоценового возрастов, что является явными признаками их постседиментационного роста. В пределах Известнякового Дагестана осадочный комплекс имеет трехъярусное строение. Первый структурный ярус имеет наибольшую дислоцированность и сложен породами нижней и средней юры, второй - представлен карбонатными породами верхней юры и мела, а третий- палеоген-неогеновыми отложениями. В развитии Известнякового Дагестана намечается три этапа, испытавшие интенсивное погружение при накоплении толщи осадков мощностью до 5000 м. По данным Г.П. Леонова и Г.А. Логиновой (1956) на рубеже между средне- и позднеюрскими эпохами наступило резкое изменение характера осадконакопления между Тереком и Аргуном, которое привело к угловому несогласию с последующим воздыманием келловейских отложений. В конце поздней юры в области современного развития карбонатных пород Чечни и Дагестана обосабливается лагунный бассейн. Эта дифференциация окончательно формирует современные антиклинали и синклинали Уллучайского (Джуфидагского) антиклинория (Хаин, Ломизе, 1961). Присутствие юрских отложений на Северном Кавказе было установлено к середине девятнадцатого столетия Г.В. Абихом. Начиная с конца XIX века Геологическим комитетом начали проводиться планомерные исследования Северного Кавказа. В дальнейшем изучением юры Северного Кавказа занимались Л.А. Варданянц, А.П. Герасимов, В.Д. Голубятников, Д.В.Дробышев и др., здесь проводились экспедиций МГУ, КЮГЭ, ВСЕГИНГЕО, ВНИИГАЗ, ЛГУ, Северо-Кавказского ГУ. Достаточно долгое время дискуссионным оставалось положение границы нижней и средней юры, пока решением первого Международного коллоквиума по юре (1964), поддержанным Межведомственным стратиграфическим комитетом СССР эта граница не была закреплена в основании ааленского яруса. Отложения нижней и средней юры слагают высокогорную часть Восточного Кавказа в пределах Главного и Бокового хребтов, Бежтинской депрессии и северной юрской депрессии между Боковым и Скалистым хребтами. Ширина полосы вкрест простирания в бассейне р. Чанты-

Аргун достигает 10 км, в районе села Гуниб – 70 км, Маджалиса – 85 км. Современные представления о стратиграфии нижнеюрских и ааленских отложений восточной части Северного Кавказа сложились на основе работ Д.В. Дробышева (1936) и других. В дальнейшем много нового в уточнении возраста этих отложений внесли исследования И.А. Варданянца. (1963), В.Д. Голубятникова (1959) и др. Значительно лучше изучена территория Центрального и Северного Дагестана, и восточная часть Чечни и Ингушетии (**рис. 1**).

Юрский комплекс содержит залежи нефти и газа различного типа: пластовые сводовые, тектонически и стратиграфически экранированные, массивные и линзовидные, хотя изученность их, особенно в Западно- Кубанском прогибе, Кропоткинской впадине, в Чернолесском и Терско-Каспийском прогибах и в пределах Прикумского и Каясулинского валов и Терско- Сулакской впадины, следует признать неудовлетворительной. Таким образом, имеется широкий простор для изучения условий накопления УВ а так же и выработки методики их выявления а пределах исследуемой территории. Келловейские отложения восточной части Северного Кавказа занимают промежуточное положение между терригенными породами средней юры и вышележащими карбонатными образованиями, которые отсутствуют в Южном Дагестане. Вышележащие кимериджские отложения изменчивы по мощности в пределах Восточного Кавказа. Максимальные их мощности наблюдаются в районе Шалбуз-Дага (200-210 м), а в бассейне Чирах-чая (сел. Хив) они сокращаются до нескольких метров. Далее к западу кимеридж отсутствует полностью и затем появляется по рекам Шаро-Аргун и Чанты-Аргун. Мощность этих отложений от 120 до 190-200 м, но они фаунистически не охарактеризованы и их возраст во многом условен. Титон имеет повсеместное распространение и представлен гипсами, ангидритами, глинами и известняками. Мощности их колеблются от 40 м (Шалбуз-Даг) до 85 м в районе Шах-Дага.

Нижняя граница келловея в Центральной части Северного Кавказа совпадает с началом нового этапа геологического развития территории и выражена весьма отчетливо. Она характеризуется максимальной мощностью и выдержанностью состава и относится к Баксано-Терской структурно – фациальной зоне, выделенной Н.В.Живаго (1960). К западу от р. Терек келловейский ярус ложится на разные горизонты юры, а в бассейне р. Малка - на нижнеюрские отложения. Келловей содержит многочисленные остатки аммонитов, двустворок, брахиопод и др., по которым устанавливается возраст вмещающих пород. Верхний келловей литологически связан с вышележащими отложениями оксфорда и составляют единую толщу органогенно-

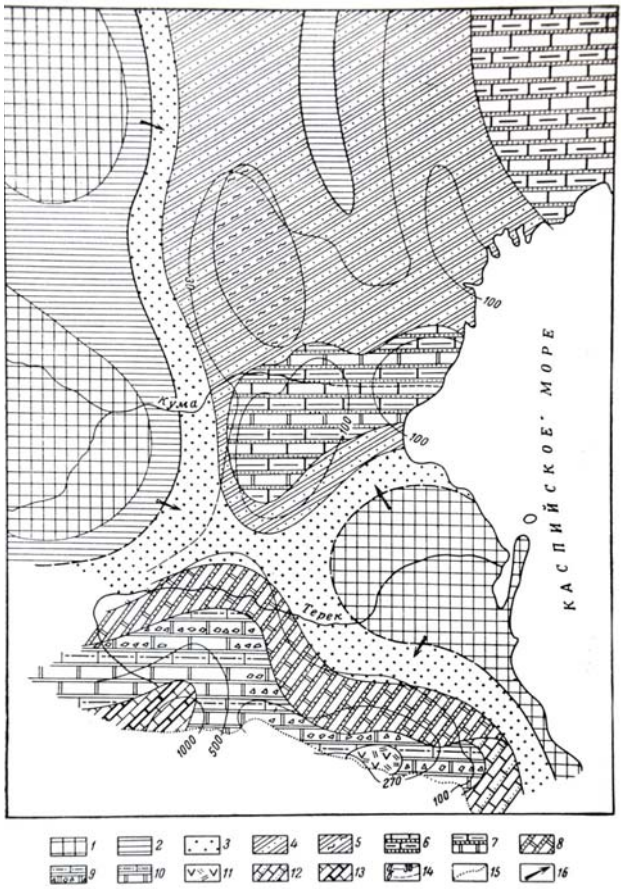


Рис. 1. Палеогеографическая литофациальная схема Восточного Предкавказья и смежных регионов в верхнеюрскую эпоху. По М.М. Мацкевичу.

1-области сноса с относительно расчлененным рельефом; 2 – то же, с равнинным рельефом; 3 – область прибрежья, береговой суши и мелководного шельфа (песчаники, гравелиты и конгломераты); 4 – песчаники, глины, алевролиты; 5 – глины, алевролиты; 6 - мергельно-известняковые и глинисто-песчаниковые породы; 7 – то же, с доломитами; 8 – доломиты и песчаники; 9 – доломиты и известняки с брекчиями и песчано-глинистыми породами; 10 – то же, без брекчий; 11 – осадки полузамкнутых гипсоносных лагун; 12 - известняки с песчаниками и алевролитами; 13 – известняки и доломиты (в том числе рифогенные) с глинами и алевролитами; 14 – линии равных мощностей отложений, достоверные (а) и предполагаемые (б); 15 – граница выходов верхнеюрских отложений на дневную поверхность; 16 – общие направления сноса обломочного материала.

обломочных и оолитовых известняков с общей мощностью до 60 м. В районе Кисловодска келловейские отложения отсутствуют. Оксфордские отложения наиболее полно представлены в бассейне реки Терек. Нижний оксфорд имеет мощность 60 м, и представлен чередованием известняков и мергелей а верхний- кристаллическими известняками мощностью около 600 м. К востоку, в бассейне р.Асса нижний оксфорд представлен мелкозернистыми песчаниками мощностью до 45 м. В бассейне реки Фиагдон оксфордские отложения представлены верхним подъярусом мощностью до 880 м представлены известняками. К западу мощность их сокращается до 260 м. Кимериджские отложения наблюдаются в бассейне р. Терек, где их мощность доходит до 620 м, сокращаясь восточнее до 350 м. Нижняя граница титонского яруса проводится по органогенно-обломочным известнякам мощностью 670 м. (р. Асса), мощность которых сокращается до 230 м (р. Арден). Между Арденом и Малкой в первой половине титонского века существовали лагунные условия осадконакопления, сменившиеся морским режимом. Нижняя часть титона в бассейне Малки представлена пестроцветными загипсованными глинами с прослоями известняков с линзами гипсов и ангидритов мощностью 115-150 м. На северо-востоке келловей и оксфорд выклиниваются и в основании верхней юры уже залегает кимериджский ярус, местами подстилающийся палеозоем.

В западной части Северного Кавказа келловей и верхняя юра от р.Кубань на востоке до р. Белой на западе имеет повсеместное распространение вдоль обрыва Скалистого хребта. Эти отложения вскрыты многочисленными скважинами, пробуренными в середине сороковых годов XX века (Герасимов, 1940). В более поздние годы изучением верхнеюрских отложений занимались Г.А. Логинова и Г.П. Леонов (1956), Г.М. Ломизе (1961) и др. Средний келловей в бассейне Большой Лабы представлен глинами, песчаниками, гравелитами, конгломератами. Мощность среднего келловея достигает здесь 55 м. Оксфордский ярус присутствуют во всех разрезах западного Кавказа, но из-за малой мощности и не представительности фауны не расчленен на подъярусы. Мощность оксфорда увеличивается к западу от р. Кубань от 100 м (по р. Уруп) до 720 м в бассейне р. Белой. Титонские отложения представлены лагунными фациями, мощности которых колеблются в широких пределах – от 100 м по р. Кубань до 854 м в бассейне Малой Лабы. В западной части Кавказского хребта верхнеюрские отложения развиты как на северном, так и на южном склонах и характеризуются разнообразием фаций (В.Е.Хаин, 1962). Первая обобщающая схема стратиграфии этих отложений была разработана В.В. Белоусовым и Б.М.Трошихиным (1937), которая в дальнейшем уточнялась А.В. Ульяновым (1941) , В.Е. Хаиным и др. (1962). Мощность келловея изменяется от 35 м на востоке района до 400-450 м- на реке Пшеха. Западнее, в районе гор Фишт и Оштен они представлены рифогенной толщей мощностью 200-300 м. Самые западные выходы верхнеюрских отложений находятся в долинах рек Псекупс, Шебш и Чепси. Келловейский ярус представлен чередующимися туфогенными и кварцитовидными песчаниками, окремнелыми аргиллитами. Оксфордские отложения представляют собой переслаивание песчаников, аргиллитов и мергелей мощностью 60 м. (**рис. 2**).

В Сочи-Адлерском районе келловей-верхнеюрские отложения вскрыты скважинами на глубине свыше 1900 м. Верхнеюрские отложения в Восточном Предкавказье залегают на глубинах до 3500 м. Наиболее полно они представлены во внутренних впадинах бассейна Русский хутор, Южносухокумск, Артезиан, Величаевка и др. Разрез верхней юры заканчивается комплексом песчанистых доломитов и известняков мощностью до 35 м. В Прикумском районе (Вал Карпинского) верхнеюрские отложения трансгрессивно перекрыты нижнемеловыми отложениями.

За последние 30-35 лет накоплено много новых данных по стратиграфии юрских отложений Северного Кавказа за счет изучения скважин, пробуренных в пределах Терско-Сунженского и Терского районов Чечни, Терско-Каспийского передового прогиба, Дагестанского клина и Нараттюбинской моноклинали. Доказана промышленная нефтегазоносность верхнеюрских отложений на месторождениях Шамхал-Булак, Тарки и Димитровское. В скважине №3 площади Талги на глубине 1889 м вскрыты доломитизированные известняки верхнеюрского возраста мощностью 353 м, под которыми залегает толща аргиллитов с прослоями песчаников и алевролитов средней юры. Вместе с тем, в пределах Эльдама-Иргартбашского структурного выступа установлено отсутствие верхнеюрского комплекса отложений. В этот период вся рассматриваемая территория подверглась опусканию и морской трансгрессии с интенсивным накоплением осадков мощностью до 10-ти км. В конце позднего плинсбаха и в начале тоара отмечается оживление тектонического режима. Во второй половине раннего тоара начинается трансгрессия моря, когда начали появляться грабенообразные прогибы, а на приподнятых блоках вдоль разломов начинают формироваться барьерные рифы, а в Известняковом Дагестане происходит отложение карбонатных толщ. В середине келловея вся подзона испытывала опять воздымание, которое привело к формированию серий разломов по которым происходит погружение сланцевой юры. Формирование антиклинориев

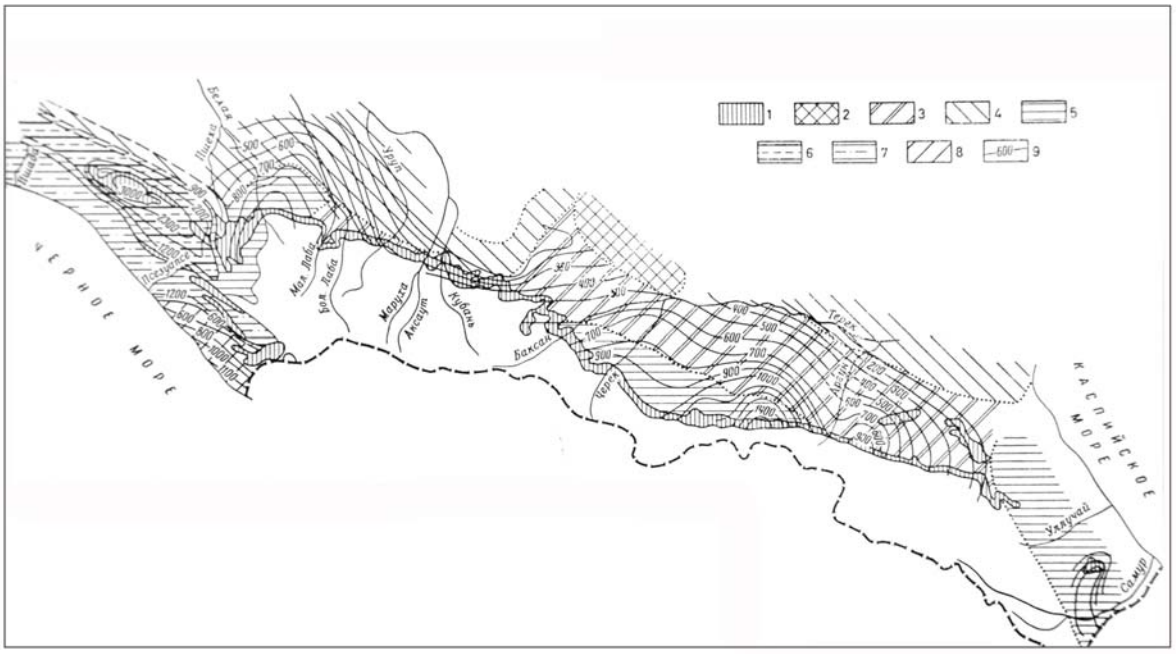


Рис. 2. Схема распределения типов пород юрских отложений. По Б.П. Лучникову и С.В. Савину

1 – выходы на поверхность верхнеюрских отложений; 2 – лагунные фации; 3 - лагунно-морские фации; 4 – прибрежно-морские фации; 5 – морские фации; 6 – песчано-глинистый субфлиш; 7 – карбонатный флиш; 8 – карбонатный субфлиш; 9 – изопахиты верхнеюрских отложений

происходило в начале поздней юры (Криволуцкий А.Е.,1960), а окончательное оформление складок произошло уже в послесарматское время. Переход к новому этапу геологического развития Известнякового Дагестана сопровождался перерывом в осадконакоплении в основании келловея. Здесь происходило отложение карбонатно – терригенных (келловей), карбонатных (оксфорд) и сульфатно-карбонатных (кимеридж-титон) пород, которые отсутствуют в пределах Южно-Дагестанской тектонической ступени.

Они характеризуются по коллекторским свойствам, как благоприятные. На антиклиналях Известнякового Дагестана наиболее перспективными следует считать Кадар-Апшинскую, Салатаусскую и Ирганайскую структуры. Впервые на территории Восточного Предкавказья нефть из юры была получена в 1965 г. при испытании скважины 46 на Заманкульском месторождении с глубины 3882 м с дебитом 60 т/с, через 12 мм штуцер. В последующем промышленные притоки нефти были получены на месторождении Маглобек-Вознесенское, Алиюрт Чечено-Ингушетии. Начиная с 60-х годов XX века до 1977 г на территории Дагестана пробурено более 90 параметрических поисково-разведочных скважин глубиной более 4 км. Этими скважинами получены новые принципиально важные данные о геологическом строении и нефтегазоносности республики. Так в Предгорном Дагестане установлен крупный погребенный надвиг с амплитудой до 2-х км на северо-восточном крыле Восточной антиклинальной зоны, что создает перспективы поисков тектонически экранированных залежей на пути миграции УВ из Южно-Каспийской впадины-главного очага генерации УВ в Каспийском бассейне. В Прикумской области изучено региональное геологическое строение переходного комплекса, представленного пермскими и триасовыми отложениями, и впервые для Дагестана доказана их промышленная нефтегазоносность. На территории Северного Кавказа, начиная с ранней юры, формировались типичные образования кератофировой формации, связанные с субвулканическими телами андезитового состава (дайки, диабазового пояса), у подножий которых формировались целые зоны распространения благоприятных коллекторов в юрских отложениях. Большинство даек изверженных пород и малые интрузии прорывают осадочные породы под разными углами, и иногда залегают между плоскостями наслоения и как бы участвуют вместе с осадочными породами в складчатости (Канчели, 1961).

По данным В.В.Шелховского поперечные поднятия в бассейне р. Аргун были заложены в позднем тоаре. При формировании этих поднятий возникло большое количество крупных разрывных нарушений, которых можно разделить на две группы: разрывные нарушения общекавказского направления и поперечные. Первые часто прослеживаются на

большие расстояние и отделяют тектонические зоны и подзоны друг от друга. Наиболее крупными из этих разломов являются Ахтынский (Главный Кавказский надвиг), Фалфанский, Пуйский и Казбегский. Ахтычайский разлом прослеживается по Северному склону Главного Кавказского хребта от Терека до Восточной границы моноклинали, отделяя горст-антиклинорий Главного хребта от Бежтинского грабен-синклинория. Амплитуда разлома не везде одинакова. Она постепенно уменьшается с северо-запада на юго-восток. Казбекский разлом прослеживается от р. Терек до среднего течения р. Ахты-чай. В бассейне р. Андийское Койсу этот разлом именуется Шапикским, а в бассейне р. Андийское Койсу-Тляратинским. Плоскость разлома под углом 50-70° наклонена к северо-востоку. Наибольшая амплитуда отмечается в бассейнах рек Андийское Койсу и Джурмут. Зарождение Казбегского разлома, так же как и Ахтычайского, относится к батскому времени. Кроме продольных разломов общекавказского простирания на Восточном Кавказе известны разломы антикавказского направления: Самурский, Гамриозеньский, Хзанорский, Кутлайский и целая серия в бассейне р. Аргун.

Заложение Самурского и Гамри-Озеньского разломов относится к предкелловейскому времени. Юрские образования почти повсеместно залегают трансгрессивно и несогласно на более древних породах, вплоть до докембрия. В значительной части Предкавказья сохранялся континентальный режим, лишь на северо-востоке Предкавказья обнаружены осадки лагунно-континентального происхождения (Сабанаев и др., хххх) (**рис. 3**).

Литература

Герасимов А.П. Главные успехи геологических исследований на Кавказе за 20 лет. Материалы ВСЕГЕИ, общая серия, сб. 5, 1940.

Дробышев Д.В. Геологическое строение района от р. Чирах-чай до Самура в Южном Дагестане // Тр. по геологии и полезным ископаемым Северного Кавказа. 1936. Вып.4. С.29-64.

Живаго Н.В. Геолого-фациальные изменения верхнеюрских отложений Северного Кавказа. Научный доклад высшей школы (серия геолого-географическая №1. 1960г.

Канчели Б.А. Геологическое строение Северо-восточной части Сланцевого Дагестана. Дисс…. Канд. геол.-мин. наук. Тбилиси, 1961

Леонов Г.П. Логинова Г.А. Основные черты геологического развития Дагестана в эпоху верхней юры и валанжина // Уч. записки МГУ. 1956. Вып. 176. С.87-104.

Сабанаев К.А. Черкашин В.И. Сабанаев А.К. и др. Стратегия развития топливно-энергетического комплекса Дагестана до 2040 года // Вестник ДНЦ РАН

Хаин В.Е., Ломизе М.Г. Поперечные конседиментационные разломы на границе Центрального и Западного Кавказа и распределения фаций мезозоя и кайнозоя // Изв. АН СССР, сер. геол. 1961. № 4. С. 26-43.

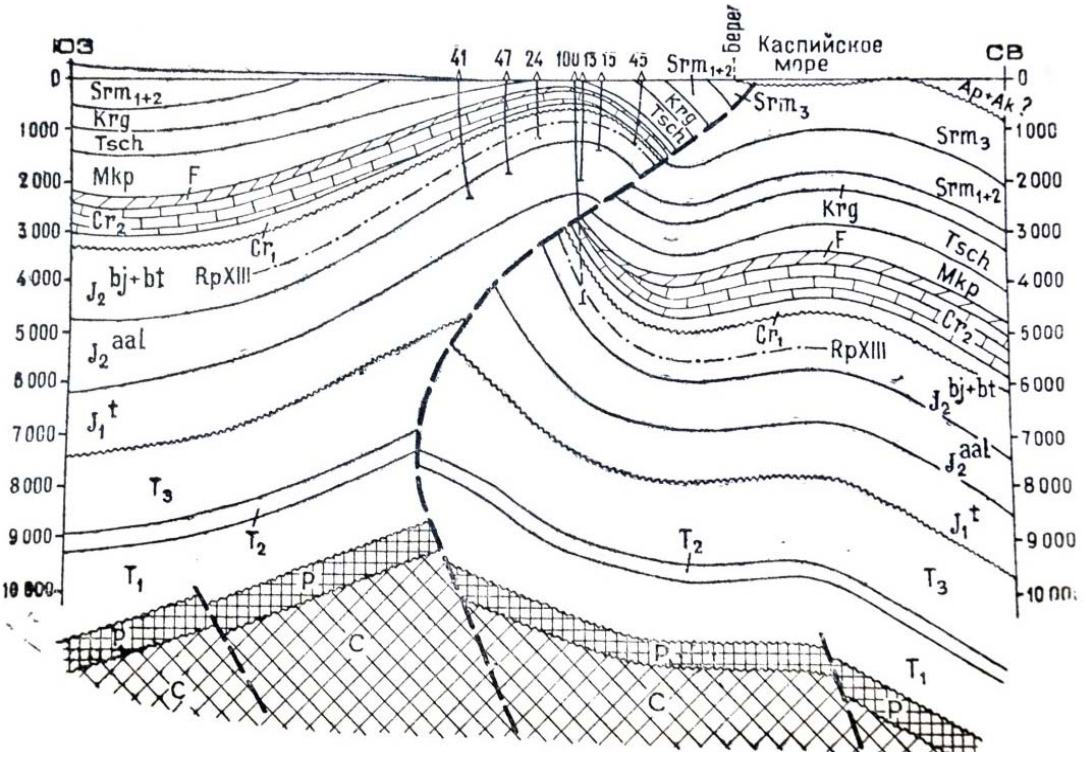


Рис. 3. Профильный геологический разрез через Дузлакское поднятие и Главный дербентский разрыв. Составил С.Э. Мусаев; март 1968 г. [If_1 – тоар; $T_{3,2,1}$ – триас; P – пермь; C - карбон]

Post-sedimentational processes in reservoirs development and distribution in the Jurassic complex of Daghestan and adjacent regions

Sabanaev K.A., Cherkashin V.I.

Institute of geology, DSC RAS, Makhachkala, Russia; dangeo@mail.ru

The study of oil and gas reservoirs in the Jurassic complex will effectively prove the possibility of discovery of new areas of oil-and-gas bearing in poorly studied areas of the Eastern Ciscaucasia. The article is devoted to one of the most promising approaches of forecasting of reservoir distribution based on determination of influence of post-sedimentary processes on the formation and accumulation of hydrocarbon reservoirs. Major changes in the morphology of the Jurassic deposits are related to the reconstruction of the productive layers due to changes in hydrodynamical environment under the influence of endogenous processes. The necessity of creation and improvement of existing methods for the study of sections including possible collectors and cap rocks.

Юрская система России: проблемы стратиграфии и палеогеографии. VI Всероссийское совещание: научные материалы / В.А.Захаров (отв. ред.), М.А.Рогов, А.П. Ипполитов (редколлегия). Махачкала: АЛЕФ, 2015. 340 с.

История коллекции юрской флоры Донецкого бассейна в фондах ГГМ им. В.И. Вернадского РАН

Самуленко С.В.

Государственный геологический музей им. В.И. Вернадского РАН, Москва, Россия; s.samulenko@sgm.ru

В фондах Государственного Геологического музея им. В.И. Вернадского (ГГМ РАН) хранится небольшая коллекция юрской флоры Донецкого бассейна, насчитывающая 38 образцов, отобранных у с. Каменки Изюмского уезда Харьковской губернии в 1897-1899 гг. Авторы сборов – геологи Василий Алексеевич Наливкин (1865-1899) и Николай Васильевич Григорьев (1865-1899), чьи жизни трагически оборвались во время полевых работ в 1899 г.

Василий Алексеевич Наливкин (1865-1899) – горный инженер, геолог, отец Дмитрия Васильевича Наливкина. В.А. Наливкин в 1882 г. окончил Горный институт с присуждением ему Премии от Совета института за проекты по горному искусству и прикладной механике, затем он по поручению управления общественными работами изучал водоносные горизонты Задонского уезда и участвовал в буровых работах по выбору мест для плотин. В 1884 г. Василий Алексеевич стал помощником начальника гидрогеологического отдела Экспедиции по исследованию источников главнейших рек Европейской России – С.Н. Никитина, в 1894-1895 гг. преподавал черчение в Горном институте, занимая должность ассистента на кафедре прикладной механики (Наливкин, 1987). В 1897 г. В.А. Наливкин был принят в штат Геологического комитета (Геолкома) и приступил к геологическим исследованиям в Изюмском уезде вместе с А.А. Борисяком и Н.В. Григорьевым.

В 1897-1899 г. В.А. Наливкин, Н.В. Григорьев и А.А. Борисяк, среди которых самым опытным геологом был Наливкин, проводили геологическую съемку северо-западной окраины Донецкого кряжа. За два полевых сезона (1897, 1898 гг.) В.А. Наливкин детально изучил геологическое строение Изюмского уезда, установил широкое развитие юры и окончательно доказал наличие крутых складок в мезозойских отложениях (Наливкин, 1987). Он собрал большой палеонтологический и палеоботанический материал. По словам Н.В. Григорьева, «в 1897 г. посланный для геологических исследований горный инженер В.А. Наливкин в центральной части Изюмского уезда определенно и точно констатировал, что толща с наземными растительными остатками соответствует средней юре или точнее горизонту бата или нижнего келловея», что «вполне согласуется и с моими предварительными определениями растительных остатков из с. Каменки» (Григорьев, 1900).

Николай Васильевич Григорьев (1865-1899) – палеоботаник, ученик выдающегося палеоботаника и ботаника Ивана Федоровича Шмальгаузена (1849-1894). Летом 1898 г. Григорьев, как сотрудник Геолкома, был командирован в Донецкий бассейн для сбора образцов каменноугольных растений. Он также работал в окрестностях г. Изюм в селах Каменке, Петровском, Веревкиной и собрал представительный материал по юрской флоре.

Летом 1899 г. работы были продолжены. В.А. Наливкин производил геологическую съемку северо-восточной части Изюмского уезда в бассейне р. Северский Донец (Борисяк, 1900). Здесь же работал и Н.В. Григорьев. Во время полевых работ 4 июля 1899 г. В.А. Наливкин и Н.В. Григорьев утонули в Сев. Донце.

Окончание работ легло на плечи молодого геолога А.А. Борисяка. Он взял на себя и подготовку к изданию рукописей погибших коллег. Благодаря ему, в Известиях Геолкома в 1900 г. была опубликована работа Н.В. Григорьева «К юрской флоре с. Каменки, Изюмского уезда, Харьковской губ.» и результаты последних полевых исследований В.А. Наливкина «Последние исследования В.А. Наливкина в Изюмском уезде. Предварительный отчет, составленный на основании полевого журнала В.А. Наливкина». В 1902 г. А.А. Борисяк представил в Геологический комитет крупную монографию «Геологический очерк Изюмского уезда» (1905) и опубликовал также несколько статей по тому же району, сведя в нем весь огромный фактический материал, собранный В.А. Наливкиным и им самим в 1897-1899 гг. (Геккер, 1949).

В работе «К юрской флоре с. Каменки Изюмского уезда Харьковской губ.» Н.В. Григорьев представил предварительные результаты изучения остатков юрских растений, отметив, что ограничивается самыми типичными и характерными “образчиками”, большею частью найденными впервые в придонецкой юре (Григорьев, 1900).

По результатам изучения растительных остатков Н.В. Григорьевым определено 40 видов, среди которых в процентном соотношении папоротники составили – 50 %, цикадовые – 22,5 %, хвойные – 17,5 %, хвощевые - 5 %, семена – 5 %.

Представители папоротниковидных, которые он отнес к семейству *Dictyopterideae*, включавшего роды *Dictyophyllum, Clathropteris*, впервые найденные в с. Каменке в балке Протопивской (Григорьев, 1900)**.** Честь открытия этих отпечатков, по словам Н.В. Григорьева, принадлежит В.А. Наливкину, который еще в конце 1897 г. передал ему для определения два образца из этого местонахождения. После предварительного исследования они были определены как *Dictyophyllum acutilobum* Schenk, а другой -*Clathropteris platyphylla* Sap. Под этими названиями они и фигурируют в предварительном отчете В.А. Наливкина (Наливкин, 1899). В коллекции ГГМ РАН присутствуют 5 образцов *Clathropteris smeniscoides* Brong. и 2 образца *Dictyophyllum nathorstii* Zeiller.

Н.В. Григорьев подробно останавливается на этой группе растений, представляющих особый интерес ввиду того, что ему «посчастливилось найти как в с. Каменке, так и в окрестностях Изюма отпечатки папоротника в состоянии фруктификации. Папоротник этот, относящийся к роду *Thyrsopteris*, собран в значительном количестве экземпляров почти из всех местонахождений придонецкой юры. Род *Thyrsopteris* имел в юрскую эпоху широкое географическое распространение. Его встречают: в Англии возле Скарбороу, очень близкие виды известны во Франции и Португалии, далее в Австро-Венгрии (Steierdorf) возле Baurt’a, возле Кракова, у нас в Южной России (Каменка, Изюм и др., м.б. в Туркестане, Иркутской губ. и на Амуре) и, наконец, в Китае, Японии и Америке (Вост. Виргиния)» (Григорьев, 1900). В окрестностях г. Изюм Н.В. Григорьевым впервые найдены плодущие образцы родов *Davallia*, *Hymenophyllites* и *Klukia.* В коллекции ГГМ РАН – образец *Klukia exilis* Phill.

К семейству “водяных папоротников” Григорьев отнес *Salvinia natans*: «...Из немногочисленных видовых форм *Sagenopteris* наш вид более всего сходен с *Sagenopteris Phillipsii* Schenk из оолита Англии, но величина и форма листьев имеют другой *habitus*. Так как во всех местонахождениях эта форма удерживает свои характерные признаки, то, мне кажется, будет вполне естественным считать ее новым видом, сближая с *S. Phillipsii,* тем более, что последний вид нигде детально не был ни описан, ни изображен» (Григорьев, 1900).

Цикадофиты, по Григорьеву, занимают после папоротниковидных второе место во флоре с. Каменки и имеют представителей следующих родов: *Nilssonia, Pterophyllum. Ctenophyllum, Podozamites, Zamites, Otozamites, Ctenozamites*, из которых особенно *Zamites* и *Otozamites* имеют наибольшее число видов (Григорьев, 1900). (В коллекции ГГМ РАН – образец *Zamites gigas*). Он подробно останавливается на родах *Ctenophyllum* и *Otozamites*, впервые определенных им среди юрской растительности России. «В юрских отложениях Каменки мною встречены 4 вида отоцамитов: *Otozamites sp. novus* типа *major,* вид близкий к *O. youngii* Brong*., Otoz. mittelianus* Zigno*, Otoz. decorus* Sap*. Otozamites* с узкими листьями, типа – *Ot. pterophylloides* Br.». По замечанию Григорьева, «отоцамиты констатированы в юрской флоре России вообще впервые; ни во флоре Амурского края и Иркутской губернии, изученной Геером, ни во флоре с Алтая, описанной проф. Шмальгаузеном, не упомянуто ни одного вида из этого рода» (Григорьев, 1900). В коллекции ГГМ РАН сохранился образец *Otozamites trevisani* Zigno.

Из рода *Nilssonia*, по его наблюдениям*,* наиболее часто встречается вид *N. orientalis* Heer. «Наши листья интересны в том отношении, что отличаются цельной пластинкой, и только изредка можно встретить отпечатки с рассеченными листьями» (Григорьев, 1900). Среди образцов из коллекции ГГМ – 5 образцов *Nilssonia orientalis* Heer.

Хвойные, представители которых часто попадаются в бурых железняках, в песчанистых и глинистых сланцах, представлены двумя семействами: *Taxodinea* (тиссовые) и собственно *Abietineae* (еловые). Из *Taxodineae* встречаются *Brachyphyllum, Cheirolepis, Baiera* и *Ginkgo*; из *Abietineae* (собственно хвойных) – *Elatides* и *Pinites*. Среди образцов коллекции ГГМ РАН – *Ginkgo digitata* Brongn., *Ginkgoites nathorstii*, *Elatides munsteri* Schenk.

В этой небольшой, но разнообразной по таксономическому составу коллекции, хранящейся в настоящее время в ГГМ РАН: 5 образцов *Clathropteris meniscoides* Brong., 2 образца *Dictyophyllum nathorsti* Zeiller, образец *Klukia exilis* Phill., образец *Zamites gigas*, образец *Otozamite strevisani* Zigno (?), образец *Podozamites cf. lanceolatus*, 5 образцов *Nilssonia orientalis* Heer., 2 образца *Ginkgo* (*Ginkgo digitata* Brongn., *Ginkgoite nathorstii*), образец *Elatides munsteri* Schenk.

Коллекция юрской флоры, изученная Н.В. Григорьевым, была передана А.А. Борисяком в Геоло-

гический комитет в 1899 г., затем она поступила в Геологический музей созданной в 1918 г. Московской Горной академии (МГА), а позже, при ее реорганизации – в Геолого-палеонтологический музей им. А.П. и М.В. Павловых Московского геологоразведочного института (МГРИ-МГГРУ). Все этикетки, сохранившиеся при образцах Геолкома (**Рис. 1**), Геологического музея МГА (**Рис. 2**), Геолого-палеонтологического музея МГРИ (**Рис. 3**), свидетельствуют о том, какой путь прошла эта коллекция.

Геологическая наука потеряла двух молодых талантливых ученых: В.А. Наливкина и Н.В. Григорьева. После смерти Н.В. Григорьева изучение ископаемой юрской флоры Европейской России временно приостановилось (Шмальгаузен, 1988).



Рис. 1. Этикетки Геолкома в коллекции Н.В. Григорьева



Рис. 2. Этикетки Горной академии в коллекции Н.В. Григорьева

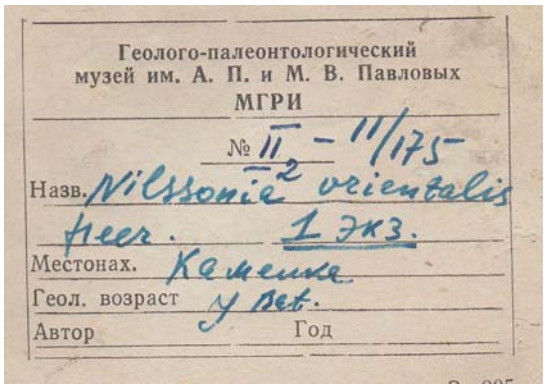


Рис. 3. Этикетки Геолого-палеонтологического музея МГРИ в коллекции Н.В. Григорьева

К сожалению, в публикации «Среднеюрская флора балок Каменка и Сухая Каменка», размещенной в сети Интернет (URL: http://donpaleo.ru/J/florakamenki/index.htm), среди первых исследователей юрских растений из этого региона мы не нашли фамилии Н.В. Григорьева.

Литература

Борисяк А.А. Последние исследования В.А. Наливкина в Изюмскомуезде : [Предвар. отчет, составленный на основании полевого журнала В.А. Наливкина]. // Изв. Геол. ком. 1900. Т. 19. № 10. С. 463-467.

Геккер Р.Ф. Алексей Алексеевич Борисяк // Памяти академика А.А. Борисяка. М.; Л.: Изд-во АН СССР, 1949. С. 5-19. (Тр. Палеонтологического института. Т. 20).

Григорьев Н.В. К юрской флоре с. Каменки, Изюмского уезда, Харьковской губ. // Изв. Геол. ком. 1900. Т. 19. № 10. С. 467-497.

Наливкин В.А. Геологические исследования в Изюмском уезде Харьковской губернии, произведенные в 1898 году : [Предвар. отчет]. СПб. :Типолит. К. Биркенфельда, 1899. С. 107-138.

Наливкин В.Д. Дмитрий Васильевич Наливкин (1889-1982). Л.: Наука, 1987. 278 с. (Научно-биографическая литература).

Шмальгаузен О.И. Иван Иванович Шмальгаузен (1884-1963). М.: Наука, 1988. 256 с. (Научно-биографическая литература).

History of Jurassic flora collection of the Donets Basin in the Vernadsky State Geological Museum of Russian Academy of Sciences

Samulenko S.

Vernadsky State Geological Museum RAS, Moscow, Russia; s.samulenko@sgm.ru

The publication contains brief biographies of the authors of the Jurassic flora collection of the Donets Basin, history of research in this region and information about taxonomic composition of the collection.

Юрская система России: проблемы стратиграфии и палеогеографии. VI Всероссийское совещание: научные материалы / В.А.Захаров (отв. ред.), М.А.Рогов, А.П. Ипполитов (редколлегия). Махачкала: АЛЕФ, 2015. 340 с.

Палинологические и изотопные исследования юрских отложений у с. Лойно р. Камы (Кировская область)

Селькова Л.А., Ветошкина О.С.

Институт геологии Коми НЦ УрО РАН, Сыктывкар, Россия; laselkova@ mail.ru; vetoshkina@geo.komisc.ru

Объект наших исследований – естественный разрез юрских отложений, вскрывающихся в береговых обрывах р. Камы у пос. Лойно (Кировская обл.).

Литературные данные об этом разрезе немногочисленны. В 1915 г. в ходе геологических исследований данного обнажения Хименковым В. Г. были обнаружены находки *Epivirgatites nikitini* (Mich.), что позволило ему отнести вмещающие отложения к верхнемезозойским (Геология…, 1967). В дальнейшем Кассиным Н. Г. было дано описание этого разреза (Кассин, 1928). При последующих экспедициях им, Четыркиной А. А., Шугиным А. А. в 1937 г. обнаружена фауна *Virgatites virgatus* (Buch), *Cylindrateuthis magnifica* (d'Orb.), *Aucella gabbi* Pavl., *A. mnevnikensis* Pavl., *A. russiensis* Pavl., *A. abbreviata* Pavl., что дало возможность датировать возраст отложений волжским ярусом (Геология…, 1967).

В 1952 г. Дайн Л. Г. здесь же, в глинах, залегающих непосредственно под нижневолжскими глинистыми породами, обнаружила фораминиферы *Ammodiscus baticus* Dain (характерен для батского яруса Нижнего Поволжья), что позволило сделать предположение о залегании средневолжских отложений на породах батского яруса. Несмотря на это, выделение морских батских отложений в бассейне верхнего течения Камы, не было признано (Геология…, 1967).

Позднее, в 1964 г. С.Г. Дубейковским вновь высказано предположение о наличии морских батских отложений, залегающих непосредственно под породами средне волжского подъяруса, в связи с находками фораминифер *Ammodiscus baticus* Dain в большом количестве экземпляров (Геология…, 1967).

В нашей работе приведены результаты палинологического (установлены два типа палиноспектров) и изотопного исследований данного разреза. Методика определения соотношения изотопов углерода и кислорода нами уже неоднократно и детально опубликована (Ветошкина и др., 2014). Точность значений $d^{13}C$ и $d^{18}O$ была не ниже ±0.15‰. Величины $d^{18}O$ и $d^{13}C$ представлены относительно международного стандарта V-PDB.

Первый тип спектров выделен из нижней части разреза, характеризующийся хорошей насыщенностью миоспорами мезозойского возраста. Большую роль играет пыльца двухмешковых. Это представители родов *Piceapollenites*, *Pinuspollenites*, *Podocarpidites*, *Pseudopicea*, *Protopicea*, *Pseudopinus.* Многочисленность их в спектрах характерна для отложений батского возраста. Кроме них присутствуют безмешковые пыльцевые зерна *Classopollis classoides* Pflug, *C. minor* Poc., *Sciadopityspollenites mesozoicus* Coup., *Ginkgocycadophytus* sp., *Callialasporites dampieri* Balme, *C. trilobatus* Balme. Среди спор значительное количество спор папоротникообразных *Leiotriletes* sp., *Cyathidites*, *Microlepidites crassirimosus* Timosh, *Osmundacidites jurassicus* (K.-M.), *Duplexisporites anagrammensis* (K.-M.), *Camptotriletes cerebriformis* Naum., *Klukisporites variegatus* (Coup.), споры мхов *Stereisporites*, плауновых *Lycopodiumsporites subrotundum* (K.-M.), *Neiraistrickia rotundiformis* K.-M. и наличие единичных *Gleicheniidites laetus* (Bolch.), *G. senonicus* Ross, *G. umbonatus* (Bolch.) также указывает на батский возраст спектров. Наряду с миоспорами присутствуют многочисленные неопределенные микрофитофоссилии, представленные светло-желтыми сферическими образованиями, возможно, принадлежащих к микрофитопланктону. Изредка встречаются цисты динофлагеллят: *Cribroperidinium* sp., *Lithodinia* sp., *Tubotuberella rhombiformis* Vozz., *Chlamydophorella* sp., а также празинофиты и акритархи - *Tasmanites* sp., *Micristridium* sp.

В верхней части разреза установлен второй тип спектров, резко отличающийся от выше описанного. Здесь отмечаются лишь единичные миоспоры наземных растений, а основной фон составляют одноклеточные водоросли, среди которых встречаются *Cribroperidinium* sp., *Tubotuberella rhombiformis* Vozz., *Sirmiodinium grossii* Alb., *Pareodinia ceratophora* Defl., *P. prolongata* Sarj., *Lithodinia* sp.,

Dingodinium sp., *Kalyptea* sp., *Chytroeisphaeridia* sp., *Chlamydophorella* sp., *Cleistosphaeridium* sp., *Prolixoshpaeridium* sp., *Oligosphaeridium* sp. Единично встречаются акритархи. Во всех спектрах присутствуют раковины *Microforaminifera* sp. Наличие водорослей, их систематический состав указывает на волжский возраст этой части разреза.

Две части разреза существенно различаются и по изотопному составу карбонатов пород. Карбонаты нижней части разреза в целом обеднены тяжелыми изотопами углерода. Величины $d^{13}C$ изменяются в интервале от -6,5 до -3,7 ‰. Кроме того, зарегистрирован значительный разброс величин $d^{18}O$ (от -8,3 до -0,6 ‰). Присутствие мелкого углефицированного растительного детрита, остатков спор и пыльцы наземных растений, терригенного материала указывает на то, что вскрывающиеся в разрезе отложения накапливались близко к палеоберегу (Сазонова, Сазонов, 1967). Величины $d^{18}O$ также свидетельствуют о формировании нижнего интервала в условиях нестабильности среды, на мелководье, в обстановке высокой гидродинамической активности. Скорее всего, относительно низкие значения $\delta^{13}C$ могли быть результатом значительного вклада органического и карбонатного веществ, поступавших с суши в составе стока (Price, Rogov, 2009).

Карбонаты верхней части разреза (J_3v_2) обогащены изотопом ^{13}C по сравнению с породами из нижней части (J_2bt?). Величины $d^{13}C$ варьируют в интервале от -2,8 до 0,9 ‰. Наблюдается небольшой разброс величин соотношения изотопов кислорода в вышележащих слоях. Диапазон изменения показателей $d^{18}O$ от -3,6 до -1,9 ‰. Наши изотопные данные согласуются с результатами других авторов (Podlaha et al., 1998; Price, Rogov, 2009). На кривой изменения величин $d^{13}C$ карбонатов в вышележащих отложениях (J_3v_2) зарегистрирован негативный тренд изменения величин $d^{13}C$. По мере движения вверх величины $d^{18}C$ постепенно становятся все более отрицательными. Видимо, основной причиной снижения величин соотношения изотопов углерода являются изменения уровня моря. Связывая полученные нами новые данные $d^{18}O$ с изменениями температуры, можно предположить, что отложения верхней части разреза формировались в относительно теплых морских водах.

Результаты проведенных исследований позволяют расширить представления о возрасте и условиях седиментации. По палинологическим данным можно сделать вывод о батском (?) возрасте нижней части разреза, что подтверждает предположения Дайн Л. Г. и Дубейковского С. Г. о залегании под волжскими отложениями пород батского яруса. Изотопные данные не противоречат результатам палинологического анализа, в ходе которого выделено два типа спектров. Разница показателей $d^{18}O$ и $d^{13}C$, установленных в породах нижней и верхней частей этого разреза, очевидно, связана с особенностями формирования отложений.

Работа выполнена при поддержке программы фундаментальных исследований УрО РАН, проект № 15-8-5-5.

Литература

Ветошкина О.С., Лыюров С.В., Бушнев Д.А. Изотопный состав углерода и кислорода юрских фораминифер в бассейне р. Унжи. Доклады Академии наук, 2014, том. 454, № 1, с. 73-76

Геология СССР. Поволжье и Прикамье. Геологическое описание. М.: Недра Т XI, часть 1. 1967; С. 484-504.

Кассин Н. Г. Общая геологическая карта Европейской части СССР. Лист 107. Тр. Геол. ком., вып. 158. 1928. 268с.

Сазонова И.Г., Сазонов Н.Т. Палеогеография Русской платформы в юрское и раннемеловое время. Л.: Изд-во «Недра». 1967 (Труды ВНИГНИ, вып. LXII). 260 с.

Podlaha O.G., Mutterlose J., Veizer J. Preservation of $\delta^{18}O$ and $\delta^{13}C$ in belemnite rostra from the Jurassic/Early Cretaceous successions. American Journal of Science, 1998, 298, P. 324–347.

Price G.D., Rogov M.A. An isotopic appraisal of the Late Jurassic greenhouse phase in the Russian Platform // Palaeogeography, Palaeoclimatology, Palaeoecology. 2009. V.273. P. 41-49.

Palynological and isotopic studies of the Jurassic deposits near Loino settlement (Kama River, Kirov region)

Selkova L. A., Vetoshkina O.S.

Institute of Geology Komi SC UB RAS, Syktyvkar, Russia; laselkova@mail.ru, vetoshkina@geo.komisc.ru

The results of isotopic and palynological investigations of the Jurassic deposits near Loino settlement (Kama River) are presented in this work. Two distinct parts are separated in the section. The $d^{18}O$ и $d^{13}C$ values and characteristics of the two types of palynospectra are given.

Юрская система России: проблемы стратиграфии и палеогеографии. VI Всероссийское совещание: научные материалы / В.А.Захаров (отв. ред.), М.А.Рогов, А.П. Ипполитов (редколлегия). Махачкала: АЛЕФ, 2015. 340 с.

Юра Северного Кавказа: начальный этап исследований

Стародубцева И.А.

ГГМ им. В.И. Вернадского РАН, Москва, Россия; i.starodubtseva@sgm.ru

Начало систематическим геологическим исследованиям Кавказа было положено трудами немецкого естествоиспытателя Г. Абиха (1806-1886), всю жизнь посвятившего изучению этого региона «Отцом кавказской геологии». В.В. Богачев писал: «судя по работам, Абих одновременно изучал весь Кавказ в целом. Его маршруты по Северному Кавказу, пересечения Главного хребта, путешествия по Дагестану чередовались с работами в Грузии, Армении и дальше, за Араксом (в Иране, Макинском Ханстве, Азиатской Турции)» (Богачев, 1939, с. 11). На Кавказе Абих занимался региональными геологическими исследованиями, минералогией, петрографией, литологией, стратиграфией, палеонтологией, тектоникой и вулканизмом, изучал минеральные источники, месторождения полезных ископаемых. С его работ начинается история изучения кавказской юры: он установил здесь юрские отложения и предложил их деление на три отдела.

Впервые Г. Абих высказал свои представления о юрских отложениях Кавказа в 1852 г. в статье «Объяснение геологического разреза северной покатости Кавказского кряжа от Эльбруса до Бештау. (ЮЮЗ к ССВ)». Он разделил юру на три яруса: нижний «песчаный», представленный конгломератами и песчаниками с большим количеством окремнелого дерева и следами угля; средний, «лежащий с меньшими по величине слоями на угленосном песчанике» и с остатками «таких морских моллусков, которые со своей стороны определяют в юрском периоде истинное геологическое положение упомянутой формации» и верхний, или «известковый» ярусы (Абих, 1852, с. 453). Он писал, что «первые следы органической жизни мы встречаем в самых нижних слоях крупного конгломерата». Уголь, окремнелая древесина доказывают, что «здесь существовала растительность, состоявшая преимущественно из папоротников и хвойных». Во втором ярусе, «железистом оолите» появляются «морские моллуски», а в слоях верхнего «большого известкового яруса животная жизнь (Thierleben) более и более увеличивается и достигает наибольшего развития» (там же, с. 455).

Позднее Г. Абих опубликовал подробное описание юры Дагестана, в которой различал три «яруса»: нижний, сложенный глинистыми сланцами и кварцевыми песчаниками, прорванными «жилами и неправильными толщами сплошного и кристаллического сланца». В этом ярусе, по его наблюдениям, нет органических остатков «за исключением нескольких водорослей» (Абих, 1862, с. 91). Средний ярус, или бурая юра, представлен мощными слоями песчаников, переслаивающихся с глинистыми и песчанистыми «рухляками», в которых содержатся «сферосидериты с аммонитами (*A. tatricus*, *tripartitus*, *Parkinsonii*, *opalinus*)* и посийдониями, а равно заключающими ископаемое дерево». Этот ярус слагает «главнейше склоны цепей,



Абих Герман Вильгельмович
(1816-1866)

*Названия таксонов здесь и ниже приведены по первоисточникам

упирающихся на сланцевое образование» нижнего яруса (там же, с. 91, 92). Верхний ярус, в отличие от двух нижних, «известковист», в нем встречаются чистые, глинистые и песчанистые известняки, «наполненные ископаемыми (*Ammonites coronatus*, *canalicilatus*, *Münsti*, *Ceromya exentrica* и т.д.), позволяющими определить весьма точный горизонт для Дагестана» (там же). Выше известняки переходят в доломиты, «в которых в виде ядер находится множество ископаемых, нериней, теребратул и острей» (там же, с. 93).

Позднее Г. Абих отнес нижний ярус к лейасу, средний - к доггеру и верхний - к мальму (Абих, 1876), установив на Кавказе все три отдела юрской системы.

После исследований Абиха в течение нескольких лет не было публикаций, в которых рассматривались бы вопросы стратиграфии и палеонтологии кавказской юры. И только в 1889 г. шведский геолог Я. Шёгрен опубликовал результаты своих исследований, проведенных в северной части Дагестана и восточной части бассейна р. Терек. Юрские отложения он разделил на три отдела: нижний - лейас, средний - доггер, или бурую юру, представленную байосом и батом и верхний - мальм, в котором выделил келловейский, оксфордский, кимериджский и коралловый ярусы** (Sjögren, 1889).

К лейасу он отнес залегающие на палеозойских породах мощные пестрые известковистые песчаники с кремневыми конкрециями, чередующиеся в нижней части разреза с темными глинистыми сланцами и каменным углем с отпечатками растений. Байос и бат, по Шёгрену, представлены мощной серией темноцветных серых и зеленоватых косослоистых мергелей и глинистых сланцев с карбонатными конкрециями. Аммониты, найденные в этих отложениях, были определены им как *Harpoceras opalinum*, *H. Murchisonii*, *Stephanoceras Humphresianum.* К келловею и оксфорду он отнес глинистые сланцы, лишенные окаменелостей, сменяющиеся железистыми глинистыми и карбонатными песчаниками и серыми мергелистыми известняками с многочисленными аммонитами *Harpoceras lunula, Peltoceras athleta, Stephanoceras macrocephalum*. Венчают этот интервал серые известняки и доломиты с пластообразными кремнистыми выделениями и халцедоновыми жеодами. В кимериджский и коралловый ярусы объединены плотные битуминозные доломиты и известняки с мелкозернистым гипсом белого или розового цвета и плотные доломитизированные известняки золотистого цвета. Последние иногда брекчеевидные или пористые с жеодами, выполненными скаленоэдрическими кристаллами кальцита. Здесь им были найдены гастроподы рода *Nerinea*, двустворчатые моллюски рода *Diceras* и брахиоподы рода *Terebratula* (там же, S. 420). Таким образом, Шегрен предложил более подробную, чем Абих, стратиграфическую схему юры, и ему принадлежит честь установления широко распространенных на Северном Кавказе отложений байоса, бата и келловея.

В 1895 г. свой взгляд на подразделение северокавказской юры высказал Н.Н. Барбот де Марни. В 1893-1894 гг. он был командирован Кавказским Горным управлением для изучения месторождений полезных ископаемых, в первую очередь ртутных руд Дагестана. По результатам исследований Барбот де Марни опубликовал работу, в которой уделил внимание и стратиграфии. Юрские отложения он разделил на три отдела: нижний отдел (лейас), средний (батский и байосский ярусы) и верхний (оксфордский и коралловый ярусы). Нижний отдел (лейас) сложен внизу черными глинистыми и сланцеватыми мергелями, на которых залегают глинистые песчаники с растительными остатками, иногда с прослоями бурого угля или горючего сланца. Выше залегают глинистые сланцы и известковистые песчаники. По его наблюдениям лейас выходит на поверхность "в самых глубоких частях антиклинальных котловин" (Барбот де Марни, 1895, с. 265).

Средний отдел, байосский и батский ярусы, представлены внизу мергелями и глинистыми песчаниками, переполненными "многочисленными конкрециями сильно железистых песчаников и глинистого бурого железняка. Они имеют сдавленную плоскую форму; некоторые из них содержат внутри прекрасно сохраненные окаменелости - *Harpoceras opalinus*"; выше по разрезу эти породы сменяются известковистыми песчаниками с подчиненными прослоями мергелей и венчают разрез средней юры загипсованные мергели и глинистые песчаники с конкрециями "сильно железистого песчаника" (Барбот де Марни. 1895, с. 264-265). Автор отметил, что байосский и батский ярусы "занимают собой глубокие антиклинальные долины и котловины, именно склоны и ложа их" (там же, с. 265). Мощность этих отложений он определил в 400 саженей (немногим более 800 м).

Верхний отдел юрской системы, к которому Барбот де Марни отнес оксфордский и коралловый ярусы, сложен доломитами и, внизу, песчаниками. По его наблюдениям, "верхнеюрские отложения содержат весьма мало окаменелостей, которые попадаются притом в виде ядер, довольно трудно определимых ...Здесь встречаются *Terebratula sp*. и *Diceras sp*." (там же, с. 264). Эти отложения "принимают участие в строении сводовых хребтов". Мощность их приблизительно равна 130 саженям (немногим более 260 м).

**коралловый ярус (Corallien) (устар.) – отложения, залегающие над оксфордскими глинами в верхней юре Альп

Представления Барбота де Марни о строении кавказской юры во многом сходны со взглядами Я. Шегрена. Отметим, что ни один исследователь, работавший в XIX в. на Кавказе, не занимался целенаправленно изучением юрских отложений. Первоочередными задачами были региональные геологические исследования и изучение месторождений полезных ископаемых. Однако подчеркнем, что в работах Г. Абиха, Я. Шегрена, Н.Н. Барбота де Марни содержатся подробные литологические характеристики выделенных ими стратиграфических подразделений, однако почти отсутствует палеонтологическое обоснование их возраста.

Первая капитальная палеонтологическая работа, посвященная ископаемым кавказской юры, вышла из печати в 1891 г. (Neumayr, Uhlig, 1891). Она состоит из двух частей: первая – палеонтологическая, посвящена описанию окаменелостей и значительная ее часть выполнена М. Неймайром, во второй, целиком принадлежащей В. Улигу, приведены списки фауны отдельных обнажений и горизонтов и обсуждены общие стратиграфические и палеогеографические выводы.

В предисловии один из авторов, В. Улиг, писал: «Основой работы послужила коллекция юрских окаменелостей, собранная Г. Абихом в результате его многолетних, полных опасностей исследований Кавказа. Известный исследователь Кавказа последние годы своей успешной жизни провел в Вене, что было для него подходящим местом для завершения всеобъемлющих геологических работ. Для скорейшей обработки коллекции юрских окаменелостей был приглашен М. Неймайр. К сожалению, оба не дождались окончания этой работы. Последние силы отдавал смертельно больной М. Неймайр исследованию этой коллекции, и, за несколько дней до своего конца, в научном порыве, диктовал своей супруге описание новых видов аммонитов. Несмотря на это, его работа осталась не законченной... В его литературном наследии обнаружился объемный манускрипт, который содержал описание значительной части образцов из этой коллекции и никакого намека на обобщающие выводы» (Neumayr, Uhlig, 1891, S. 1, 2).

В. Улиг принял на себя нелегкую задачу завершить начатое М. Неймайром дело, руководствуясь при этом не только сохранением трудов своего учителя, но и памяти о великом исследователе. Как хорошо знакомый с идеями и методами Неймайра, он старался завершить работу в его духе.

«Объем исследований, которые должны быть выполнены был сначала мной недооценен. Ближайшее знакомство с работой показало, что еще значительную часть окаменелостей придется определять и описывать. Этот материал доставлял все больше и больше интереса и научного значения и требовал труда и внимания ...Завершение работы потребовало длительного времени», писал Улиг. Незадолго до окончания работы В. Улиг получил от Я. Шегрена небольшую коллекцию юрских окаменелостей Дагестана. Для полноты картины Шегрен разрешил использовать Улигу и этот материал.

В палеонтологической части этой работы охарактеризованы морские лилии, морские ежи, брахиоподы, двустворчатые и брюхоногие моллюски, белемниты и аммониты. Здесь описаны не только известные виды, но и выделены новые. Новые таксоны установлены преимущественно из юрских отложений Северного Кавказа. Так, Неймайром выделены новые виды двустворчатых моллюсков – *Pholadomia anomala*, *Lima caucasica*, гастропод *Trichoptoris Abichi*, аммонитов *Harpoceras* (*Ochetoceras*) *Daghestanicum*, *Perisphinctes Abichi*. Им же установлен новый подрод аммонитов *Kepplerites* (в настоящее время принимаемый в ранге рода), характерный и для нижнего келловея Центральной России. В. Улиг стал автором видов брахиопод *Rhynchonella caucasica*, *Rh. Abichi*, *Waldheimia* (*Aulacothyris) subimpressula*, двустворчатых моллюсков *Aucella Sjögreni*, *Posidonomya daghestanica*, аммонитов *Phylloceras Abichi*, *Hammatophylloceras anacanthum*, *Kepplerites Neumayri*, *Perisphinctes caucasicus* (Neumayr, Uhlig, 1891).

Во второй части работы В. Улиг, по результатам изучения ископаемых, выделил в юрских отложениях Кавказа лейас, нижний оолит*** и бат, келловей и мальм. Он привел для каждого выделенного им стратиграфического подразделения списки характерных ископаемых, с указанием из каких разрезов происходят те или иные формы. Изучив ископаемые кавказской юры и познакомившись с описаниями разрезов, В. Улиг пришел к выводу, что относительно фаций, типа осадконакопления, стратиграфического деления и сходства органических остатков бросается в глаза соответствие кавказской юры и среднеевропейской, но вместе с тем он отметил и ее своеобразие (Neumayr, Uhlig, 1891).

Этой работой был подведен итог первым исследованиям кавказской юры. Опубликованная немного позднее работа Н.Н. Барбота де Марни не внесла существенно новых данных о строении и составе этих отложений.

Пик изучения северокавказской юры пришелся на 50-60-годы XX в. Собранный в то время каменный материал до сих пор используется в работах современных исследователей.

***Нижний оолит (Unteroolith) – соответствует верхнему аалену, байосу и нижнему бату

КРАТКИЕ БИОГРАФИЧЕСКИЕ СВЕДЕНИЯ О ПЕРВЫХ ИССЛЕДОВАТЕЛЯХ ЮРЫ СЕВЕРНОГО КАВКАЗА

Абих Герман Вильгельмович (Герман Васильевич) (Otto Wilhelm Hermann von Abich) (1806-1886) – родился в Берлине в семье горного советника. Учился сначала на юридическом факультете Гейдельбергского университета, но через два года перевелся на физико-математическое отделение философского факультета Берлинского университета. Ученик А. фон Гумбольдта и Л. фон Буха. В 1831 г. Абих защитил диссертацию «О шпинелях» и был удостоен степени доктора философии. С 1833 г., по совету Л. фон Буха, он в течение трех лет проводил изучение вулканов Италии.

С 1843 г. жизнь и научная деятельность Г.В. Абиха была связана с Россией. По приглашению российского правительства он приехал в Дерптский (ныне Тартуский) университет, где ему предложили должность ординарного профессора кафедры минералогии. Однако его пребывание там было недолгим. В 1844 г. он отправился на Кавказ для изучения вулканических образований. Первоначальный срок командировки был определен в 10 месяцев, но исследования Абиха на Кавказе продолжались, с перерывами, три десятилетия. В 1847 г. Абих был уволен с должности профессора Дерптского университета и зачислен в Корпус горных инженеров с «откомандированием в распоряжение Кавказского наместника сроком на 3 года» (Волкова, Тихомиров, 1959, с. 181). Он изучал Юго-Восточный Кавказ, Дагестан, Армению, работал на Апшеронском, Таманском и Керченском полуостровах. В сфере его научных интересов не только геология, но и орография, археология. Он также проводил метеорологические наблюдения и занимался устройством метеостанций, "которые были соединены с центральной физической обсерваторией в Тифлисе" (Шмидт, Мушкетов, 1882, с. 3).

В 1853 г. Г.В. Абих был избран ординарным академиком Императорской Санкт-Петербургской академии наук по Отделению физико-математических наук (ориктогнозия и минералогическая химия), в 1866 г. - почетным академиком. С 1853 г. Абих ведет на Кавказе только эпизодические исследования. Он уехал в Петербург, где занимался редактированием и подготовкой к изданию своих трудов по геологии Кавказа, бывал в Западной Европе, куда ездил для поправки здоровья и для общения с западноевропейскими естествоиспытателями.

В 1858 г. как чиновник особых поручений при Кавказском наместнике Абих возвращается на Кавказ с целью подробного изучения и описания геологического строения. В это время он узнал, что «драгоценные коллекции, особенно палеонтологические, оставленные в Петербурге, погибли во время пожара в его квартире» - свидетельствовали Ф.Б. Шмидт и И.В. Мушкетов (1882, с. 8). Они писали, что «нужно иметь твердую волю и глубокую веру в науку, чтобы не растеряться при таких условиях. Как ни велико было несчастье, однако Абих не лишается мужества и с новым рвением начинает пополнять утраченное. Вследствие пожара он решается вместо недолгого пребывания на Кавказе, остаться там на много лет и принести, так сказать, в жертву для Кавказа почетное место в академии» (там же, с. 9).

В 1876 г. Г.В. Абих. вышел в отставку и "собравши громадный, можно сказать, небывалый в своем роде единственный материал... окончательно оставляет Кавказ и уезжает на житье в Вену" (Шмидт, Мушкетов, 1882, с. 10). В Вене он прожил до конца жизни, посвятив все время обработке собранных материалов.

Оценивая работы Г.В. Абиха на Кавказе, Ф.Б. Шмидт и И.В. Мушкетов писали: «Абих первый предпринял систематическое и подробное исследование Кавказа; он пользовался всяким случаем, чтобы проникнуть в малодоступные местности, часто следовал за русскими войсками и все более и более покорял Кавказ для науки, пока не завоевал его окончательно» (Шмидт, Мушкетов, 1882, с. 2).

Шегрен Ялмар (Sten Anders Hjalmar Sjogren) (1856–1922) – геолог, минералог, коллекционер. Родился в семье инспектора шахт провинции Вермланд (Швеция). В 1880 г. окончил университет Лунда (Швеция), в 1882 г. получил ученую степень доктора в Упасальском университете (Швеция), в котором с 1884 по 1884 гг. преподавал минералогию и петрологию. В 1885-1889 гг. Шегрен работал геологом в Баку в «Товариществе нефтяного производства» братьев Нобель. С 1888 г. Шегрен был профессором геологии и минералогии в Упасальском университете. В 1890 г. вступил в брак с дочерью Людвига Нобеля Анной. Соучредитель «Товарищества нефтяного производства братьев Нобель». Вышел в отставку в 1895 г. Шегрен увлекался коллекционированием минералов, которые покупал в минералогических конторах и собрал одну из лучших частных минералогических коллекций Европы. В коллекцию вошли и образцы, собранные его отцом и им лично. Будучи финансово независимым после женитьбы на Анне Нобель, он не жалел денег на приобретение минералов. Так, в период с 1890 по 1900 гг. Шегрен потратил на пополнение своей коллекции 130 000 шведских крон (годовая зарплата профессора в то время составляла 7000 шведских крон). С 1902 г. и до смерти Я. Шегрен был куратором минералогического отдела Шведского музея

естественной истории и пожертвовал туда свою коллекцию минералов. Научные работы в области минералогии, кристаллографии и рудных месторождений (Hjalmar Siögren...).

Барбот де Марни Николай Николаевич (1863-1895) - геолог, родился в Париже в семье известного геолога, почетного доктора геологии Горного института Н.П. Барбота де Марни. Окончил Горный институт в Санкт-Петербурге в 1886 г. Проводил геологические исследования на Кавказе, изучал месторождения каменной соли, нефти, свинца. Работы по геологии месторождений полезных ископаемых Кавказа.

Неймайр Мельхиор (Melchior Neumayr) (1845-1890) - палеонтолог и геолог, учился в Штуттгарте и Мюнхене, изучал юриспруденцию. Под влиянием известного немецкого палеонтолога А. Оппеля увлекся геологией и палеонтологией и в 1867 г. в Мюнхене получил степень доктора. В следующем году М. Неймайр переехал в Вену, поступив на службу в Императорский геологический институт. В 1872 г. он был приват-доцентом по палеонтологии и стратиграфии в Гейдельбергском университете. В 1873 г. М. Неймайр вернулся в Вену, заняв, учрежденное специально для него, место профессора палеонтологии в Венском университете, где проработал до конца жизни.

М. Неймайр сформулировал основы современной концепции фаунистических регионов в морских бассейнах юрского и мелового периодов. В 1885 г. была опубликована работа М. Неймайра “Die Geographische Verbreitung der Juraformation“ (Географическое распространение юрских отложений) (Tobien, 1974).

М. Неймайр - автор двух научно-популярных книг, написанных на высоком научном уровне и переведенных на русский язык - "Erdgeschichte" ("История Земли", перевод В. Улига под редакцией А.А. Иностранцева, 1898) и "Stämme des Thierreiches" ("Корни животного царства", перевод М.В. Павловой, предисловие А.П. Павлова, 1919).

Улиг Виктор (Viktor Karl Uhlig) (1857-1911) – геолог и палеонтолог, ученик М. Неймайра. Учился в университетах гг. Грапп и Вена (Австрия). После окончания учебы в 1877-1883 гг. работал ассистентом на кафедре палеонтологии Венского университета, и в 1881-1890 гг. в Императорском геологическом институте. В 1891-1900 гг. Улиг – профессор Пражского Карлова университета, в котором преподавал палеонтологию. Позже он стал профессором Венского университета и проработал там до конца жизни. Действительный член Австрийской академии наук. В 1907 г. был одним из основателей и первым президентом Венского геологического общества. В 1909 г. был принят в члены старейшего в мире немецкого общества естествоиспытателей Леопольдины. Занимался изучением геологии Восточных Альп и Карпат.

Литература

Абих Г.В. Объяснение геологического разреза северной покатости Кавказского кряжа от Эльбруса до Бештау. (ЮЮЗ к ССВ) // Кавказский календарь на 1853 г. , изданный от Канцелярии Наместника Кавказского. Тифлис: в типогр. НаместникаКавказского. 1852. С. 440-471.

Абих Г.В. О строении и геологии Дагестана // Горн. журнал. 1862. Ч. II. С. 86-136.

Абих Г.В. О геологическом возрасте юрского угленосного песчаника Северного Кавказа и о селитре, встречающейся в этой породе в долине Кубани // Записки Кавказ. отд. Имп. Русск. геогр. об-ва. 1876. Кн. X. Вып. 2. С. 494-523.

Барбот де Марни Н.Н. Отчет об исследованиях минеральных богатств и геологического строения Дагестана. Часть первая. Северо-Западный Дагестан // Материалы для геологии Кавказа. Сер. вторая. Кн. IX. 1895. С. 229-286.

Богачев В.В. Герман-Вильгельм (Герман Васильевич) Абих 11/XII 1806-13/VII 1886 г. Отец кавказской геологии // Труды геолог. ин-та Азербайджанского филиала. 1939. Т. XII/63. С. 7-20.

Волкова С.П., Тихомиров В.В. Жизнь и труды Германа Вильгельмовича Абиха // Очерки по истории геологических знаний. 1959. Вып. 8. С. 177-238.

Улиг Виктор // ПомниПро. Электронный мемориал URL: http://pomnipro.ru/memorypage67487/biography

Шмидт Ф.Б., Мушкетов И.В. Отзыв о трудах по геологии и географии Кавказа почетного члена Абиха. Доклад Комиссии Отделения математической и физической географии о присуждении Константиновской медали // Отчет Импер. Русского географ. об-ва. 1882. 17 с. – отд. оттиск.

Hjalmar Sjögren // URL:http://www.nrm.se/english/researchandcollections/geosciences/collectionsanddatabases/hjalmarsjogren.9000122_en.html

Neumayr M., Uhlig V. Ueber die von H. Abich im Kaukasus Gesammelten Jurafossilien // Denkschriften der Kaiser. Akad. der Wissensch. der mathem.-naturw. 1891. LIX Bd. 133 S.- отд. оттиск.

Sjögren Hj. Uebersicht der Geologie Dagestans und des Terek-Gebietes // Jahrbuch der Kaisr.-Konig. Geol. Reichsanstalt. 1889. Bd. 39. Heft. 1-2. S. 417-438.

Tobien H. Neumayr, Melchior // Dictionary of Scientific Biography. Vol. 10. New York: Charles Scribner`s Sons. 1974. P. 29-30.

Jurassic of the Northern Caucasus: initial research stage

Starodubtseva I.A.

Vernadsky State Geological Museum of RAS, Moscow, Russia; starodubtseva@sgm.ru

The contribution of H. Abich, Hj. Siögren, N.N. Barbot de Marni into the research of the Jurassic sediments of Northern Caucasus is highlightened in the present work. These researchers for the first time developed stratigraphic scheme of the Jurassic of Caucasus. The first fundamental work on the Northern Caucasus Jurassic fossils collected by H. Abich and Hj. Siögren belongs to M. Neumayr and V. Uhlig. Brief biographic data about all these researchers of the Northern Caucasus Jurassic sediments are provided in the present paper.

Юрская система России: проблемы стратиграфии и палеогеографии. VI Всероссийское совещание: научные материалы / В.А.Захаров (отв. ред.), М.А.Рогов, А.П. Ипполитов (редколлегия). Махачкала: АЛЕФ, 2015. 340 с.

Стратиграфия, корреляция и динамика осадконакопления эскиординской и таврической серий (средний триас – средняя юра) Горного Крыма

Стафеев А.Н., Суханова Т.В., Латышева И.В., Косоруков В.Л., Ростовцева Ю.И.

Московский государственный университет им. М.В.Ломоносова, Москва, Россия; anstafeev@rambler.ru

Особенности строения и динамика осадконакопления северной бортовой фации (эскиординская серия) триасово-среднеюрского флиша (таврическая серия) позволяют обособить здесь четыре тектоно-седиментационных цикла: 1) ладин-норийский, 2) рэт-геттангский, 3) плинсбах-нижнетоарский и 4) верхнетоарско-нижнебайосский. Эти циклы отвечают в северной бортовой (Лозовской) структурно-фациальной зоне свитам В.И. Славина (1982) – курцовской, салгирской, саблынской и лозовской соответственно. Возрастные границы свит уточнены по новым палинологическим данным (Стафеев и др., 2013, 2015). Первый из циклов – ладин-норийский – имеет продолжительность около 30 млн. лет и, возможно, соответствует региональному тектоническому циклу Штилле. Последующие три цикла имеют длительность около 10 млн лет каждый и могут соответствовать интервалам времени (3–10 млн лет), разделяющим эпизоды периодической глобальной реорганизации в кинематике литосферных плит, сопровождающейся кратковременными (1 млн лет) глобальными регрессиями Мирового океана, изменениями палеогеографии, климата и осадконакопления (Милановский и др., 1992). В сумме эти три цикла, вероятно, также соответствуют циклу Штилле.

Главной задачей стратиграфии триас-среднеюрских отложений Горного Крыма является разработка схемы сопоставления разрезов преимущественно мелководных отложений Лозовской зоны и флиша, расположенной южнее Горно-Крымской зоны. Широко развитые конседиментационные оползни следует рассматривать как один из способов накопления флишевых толщ (Фролов, 1998). Они приводили к срезанию флишевых пачек по латерали и сдваиванию их по вертикали. Учитывая также быстрое выклинивание песчаных пластов и целых пачек, прослеживание, как отдельных пластов, так и пачек флиша возможно лишь на расстояниях в первые километры. В условиях редких находок фауны, отсутствия маркирующих горизонтов и сложной оползневой и тектонической структуры единственным путем, по нашему мнению, является палеогеографическое обоснование стратиграфических построений.

Аридный климат в ладине-нории и гумидный – в рэте-средней юре позволяют разделить разрез на бескаолинитовую нижнюю часть и верхнюю – с каолинитом. При этом следует учитывать, что в конце каждого из юрских циклов происходила аридизация климата, и каолинит практически исчезал из разрезов, он также мог разрушаться в морской щелочной среде при низких скоростях осадконакопления, что характерно для кровли циклов.

В отдельных интервалах разрезов появляется свежая вулканокластика и глинистые минералы, формировавшиеся по вулканическим пеплам. Наиболее ярко это проявляется в пограничных слоях плинсбаха и тоара, содержащих неокатанные обломки девитрифицированного стекла, вермикулит, смектит, хлорит-смектит и гейландит.

Важной особенностью палеогеографии является установление переходной структурно-фациальной зоны между Лозовской и Горно-Крымской зонами (Стафеев и др., 2014). В этой зоне наблюдаются переходы между мелководными и глубоководными фациями, что облегчает их стратиграфическую корреляцию. С другой стороны, в переходной зоне реконструируются локальные сдвиговые нижнеюрские бассейны, их осадочное выполнение резко различается по мощностям (1-3 км) и разному количеству пачек чередования (от 3 до 7) относительно тонкого и грубого флиша. Разрезы суббассейнов имеют более простое, чем на остальной территории залегание слоев, иногда они образуют сплошную моноклиналь.

Таврический флишевый бассейн имел троговую форму, незначительную (до 100 км) ширину и одностороннее питание с северной стороны. На южном склоне бассейна проксимальные фации отсутствуют

либо сильно редуцированы. Наиболее дистальные фации северного стока, отклонявшегося на юго-восток, прижимались к южному борту. Именно эти разрезы дистального флиша наиболее хорошо коррелируются с разрезами Лозовской зоны. В Горно-Крымской зоне, по нашему мнению, выделяется четыре флишевых цикла разной полноты, обособление которых связано с тектоническими перестройками дна бассейна и составом (и динамикой) твердого стока к северному борту флишевого прогиба.

Ладин-норий. Ладин-норийский цикл сложен флишем нижнетаврической свиты. Бассейн осадконакопления располагался в аридной зоне, а ближайший и единственный источник глинистого материала находился в гумидной зоне в области Днепрово-Донецкой впадины и севернее ее. К Южно-Крымскому флишевому прогибу материал транспортировался сначала речной системой – Палеоднепром, впадавшим в проточный Северо-Крымский (Тарханкутско-Березанский) бассейн, а далее – межбассейновыми стоковыми течениями. На первом этапе Северо-Крымский бассейн улавливал весь грубый материал, который формировал конус выноса, сложенный песчаниками и гравелитами мощностью около 500 м (Славин, 1989). В Южно-Крымский бассейн поступал только тонкий материал, обусловивший накопление глинистого флиша. Вероятно, одновозрастные аргиллиты Лозовской зоны в бассейне Салгира содержат фауну ладинского яруса (Дехтярева и др., 1985). По мере компенсации Северо-Крымского проточного бассейна песчаный материал начал поступать в Южно-Крымский прогиб, в котором формировался песчаный флиш. Выравнивание рельефа и трансгрессия в начале карния привели к сокращению доли обломочного материала в твердом стоке и накоплению флишоидной верхней глинистой толщи, которая содержит фауну карния и нория (Логвиненко и др., 1961). Н.В. Логвиненко (1961) под нижней аргиллитовой толщей (ладин?) выделяет среднетриасовую толщу песчаного флиша с линзами кварцитовидных песчаников. Однако в долине Альмы эта толща подстилается нормальным флишем с фауной верхнего триаса (Геология СССР, 1969). Иными словами, ладин-норийский флиш в дистальных фациях (район пос. Рыбачьего) имеет трехчленное строение, которое выражается в наличии аргиллитовых толщ в основании и в кровле, разделенных толщей песчаного флиша.

Рэт-синемюр. Салгирская фаза складчатости на рубеже нория и рэта привела к возникновению на месте Северо-Крымского прогиба среднегорной системы (по данным фито-ландшафтного анализа), которая блокировала дальний транспорт материала. Поэтому рэтский флиш в Южно-Крымском прогибе формировался за счет местных и внутрибассейновых источников сноса, благодаря оползневой денудации растущих поднятий дна. Именно этим условиям более всего отвечает песчаный флиш с линзами кварцитовидных песчаников с прослоями гравелитов в основании, который характеризуется наличием на северном склоне флишевого прогиба многочисленных горизонтов пород с плохой сортировкой обломочного материала, комковатым сложением и отсутствием слоистости (Логвиненко и др., 1961), вероятно, оползневого происхождения (паститы?). На южном склоне прогиба в толще с кварцитовидными песчаниками паститы и прослои гравелитов отсутствуют, что может свидетельствовать о меньшей контрастности рельефа и более пологом южном борте флишевого трога, в сравнении с северным. Линзы кварцитовидных песчаников формировались, вероятно, за счет абразии материала мелководий во время рэтской регрессии. В геттанге-синемюре в связи с обмелением и резким сокращением питания рыхлым материалом Южно-Крымского бассейна накопление турбидитов в нем практически прекратилось, на бортах бассейна в мелководных обстановках формировались линзы органогенных известняков. В отличие от ладин-норийского рэт-синемюрский цикл имеет двухчленное строение, в нем отсутствует глинистый флиш в подошве.

Плинсбах-нижний тоар. Наиболее детально изучен флиш, одновозрастный саблынской свите Лозовской зоны, содержащей комплекс фаций Саблынской дельты, которая формировалась крупной речной системой – Палеодоном (Стафеев и др., 2014). В раннем плинсбахе при выработке долины Палеодона вдоль северо-восточного левого сдвига на территории Скифской платформы грубый материал речного стока улавливался проточными сдвиговыми бассейнами. Например, в Ейском проточном озерном бассейне в Восточном Приазовье мощность плинсбаха, включающего русловые фации сахаровидных кварцевых песчаников и прослои вулканитов, достигает 900 м. Следует также отметить, что в раннем плинсбахе часть твердого стока через Ейский бассейн отводилась в Ахметовский прогиб Западного Презкавказья, а в позднем плинсбахе весь сток был ориентирован в Южно-Крымский бассейн (Стафеев и др., 2014).

В верховьях Бодрака и на правобережье Марты в южной части Лозовской и северной части Горно-Крымской зон в начале плинсбаха на разломах южного ветвления левых сдвигов возникли локальные бассейны Мендер, Керменско-Мангушский, Верх-

небодракский, Кертмельский и другие. Такие суббассейны несомненно есть и в долинах Альмы и Салгира, а возможно, и в других районах северного борта флишевого прогиба. Локальные бассейны содержат разное количество толщ (пачек), межбассейновая корреляция которых крайне затруднена. В бассейне Мендер выделяется 3 пачки, нижняя и верхняя из которых глинистые, а средняя – песчано-глинистая. В Керменско-Мангушском бассейне – 5, в Верхнебодракском – 7, в Кертмельском – 3. Во всех случаях разрез начинается с тонкой глинистой пачки, которая сменяется более грубой песчано-глинистой, далее – чередование пачек, а завершается – снова тонкой глинистой. По минералогии глин в Верхнебодракском бассейне верхи разреза отсутствуют, а все 7 пачек общей мощностью около 2-3 км коррелируются с первой (нижней из 5) пачкой Керменско-Мангушского бассейна. Следует отметить, что первая пачка (глинистый флиш) Керменско-Мангушского бассейна в разрезе вдоль правого притока Бодрака (Швановский овраг) содержит три мощные линзы кварцевых песчаников, которые, вероятно, следует сопоставлять с тремя пачками относительно грубого флиша Верхнебодракского бассейна. По нашему мнению, все локальные бассейны сдвиговые, толщи в них не несут существенных оползневых деформаций, они быстро накапливались в западинах дна, ограниченных конседиментационными разломами, и были как-бы запечатаны. В этих локальных бассейнах легко читается тектоническая структура.

За пределами локальных бассейнов северного борта, а также в дистальных фациях полный разрез флиша саблынского цикла имеет трехчленное строение, он состоит из глинистого флиша нижнего плинсбаха, песчано-глинистого флиша верхнего плинсбаха и глинистого флиша нижнего тоара. Фации саблынской дельты в переходной зоне между Лозовской и Горно-Крымской зонами постепенно сменяются на флишевые. Такой переход дельты во флиш (без зоны неотложения) возможен при обильной поставке рыхлого материала с суши и известен как в современных обстановках, так и в ископаемых примерах (Фролов, 1988). Вдоль субвертикального Лозовского (Бодракского) разлома контактируют рэт-синемюрские с севера и плинсбах-тоарские с юга толщи разных тектоно-седиментационных циклов. Однако, этот контакт часто трактуется как результат горизонтального сближения и перекрытия фаций склона бассейна.

Несмотря на влияние местных источников материала, основным его поставщиком был Палеодон. Как и в ладине-нории на первом этапе значительные объемы обломочного материала осаждались в проточных бассейнах, поэтому разрез саблынского цикла также начинается с пачки глинистого флиша. После выработки единого профиля равновесия речной системы весь материал поступал к склону бассейна и участвовал в формировании более грубого песчано-глинистого флиша. В конце цикла по мере выравнивания рельефа, развития трансгрессии и аридизации климата в раннем тоаре сокращается и становится более тонким твердый сток, в бассейне накапливается глинистый флиш.

Верхний тоар-нижний байос. После донецкой фазы складчатости, в конце раннего тоара начинается новый тектоно-седиментационный цикл, в начале которого севернее Лозовской зоны заложился Битакский грабен, который улавливал весь грубый материал. В Горно-Крымской зоне в условиях регрессии и роста относительных и абсолютных поднятий вдоль северного борта прогиба за счет местных источников сноса накапливались паститы, отложения обломочных потоков, глинистые турбидиты и преимущественно глинистые флишоидные отложения. В целом геологическая обстановка в начале цикла напоминала рэтскую, но отличалась меньшей контрастностью рельефа и более мелководными условиями. В результате сформировался двухчленный разрез с тонкоритмичными глинистыми турбидитами в подошве и нефлишевыми отложениями в кровле.

Выводы. Курцовская, салгирская, саблынская и лозовская свиты эскиординской серии (средний триас – средняя юра) Лозовской зоны Горного Крыма фациально замещаются в южном направлении четырьмя свитами флиша. Свиты флиша 1 и 3 (снизу вверх) обычно выделяются как нижне- и верхнетаврическая (Геология СССР, 1969). Они имеют трехчленное строение в дистальных фациях, в их подошве залегает тонкий глинистый флиш, а в кровле глинистый субфлиш, средняя часть разреза представлена относительно грубым песчаным или песчано-глинистым флишем. В локальных впадинах северной бортовой зоны бассейна количество пачек может возрастать, по меньшей мере, до 7. Независимо от количества пачек в свитах 1 и 3, фауна встречается, как правило, только в верхней пачке. Свиты 2 и 4 имеют двухчленное строение, их нижнюю часть обычно относят к кровле соответственно нижне- и верхнетаврической свит. Свиты 2 и 4 в нижней части флишевые с линзами олистостром, содержат переотложенную фауну подстилающих толщ и на этом «основании» присоединяются к свитам 1 и 3. Верхняя часть их разрезов преимущественно нефлишевая или флишоидная, содержит инситную фауну. Свиты 1 и 3 имеют широкое площадное распространение, они формировались за счет обильного поступления аллохтонного рыхлого ма-

териала. Свиты 2 и 4 отсутствуют на внутрибассейновых палеоподнятиях, за счет оползневой денудации которых они накапливались.

Литература

Геология СССР. Т. 8. Крым. Часть 1. Геологическое описание. М.:, «Недра», 1969. 576 с.

Дехтярёва Л.В., Нероденко В.М., Астахова Т.В., Пермяков В.В. Проблемы стратиграфии триасовых и юрских отложений Центрального Крыма // Ископаемые организмы и стратиграфия осадочного чехла Украины. Киев, 1985. С. 70-75.

Логвиненко Н.В., Карпова Г.В., Шапошников Д.П. Литология и генезис таврической формации Крыма. Харьков: Изд-во Харьков. ун-та, 1961. 400 с.

Милановский Е.Е., Никишин А.М., Копаевич Л.Ф. и др. О корреляции фаз реорганизаций кинематики литосферных плит и короткопериодных изменений уровня Мирового океана // Докл. АН. 1992. Том 326. №2. С. 313-317.

Славин В.И. Основные черты геологического строения зоны сопряжения поздних и ранних киммерид в бассейне р. Салгир в Крыму // Вестн. Моск. ун-та. Сер. 4. Геол. 1982. № 5. С. 68-79.

Славин В.И. Геологическое развитие Крыма в мезозое // Вестн. Моск. ун-та. Сер. 4. Геол. 1989. № 6. С. 24-36.

Стафеев А.Н., Смирнова С.Б., Ростовцева Ю.И. и др. Палиностратиграфия и условия осадконакопления эскиординской серии (кровля триаса – средняя юра) Горного Крыма // Юрская система России: проблемы стратиграфии и палеогеографии: Пятое Всероссийское совещание, Тюмень: научные материалы. Екатеринбург: ООО «ИздатНаукаСервис», 2013. С. 216-218.

Стафеев А.Н., Суханова Т.В., Латышева И.В. и др. Ченкская толща песчаников (нижняя юра) Горного Крыма: стратиграфия и условия осадконакопления // Вестн. Моск. ун-та. Сер. 4. Геология. 2014. № 5. С. 40-48.

Стафеев А.Н., Суханова Т.В., Латышева И.В. и др. Новые данные о геологии Лозовской зоны (верхний триас – средняя юра) Горного Крыма // Вестн. Моск. ун-та. Сер. 4. Геология. 2015. В печати.

Фролов В.Т. Флишевая формация – уточнение понимания // Бюл. МОИП. Отд. геол. 1988. Т. 63, вып. 4. С. 16-32.

.

Stratigraphy, correlation and sedimentary dynamics of Eski-Orda and Tauric series (Middle Triassic – Middle Jurassic) of the Mountain Crimea

Stafeev A.N., Sukhanova T.V., Latysheva I.V., Kosorukov V.L., Rostovceva Yu.I.

Department of Geology, Moscow State University, Moscow; anstafeev@rambler.ru

According to the new stratigraphic scheme the Kurtsy, Salgir, Sably and Lozovoe Formations of the Eskiorda series (Middle Triassic-Middle Jurassic) of the Northern flysch basin slope of the Mountain Crimea turn facially into four flysch suites in the southern direction. Flysch formations 1 and 3 (bottom-up) have a three-membered structure and were formed by the abundant allochthonous material arrival. Formations 2 and 4 have a two-membered structure, they are missing on consedimental uplifts and were formed by the autochthonous material of these uplifts landslide denudation

Юрская система России: проблемы стратиграфии и палеогеографии. VI Всероссийское совещание: научные материалы / В.А.Захаров (отв. ред.), М.А.Рогов, А.П. Ипполитов (редколлегия). Махачкала: АЛЕФ, 2015. 340 с.

Биостратиграфия келловейских отложений Дагестана

Темирбекова У.Т., Баркуева Л.С.

Институт геологии Дагестанского научного центра РАН, Махачкала, Россия

Отложения келловейского яруса довольно широко представлены на территории Дагестана. Они прослеживаются в виде узкой полосы, окаймляющей западную часть Известнякового Дагестана, известны в размытых ядрах антиклинальных складок. Изучение келловея начинается со второй половины позапрошлого столетия – это работы Абиха (1862) Шегрена (Sjogren, 1889) и др. Исследования продолжались и все прошлое столетие (Казанский, 1910, Дробышев, 1931, Конюхов,1956 и др.). Позднее вопросами стратиграфии келловея Северного Кавказа и Дагестана, в частности, занимались Ломинадзе и Сахаров (1969). Детально изучали стратиграфию келловея сотрудники кафедры исторической геологии МГУ (Леонов, Логинова, 1956, Леонов, Живаго, 1961; Логинова, 1970, 1971, 1975). Наибольший интерес по теме исследовании представляют работы Логиновой, в которой дана макрофаунистическая характеристика нижне- и среднекелловейских отложений по ранее опубликованным материалам, дополненная личными сборами и определением аммонитов. По схеме этого автора нижний и средний келловей относятся к иткаябашинской свите, залегающей на размытой поверхности нижнебатских отложений. В свиту входят аварские слои (нижний келловей) и голотльские слои (средний-верхний келловей). В последующие годы серьезных работ по вопросам статиграфии келловея не было.

Данные по фораминиферам Северного Кавказа довольно ограничены. Они содержатся в работах Антоновой (1958), Гофман (1967), Макарьевой (1961). Детальное изучение юрских фораминифер в Дагестане началось в прошлом столетии. В институте Геологии ДНЦ РАН пионером в изучении фораминифер была МоскаленкоТ.А. (Морозова, Москаленко,1961), позднее работа была продолжена Темирбековой У.Т. (Магомедов, Темирбекова, 1974, 1978 и др.). Келловейские фораминиферы были изучены в 12 разрезах, были выделены характерные виды для 3 подъярусов келловея. В настоящей статье приводятся результаты изучения фораминифер в разрезах Центрального Дагестана (с.Цудахар, с.Гуниб).

Литологическое однообразие верхней карбонатной части разреза и крайняя бедность ископаемыми остатками не позволяют по сегодняшний день выделить в этом интервале биостратиграфические зоны и уверенно их сопоставить. Возраст нижней терригенной части датируется более точно единичными находками макрофауны как нижний, средний и частично верхний подъярусы келловея.

Нижний келловей (аварские слои) представлен обычно песчаниками красновато-бурыми, ожелезненными, крепкими, известковистыми, в основании которых залегает конгломерат. Мощность этих слоев изменяется в пределах от 1 до 10 м. В песчаниках встречаются многочисленные остатки морских ежей, брахиопод, двустворчатых моллюсков и аммонитов плохой сохранности, подтверждающие нижнекелловейский возраст. Эти слои залегают на нижнем бате с явными следами размыва, в некоторых районах они вообще выпадают из разреза. В разрезе у с. Цудахар нижний келловей представлен песчаником серым неравномерно ожелезненным, содержащим включения гальки. В нижней части слоя конгломерат мощностью 0,5 м. Под ним залегает сильно ожелезненный песчаник. Общая мощность нижнего келловея 2,5 м. Казанским (1910) здесь определен аммонит *Macrocephalites macrocephalus* (Schloth.), ГП.Леоновым (1961) найдены *Ctenostreon pectineforme* Schloth., *Macrocephalites* cf. *substrapensinus* (Waag.) и др. укзывающие на нижнекелловейский возраст. В этих отложениях встречены следующие виды фораминифер: *Marsonella doneziana* Dain, *Spirillina kubleri* Mjatl., *Conicospirillina edita* Ant, *Lenticulina ssergeii* Mak., *L. lata* Chab., *L. polonica* Wisn., *L.tumida* Mjatl., *L.munda* Mak, *Planularia tricarinella* (Reuss) и др (см. **табл. 1**). В разрезе у с.Гуниб нижний келловей представлен песчаником серым, ожелезненным, конгломератовидным, известковистым. Мощность его равна 0,8. Этот слой содержит обломки аммонитов, двустворок, брахиопод. Фораминиферы не обнаружены.

Среднекелловейские отложения имеют выдержанный литологический состав и однотипное строение во всех изученных разрезах. Это голубова-

Таблица 1. Схема распределения фораминифер в келловейских отложениях Дагестана

Название вида	Келловейский ярус		
	Верхний	Средний	Нижний
Marginulina cf. *senilis* (Terq.)	=========		
Lenticulina subgulekhensis (Kass.)	=========		
L.catascopium (Mit.)	==========	=======	
L.caspiensis Hab.	==========	=======	
L.tumida Mjatl.	==========	=======	
L.argonauta Kop.	==========	==========	
L kusnetzovae Um.	==========	==========	
Conicospirillina edita Ant.	==========	==========	
Spirillina kubleri Mjatl.	==========	==========	
Textularia jurassica Gumb.	==========	==========	
T. densa Hoff.	==========	==========	
Ammodiscus colchicus Thod.	==========	==========	
Trochamina aff. *neocomiana* Mjatl.	==========	==========	
Lenticulina quenstedti (Gub.)	==========	==========	==========
L. uhligi (Wisn.)	==========	==========	==========
L. enodata Mak.	==========	==========	==========
L. molesta Hoff.	==========	==========	==========
L. russiensis Mjatl.	==========	==========	==========
L. tadeushi Mak.	==========	==========	==========
Planularia tricarinella (Reuss)		==========	
P. colligata (Bruck)		==========	
Lenticulina pseudocrassa Mjatl.		==========	
L. lata Chab.		==========	
L.cinna Hoff.		==========	
L. aff. *inflata* (Wisn.)		==========	
Eoguttulina simplex (Terq.)		==========	
E. triloba (Terq.)		==========	
Trochammina poldneviensis Chab.		==========	
Frondicularia inderica (Furs.et Pol.)		==========	
Citharina implicata (Schw.)		==========	
Epistomina dneprica Kapt.		==========	
Sigmoilina ex gr. *amporoidale* Dan.		==========	
Marssonella doneziana Dain.		==========	
Astacolus hydrida (Terq.)		==========	
A. bronni (Roem.)		=========	
Planularia guttus (Mit.)		=========	
Discorbis tjeplovkaensis Dain		==========	
Lenticulina polonica (Wish.)		==========	
L.suprajurassica (Schw.)		==========	
L. gerassimovi Um.		=========	
L. alexanderie Mak.		=========	
L. wisniowski (Mjat.)		=========	
Citharinella emendata Kuzn. et Um.		=========	
Lenticulina simplex (Kubl et Zw.)		==========	==========
Lenticulina sergeii Mak.		==========	==========
L.sphaerica (Kubl. et Zw.)		==========	==========
L. munda Mak.		==========	==========
L.munsteri (Roem.)		==========	==========
L.caucasica Ant.		==========	==========
L. excellena Mak.		==========	==========
L. sculptaeformis Hoff.		==========	==========
Citharinella primordialis (Terq.)		==========	==========
Planularia semiinvoluta (Terq.)		==========	==========
Nodosaria claviformis (Terq.)		==========	==========
Epistomina aff. *elschankaensis* Mjatl.		==========	==========
Sigmoilina costata (Ant.)		==========	==========
Ophtalmidium antonovae Mak.		==========	==========
Qinqueloculina kanevi Kapt.		==========	==========
Spirillina eichbergensis (Kubl. et Zw.)			==========
Lenticulina palustris (Mit.)			==========
L.marginulina Pjat.			==========
Frondicularia exilis Kapt.			==========
Citharina aff. *socolovae* (Mjatl.)			==========
Nodosaria prima Arb.			==========

то серые известковистые алевролиты, содержащие частые, линейно расположенные, глинисто-известковые, конкрециевидные включения более светлой окраски. Среднекелловейский возраст этой толщи подтверждается находками аммонитов *Erymnoceras coronatum* (Brug.), *Reineckia anceps* (Rein.) (Логинова, 1975). Мощность среднего келловея колеблется в пределах 15-25 м. Комплекс фораминифер здесь богаче и разнообразнее, чем в нижележащих отложениях. В разрезе у с. Цудахар голотльские слои представлены голубовато-серым известковистым алевролитом с частыми четковидными конкрециевидными прослоями глинистого ивестняка, мощностью 20 м. Фораминиферы встречаются часто. Это *Marsonella doneziana* Dain, *Spirillina kubleri* Mjatl., *Conicospirillina edita* Ant., *Lenticulina polonica* (Wisn.), *L.enodata* Mak., *L. lata* Chab., *L. uligi* (Wisn.) и др. У с. Гуниб средний келловей представлен аналогичными алевролитами, содержащими обломки двустворок, брахиопод и аммонитов. Мощность их достигает 10 м. Фораминиферы встречаются достаточно часто и представлены следующими видами: *Ammodiscus colchicus* Thod., *Textularia jurassica* (Reuss), *Marssonella doneziana* Dain, *Haplophragmoides planus* Ant., *Spirilina kubleri* Mjatl., *S. eichbergensis* (Kubl. et Zw.), *Lenticulina subgaleata* (Wisn.), *L. palustris* (Mit.), *L. argonauta* Kopik, *L.molesta* Gofm., *L. enodata* Mak., *Planularia semiinvoluta* (Terq.) и др.

Средний келловей перекрывается алевролитами голубовато-серыми, неравномерно ожелезненными, в разной степени известковистыми. В них часто встречаются обломки двустворок и аммониты, подтверждающие верхнекелловейски возраст этих отложений. Здесь встречены *Peltoceras athleta* (Phill.), *Kosmoceras proniae* (Teiss.) и др. Мощность отложений колеблется от 0,25 до 5 м. Фораминиферы редки и встречаются не во всех разрезах. В разрезе у с. Цудахар верхнекелловейские отложения представлены чередованием серых известняков и зеленовато-серых известковистых мергелей. Фораминиферы плохой сохранности, определены только *Epistomina* sp. ind. Выше залегают розовато-серые доломитизированные известняки предположительно верхнекелловейского возраста. Фауна в них не обнаружена. У с. Гуниб голотльские отложения в нижней своей части представлены алевролитом сильно ожелезненным, наравномерно окрашенным – голубовато- и желтовато-серым, очень перемятым, растресканным. Мощность их 0,25 м. Определены фораминиферы *Trochammina* sp., *Textularia densa* Gofm., *Spirillina kubleri* Mjatl., *Lenticulina* cf. *uhligi* (Wisn.).

Анализ вертикального распространения фораминифер показывает, что полнее всего охарактеризован среднекелловейский подъярус, комплексы нижнего и верхнего келловея значительно беднее. Для нижнего келловея характерны виды *Spirillina eichbergensis* (Kubler et Zwingli), *Lenticulina palustris* (Mit.), для среднего *Lenticulina lata* Chab., *L. folium* (Wisn.), *Discorbis tjeplovkaensis* Dain, и для верхнего – *Lenticulina subgulekensis* (Kassim.), *Marginulina* cf. *senilis* (Terq.).

Все встреченные виды имеют широкое распространение на Северном Кавказе, Днепрово-Донецкой впадине, Польше.

Литература

Абих А.Г. О строении и геологии Дагестана // Горный журнал. 1862. ч.11, №4. С.81-136.

Антонова З.А. Расчленение разреза юрских отложений бассейна р. Лабы по фауне фораминифер // Тр. ВНИГНИ. 1958. Вып.XII. С.3-32.

Гофман Е.А. Фораминиферы юры Северного Кавказа. М.: Наука, 1967.149 с.

Дробышев Д.В. Хребет Лес в Даргинском округе Дагестана // Тр. главн. геол.-разв. объед. 1931. Вып.86. 43 с.

Казанский П.А. Материалы к изучению фауны юрских отложений Дагестана // Изв. Томск. техн. ин-та. 1910. Т.16. №4. С.1-116.

Конюхов И.А. Основные литолого-фациальные особенности верхнеюрских отложений Северо-Восточного Кавказа // Вестн.Моск. ун-та, сер. биол., почв., геол., географ. наук. 1956, №2. С.155-164.

Логинова Г.А. Стратиграфия верхнеюрских отложений центральной части Северного Кавказа // Вестн. Моск. ун-та., сер. геол. 1970. №5. С.66-76.

Логинова Г.А. Нижне-среднекелловейские отложения центральной части Северного Кавказа // Вестн. Моск. ун-та., сер. геол. 1971. №5. С.42-52.

Логинова Г.А. Нижне-среднекелловейские отложения горного Дагестана // Вестн. Моск. Ун-та, сер. геол. 1975. №6. С.46-54.

Леонов Г.П., Живаго Н.В. О некоторых вопросах стратиграфии верхнеюрских отложений Дагестана // Уч. зап. МГУ. 1961. Вып.192. С.26-27.

Леонов Г.П., Логинова Г.А. Основные черты геологического развития Дагестана в эпоху верхней юры и валанжина // Уч. Зап. МГУ. 1956. Вып.176. С.87-104.

Ломинадзе Т.А., Сахаров Т.С. Типовой разрез среднекелловейских отложений Горного Дагестана // Сообщ. АН Груз. ССР. 1969. Т.56. №3. С.597-600.

Магомедов А.М., Темирбекова У.Т. Новые данные по стратиграфии юрских отложений Дагестана // Изв.АН СССР. сер. геол. 1974. №2. С.140-144.

Магомедов А.М., Темирбекова У.Е. Стратиграфия и микрофауна байосских и батских отложений Дагестана (Милиолиды и биостратиграфия байосских и батских отложений Дагестана). Махачкала: Даг. кн. изд-во, 1978. 136 с.

Макарьева С.Ф. Фораминиферы юрских отложений северо-восточного Кавказа и их стратиграфическое значение // Тр. СевКавНИИ. 1971. Вып.16. 88 с.

Морозова В.Г., Москаленко Т.А. Планктонные фораминиферы пограничных отложений байосского и батского ярусов Центрального Дагестана // Вопр. микропал. 1961. №5. С.3-30.

Sjogren H. Ubersicht der Geologie Dagestans und das Terkgebiete // Jarb. der. Konigl. Geol. Reichsanst. 1889. Bd.39. Hft.1-2. S.417-438.

Biostratigraphy of the Callovian deposits of Daghestan

Temirbekova U.T., Barkueva L.S.

Institute of geology of Daghestan Scientific Centre RAS, Makhachkala, Russia

Callovian deposits of Daghestan are represented by the Lower and Middle substages, dominated by clastic sediments, and carbonate Upper substage. Foraminifera are most common in the Middle Callovian. Characteristic of foraminiferal assemblages for the Callovian of Daghestan is provided.

Юрская система России: проблемы стратиграфии и палеогеографии. VI Всероссийское совещание: научные материалы / В.А.Захаров (отв. ред.), М.А.Рогов, А.П. Ипполитов (редколлегия). Махачкала: АЛЕФ, 2015. 340 с.

Корреляция средне-верхнеюрских остракодовых шкал Западной и Восточной Европы

Тесакова Е.М.

Московский Государственный Университет им. М.В. Ломоносова, Москва, Россия; ostracon@rambler.ru

За рубежом юрские остракоды используются в биостратиграфии с 30-ых гг., а в построении зональных шкал начиная с 60-ых гг. прошлого века. В России же биостратиграфические шкалы по остракодам юры созданы сравнительно недавно для Западной Сибири (Никитенко, 2009) и Русской плиты (Тесакова, 2014). Региональные остракодовые шкалы Западной Европы, разработанные для Англии, Аквитанского и Парижского бассейнов Франции, Швейцарии, южной и северной Германии, Польши, а теперь и европейской России (**рис. 1**), отражают этапы развития различных частей единого европейского палеобассейна (и связанной с ними биоты остракод) в средней-поздней юре. Его история связана с различными глобальными событиями, такими как начало открытия Атлантического океана и продолжающееся закрытие Тетис, вторая фаза киммерийской тектонической складчатости, масштабные изменения климата и др. Градиент условий (температура, соленость, газовый режим) в различных частях европейского палеобассейна контролировался в основном периодическим усилением или ослаблением притока водных масс из Тетис и Арктики. Три основных трансгрессивно-регрессивных (ТР) мегацикла, пришедшиеся на среднюю и позднюю юру, носили возвратно-поступательный характер и состояли из множества более мелких циклов разнличного порядка. В периоды низкого стояния моря различие между отдельными частями палеобассейна усиливалось, и остракоды формировали высокоэндемичные сообщества. В трансгрессивные этапы миграции фауны облегчались, и по всей акватории – от Англии до Поволжья – расселялись виды-космополиты, позволяющие проводить по бентосным остракодам панъевропейские корреляции (Тесакова, 2014). Одновременно с космополитной, в региональных комплексах всегда присутствовала эндемичная составляющая, обеспечивающая районирование по остракодам.

В основу построения западноевропейских остракодовых стратиграфических шкал положена эволюция этой биоты в той или иной стране (подчас разных частях одной страны). Нижняя граница стратона устанавливалась, как правило, по первому появлению индекса; в описаниях зон и подзон отмечались сопутствующие таксоны остракод. При этом часть стратонов имела миграционную природу, когда индексы нижней и верхней зоны (подзоны) генетически не связаны. Другие стратоны, напротив, являлись филозонами и были построены на эволюции тех родов, которые получили в данном районе наибольшее развитие. Выделение стратиграфических единиц по остракодам в юре РП также проведено на разной основе. Три филозоны установлены по филетической линии рода *Palaeocytheridea* Mandelstam, остальные стратоны являются ценозонами и имеют палеогеографическую, миграционную природу. Показано, что остракодовые филозоны охватывают существенно большие стратиграфические интервалы и могут быть подразделены на 4-5 ценозон каждая (Тесакова, 2014). То есть для детальной стратиграфии по остракодам предпочтительнее использовать палеогеографическую, а не эволюционную основу.

На протяжении средней и поздней юры не существовало ни одного рода остракод, чьи представители формировали бы одновременно в разных, отличающихся по палеоэкологии, частях палеобассейна идентичные видовые сукцессии. По этой причине в региональных европейских шкалах остракодовые стратоны, как образующие стратиграфическую последовательность, так и синхронные из разных шкал, имеют существенно различные детальность и объем, плохо совпадают или, при совпадении, имеют разные названия (**рис. 1**). Поэтому для успешной корреляции удаленных территорий по остракодам требуется выявить общие (космополитные) таксоны, расселявшиеся быстро и повсеместно в моменты трансгрессий, в то время как синхронные филогенетические линии разных регионов будут, как правило, разными. Выявление подобных общих элементов между остракодовыми стратонами РП и их аналогами из Западной Европы позволило провести прямое сопоставление некоторых из них и, тем самым, установить коррелятивные уровни различной протяженности (**рис. 1**).

Рис. 1. Схема корреляции юрских отложений Европы по остракодам

Верхнебайосские слои с *S. puncticulata* и *P. concinna* РП имеют общие виды только с Днепровско-Донецкой впадиной (ДДВ), однако вопрос о возможности корреляции этих слоев остается открытым, поскольку никаких остракодовых стратонов в украинской юре никогда не выделялось, а данных о детальном стратиграфическом распространении указанных видов в верхнем байосе Украины в литературе нет.

Таксоны, входящие в комплекс зоны P. (P.) kalandadzei верхнего байоса – нижнего бата, либо эндемичны для РП, либо общие с Англией и Германией, но встречаются там как ниже, так и выше по разрезу. Поэтому прямая корреляция этой зоны или ее подразделений за пределами РП невозможна. По тем же причинам нельзя ни с чем сопоставить нижнекелловейские слои с *P. ljubimovae*, зону Palaeocytheridea (P.) pavlovi и ее подразделения, а также слои с *A. milanovskyi*.

Установленная на РП в нижнем – среднем келловее (с верхней части зоны elatmae до конца зоны coronatum) зона Palaeocytheridea (M.) parabakirovi отвечает появлению и широкому распространению по всей Европе вида-индекса. Он известен из нижнего (зона herveyi) и среднего (зона coronatum) келловея Англии и Нидерландов (зоны “macrocephalus” и coronatum), а также среднего келловея Украины и Германии (зоны jason и coronatum). Изохронность появления и исчезновения этого вида по всей Европе доказывается данными по встреченным совместно с остракодами аммонитам. Отдельные подразделения зоны P. (M.) parabakirovi могут быть сопоставлены со следующими зонами Западной Европы. Подзона Praeschuleridea wartae – Pleurocythere kurskensis РП коррелируется с французской зоной Neurocythere cruciata franconica и польской зоной Neurocythere flexicosta – N. cruciata franconica. Также подзоне P. wartae – P. kurskensis (нижней ее половине) отвечает английская зона Lophocythere scabra. Все перечисленные западноевропейские зоны выделяются по первому появлению своих индексов; вид N. cruciata franconica, кроме того, исчезает на верхней границе соответствующей зоны. Эти зональные виды-индексы присутствуют в комплексе подзоны P. wartae – P. kurskensis, но в материале с Русской платформы они появляются несколько ниже, в основании предыдущей подзоны A. nikitini – Ps. wienholzae. Создается впечатление, что нижние границы перечисленных западноевропейских зон должны прослеживаться ниже по разрезу (по-видимому, в верхней части аммонитовой зоны herveyi) и совпадать с нижней границей зоны P. (M.) parabakirovi и подзоны A. nikitini – Ps. wienholzae. Эта граница может считаться *первым панъевропейским коррелятивным уровнем*, прослеживающимся от Англии и Франции до Поволжья. На этой границе повсеместно впервые появляются *N. flexicosta*, *N. cruciata franconica*, *L. scabra* и *P.* (*M.*) *parabakirovi*. На верхней границе французского, польского и русского стратонов исчезает *N. cruciata franconica*, поэтому *этот уровень также может рассматриваться, как коррелятивный* в пределах Европы.

Подзоне G. ex gr. callovica – S. translucida из среднего келловея РП отвечает польская зона Lophocythere karpinskyi, а вышележащей среднекелловейской зоне Pontocyprella aureola – зона P. callovica. Они коррелируются только по аммонитам. Также по аммонитам зона P. aureola может быть сопоставлена с английской подзоной L. karpinskyi, являющейся нижней из подзон зоны Lophocythere interrupta interrupta.

Верхнекелловейская зона РП Cytherella может быть сопоставлена по аммонитам с зоной P. callovica северной Германии и нижними частями польской зоны Balowella attendens, английской Polycope sububiquita и французской Monoceratina calloveica.

Следующая остракодовая зона Lophocythere acrolophos, за счет своего индекса, имеющего распространение только в верхней половине зоны athleta и встреченного в Англии и на РП, может являться *третьим панъевропейским коррелятивным уровнем*. Этот вид был описан P. Вотли и C. Баллент сравнительно недавно (Whatley et al., 2001), поэтому не был учтен при разработке стратиграфических схем по остракодам. В результате в Западной Европе (в северной Германии, Польше и Англии) выделены зоны по объему равные всей аммонитовой зоне athleta. Поэтому зона L. acrolophos может быть сопоставлена с верхней половиной следующих зон: P. sububiquita Англии, B. attendens Польши и Sabacythere arcuata северной Германии.

Зона Sabacythere sudorocostata верхнего келловея РП может быть прослежена в Польше. Этот вид известен также на Украине (западное погружение Донбасса), в Западной Европе, где широко распространенные во второй половине верхнего келловея сабацитеры представлены другими видами.

Весьма отчетливый коррелятивный уровень представляет собой зона N. dulcis, охватывающая верхнюю часть аммонитовой зоны lamberti – нижнюю часть mariae. Зональный индекс распространен только в этом интервале и хорошо известен в Англии, Германии, на Украине, в центральной России и Поволжье. В Англии зоне N. dulcis Европейской части России отвечает только верхняя половина местной подзоны N. dulcis, входящей в состав зоны L. interrupta interrupta среднего – верхнего келловея. В северной Германии аналогами этой

зоны являются верхняя часть зоны B. attendens – нижняя часть зоны N. dulcis, в южной Германии – зона P. hessi. Последний вид известен и на РП, появляясь в разрезе одновременно с *N. dulcis*, но исчезая гораздо позже – в конце среднего оксфорда.

Начиная со второй половины зоны mariae до конца оксфорда и в самом низу кимериджа остракоды Европейской части России образуют эндемичные комплексы зон S. attalicata – E. costaeirregularis и вышележащей Eucytherura – Tethysia. Они присущи только территории РП и не могут быть скоррелированы с западноевропейскими остракодовыми стратонами. Уникальность палеогеографической ситуации на РП связана с развитием мощной трансгрессии, в результате которой углубление восточной части европейского палеобассейна перешло рубеж распространения придонных макрофитов (предположительно, 50 м), с биотопом которых связаны разнообразные остракоды крупного размера, исчезнувшие в это время на РП, но продолжавшие развиваться в Западной Европе.

Начиная со второй половины зоны baylei нижнего кимериджа изоляция РП закончилась, и вновь появились таксоны из Западной Европы. Однако зональная корреляция по остракодам весьма затруднена, поскольку в Западной Европе индексы российских зон и слоев начинают встречаться на более ранних стратиграфических уровнях. Так на **рис. 1** видно, что индекс слоев с *Schuleridea triebeli* также является зональным индексом зоны 7 (S. triebeli, E. decoratum) северной Германии, но в последней он появляется в разрезе еще в верхнем оксфорде в зоне regulare. Второй индекс следующей зоны РП N. jakovlevae – K. rodewaldensis распространен в нижнем кимеридже Польши, северной и южной Германии, но в Польше он отмечен с самого начала зоны baylei, а в северной Германии еще раньше – с конца оксфорда, из зоны rosenkrantzi.

Выделенная в верхнем кимеридже РП зона G. monstrata – O. kostytschevkaensis легко может быть прослежена восточнее в Тимано-Печорской провинции (ТПП), где ей отвечает зона G. volema – G. aff. volgaensis. Она также может быть скоррелирована по аммонитам с зонами 13 (M. steghausi, P. gramanni), 14 (R. pustulata, A. semisulcata) и 15 (F. prima, K. alata) южной Германии; с зоной Q. spiralus – R. (L.) rugosa северной Германии; с зонами G. monstrata и G. oertlii Польши; с зонами M. (P.) proclivis proclivis и M. elongata Англии; а также с верхней частью зоны A. undata – Am. semisulcata – R. regularis и полностью с зоной A. undata – Am. semisulcata – R. regularis Франции.

Слои с *E. prolongata reticulata* терминального кимериджа (зона autissiodorensis) – нижней волги (зона klimovi) РП по аммонитам коррелируются только с зоной 16 (M. sculpta, M. annulata) южной Германии.

Нижневолжская зона Galliaecytheridea – Macrodentina (P.) ramosa (зоны sokolovi и pseudoscythica) РП не может быть скоррелирована с остракодовыми зонами других регионов.

В средней волге зона Cytherella – R. cornulateralis может быть уверенно сопоставлена с зоной M. abdita ТПП. Характернейшей особенностью последней является массовое развитие разнообразных цитереллид (Колпенская, 1999), что также весьма характерно и для зоны Cytherella – R. cornulateralis.

По широкому развитию остракод рода Hehticythere могут быть сопоставлены вышележащие стратоны РП и ТПП – Hehticythere levae – Hehticythere cavernosa и H. cornulateralis – H. verrucifera – Schuleridea spp.

Исследования поддержаны грантом РФФИ № 15-05-03149.

Литература

Колпенская Н.Н. Юра // в: Соколов Б.С. (ред.) Практическое руководство по микрофауне. Том 7. Остракоды мезозоя. СПб.: ВСЕГЕИ, 1999. С. 125–129.

Никитенко Б.Л. Стратиграфия, палеобиогеография и биофации юры Сибири по микрофауне (фораминиферы и остракоды). Новосибирск: Параллель, 2009. 680 с.

Тесакова Е.М. Юрские остракоды Русской плиты: стратиграфическое значение, палеоэкология и палеогеография. Автореф. дисс. докт. геол.-мин. наук. М.: МГУ, 2014. 48 с.

Whatley R.C., Ballent S., Armitage J. Callovian ostracoda from the Oxford Clay of southern England // Rev. Español. Micropal. 2001. V. 33, № 2. P. 135–162.

Correlation of the Middle- Late Jurassic ostracod scales of Western and Eastern Europe

Tesakova E.M.

M.V. Lomonosov Moscow State University, Moscow, Russia; ostracon@rambler.ru

The intra- and interregional correlation stratigraphic schemes based on Middle-Upper Jurassic European ostracods are created. These schemes shows the correlation of ostracod-based units of the Russian Plate with those of the Timan-Pechora region, Poland, northern and southern Germany, France and England. Some marking levels allow to make high-resolution correlation between the distant areas. The first pan-European level fixed at the base of the P. (M.) parabakirovi Ostracode Zone (upper part of the Herveyi Ammonite Zone). The next allocated at the upper boundary of the wartae-kurskensis Subzone. The third – is the Upper Callovian Lophocythere acrolophos Zone. A very distinctive pan-European correlative level is the N. dulcis Zone. Middle Volgian Zones Cytherella – R. cornulateralis and Hehticythere levae – Hehticythere cavernosa zones could be compared with ostracod zones of the Timan-Pechora region.

Юрская система России: проблемы стратиграфии и палеогеографии. VI Всероссийское совещание: научные материалы / В.А.Захаров (отв. ред.), М.А.Рогов, А.П. Ипполитов (редколлегия). Махачкала: АЛЕФ, 2015. 340 с.

Реконструкция по остракодам раннекелловейских событий района Каневских дислокаций (предварительные данные)

Тесакова Е.М.[1], Ипполитов А.П.[2], Гуляев Д.Б.[3]

[1] Московский Государственный Университет им. М.В. Ломоносова, Москва, Россия; ostracon@rambler.ru
[2] Геологический институт РАН, Москва, Россия; ippolitov.ap@gmail.com
[3] Комиссия по юрской системе МСК России, Ярославль, Россия; dgulyaev@rambler.ru

Получены предварительные данные по остракодам из нижней части разреза Григоровка (район Каневских дислокаций) – одного из наиболее полных разрезов нижнего келловея на Восточно-Европейской платформе. Нижние девять метров разреза представлены глинами в разной степени песчанистыми и содержат остатки аммонитов, по которым расчленяются на зоны Elatmae, Subpatruus и Koenigi (подзона Gowerianus) и более детальные подразделения – биогоризонты (Гуляев, Ипполитов, 2013). Остракоды, отобранные из крупной фракции (>0,315 мм), образуют в целом довольно разнообразную ассоциацию более чем из 20 форм, 15 из которых определены до вида, остальные – в открытой номенклатуре (**Рис. 1**). Фоновые виды *Neurocythere cruciata* (Trieb.), *N. franconica* (Trieb.) и *Praeschuleridea wartae* Błas., в большинстве исследованных образцов представлены первыми десятками экземпляров, иногда же их численность достигает более сотни экземпляров. Менее распространенные по разрезу таксоны встречаются в отдельных образцах десятками экземпляров или единично. Поскольку никаких следов переотложения (механических, размерных или стратиграфических) не выявлено – изученные остракоды представлены скелетами хорошей и очень хорошей сохранности, причем как взрослых, так и ювенильных особей – их ассоциации признаны автохтонными. Неравномерное распространение ракушковых раков по разрезу позволило установить три стратиграфически сменяющих друг друга комплекса. Анализ динамики разнообразия и численности остракод в этих комплексах, а также анализ распространения таксонов с различными палеоэкологическими предпочтениями оказались весьма показательны и свидетельствуют об изменении в начале раннего келловея окружающей среды.

Менее всего остракод – всего два вида (*N. cruciata* и "*Macrocypris*" sp.), представленных единично – встречено в нижней части биогоризонта Paracadoceras elatmae одноименной зоны. Найдены они лишь на одном из четырех изученных уровней. Однако выше, в биогоризонте *P. vasily* nom. provis, остракоды демонстрируют наибольшее для этого разреза разнообразие и обилие. Здесь встречены 16 таксонов, 7 из которых типичны только для этого интервала: *Sabacythere rubra* (Mand. in Lüb.), *Acantocythere milanovskiy* (Lüb.), *Camptocythere* sp.1, *C.* sp.2, *Eucytherura acostata* (Tes.), *Praeschuleridea* sp.1 и *Eripleura* sp.1.

Для остракод, переходящих из зоны Elatmae в зону Subpatruus и встреченных в биогоризонте K. toricellii (?*Southcavea puncticulata* Permj., *Procytherura* sp., *Fuhrbergiella archangelskyi* (Mand. in Lüb.) и *Palaeocytheridea* (*Malzevia*) *parabakirovi* Malz), весьма характерно отчетливое снижение численности вверх по разрезу.

Из видов, распространенных по всему разрезу, но максимально обильных именно в биогоризонте P. vasily, следует назвать *N. cruciata*, *N. franconica*, ? *Galliaecytheridea callovica* Wienholz и Gen. et sp.1. И лишь одна форма (*P. wartae*), появившись в биогоризонте *P. vasily*, максимальную численность демонстрирует в середине биогоризонта K. toricellii зоны Subpatruus. Описанная ассоциация остракод из верхов зоны Elatmae (биогоризонт P. vasily) выделена в первый комплекс.

Второй комплекс отвечает предположительно верхам зоны Subpatruus (биогоризонт Ch. saratovensis/K. toricellii) и низам зоны Koenigi (подзона Gowerianus (биогоризонт Kepplerites metorchus). Формально он не менее представителен, чем предыдущий (17 форм), но на каждом отдельном уровне составляющие его таксоны не дают ни того разнообразия, ни той численности, какие характерны для образцов из первого комплекса. Если ядро первого комплекса составляли 6 видов: *N. cruciata*, *N. franconica*, *P. wartae*, *F. archangelskyi*, *P.* (*M.*) *parabakirovi* и *S. rubra*, то фоно-

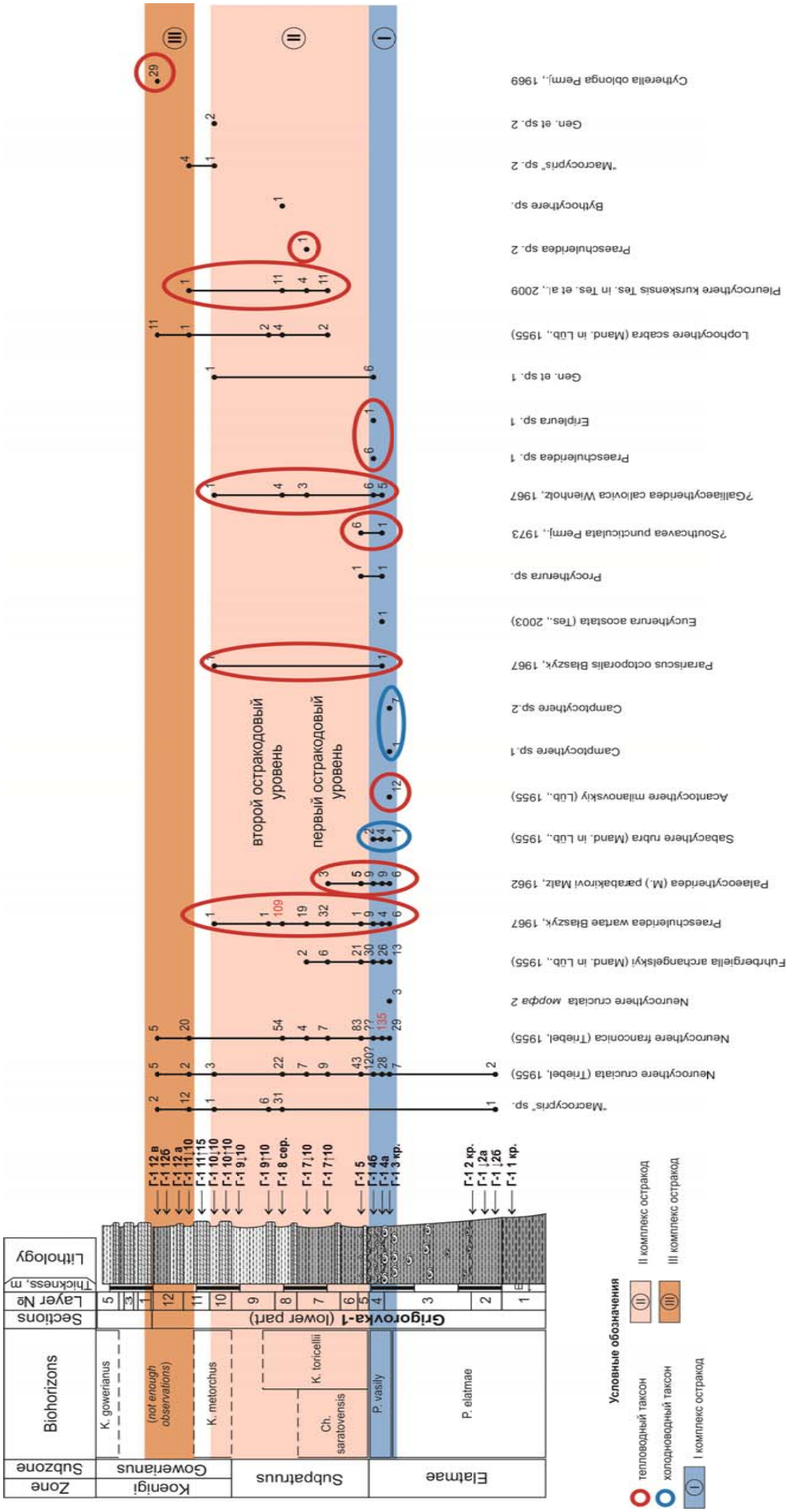


Рис. 1. Распределение остракод по разрезу Григоровка (Каневские дислокации) (предварительные данные).

выми таксонами второго являются только *N. cruciata*, *N. franconica* и *P. wartae*. Причем эпиболи первых двух видов приходятся на первый комплекс, а расцвет третьего – на второй. Другая особенность второго комплекса – появление в его нижней части (в середине биогоризонта K. toricellii) видов *Pleurocythere kurskensis* Tes. и *Lophocythere scabra* (Mand. in Lüb.). Одновременно с их появлением, из разреза исчезает *P.* (*M.*) *parabakirovi*, а вскоре перестает встречаться и *F. archangelskyi*. Очевидно, этот уровень разреза (первый остракодовый уровень) отвечает изменению палеоэкологической ситуации и может рассматриваться как дополнительная граница внутри этого комплекса. Относительное разнообразие и обилие остракод сохраняются и выше середины биогоризонта K. toricellii, после чего они нисходят до единичных находок трех видов и исчезают из разреза вплоть до границы с зоной Gowerianus. Т.о., этот интервал разреза также отвечает какому-то палеоэкологическому событию (второй остракодовый уровень). Примечательно, что немного ниже этого уровня находится эпиболь вида *P. wartae* (более 100 экз.).

Выше, в средней части биогоризонта K. metorchus встречены "*Macrocypris*" sp., *N. cruciata*, *P. wartae*, ?*G. callovica* – типичные формы второго комплекса остракод. По исчезновению двух последних проводится его верхняя граница, подчеркнутая последним появлением *P. octoporalis*, Gen. et sp.1 и первым появлением "*Macrocypris*" sp.2 и Gen. et sp.2.

Третий комплекс остракод выделен в подзоне Gowerianus, выше последних достоверных находок K. metorchus, но ниже первых достоверных K. gowerianus. Таким образом, указанный интервал может относиться к любой из двух названных аммонитовых гемер. На нижней границе комплекса последний раз встречены *P. kurskensis* и "*Macrocypris*" sp.2, вновь начинает расти численность "*Macrocypris*" sp. и *N. franconica*, и несколько выше впервые появляется *Cytherella oblonga* Permj., который одновременно является доминантом комплекса (первые десятки экземпляров). Наряду с ними продолжает существовать *L. scabra* (второй по численности вид), а также *N. cruciata*.

Палеотемпературный анализ показал существенные отличия в комплексах остракод (**Рис. 1, 2**). В первом комплексе наряду с тепловодными формами (*Praeschuleridea*, *Palaeocytheridea*, *Acantocythere*, *Pararіscus*, *Southcavea*, *Galliaecytheridea* и *Eripleura*), присутствуют и холодноводные арктические (*Camptocythere* и *Sabacythere*) (Тесакова, 2014а, б). Причем более всего холодолюбивых остракод фиксируется в подошве комплекса; к его кровле их количество равномерно убывает. Изменение численности теплолюбивых форм обратное. Второй и третий комплексы не содержат арктических элементов и состоят только из теплолюбивых, либо эвритермных. Максимальное потепление по остракодам фиксируется в биогоризонте K. toricellii (на первом уровне) и в третьем комплексе, где изобилуют тетические цитереллиды.

Наличие в разрезе большого числа остракод крупного размера (0,6–0,9 мм) говорит о его формировании в верхней сублиторали (≤50 м). В этих пределах различают мелководных и сравнительно глубоководных остракод. Так: *F. archangelskyi*, *P. kurskensis*, *P. octoporalis*, *L. scabra* и *Camptocythere* считаются сравнительно глубоководными; *S. rubra*, ?*S. punctilata* и *Praeschuleridea* – мелководными (Тесакова, 2014а). Анализ их процентного соотношения по разрезу выявил увеличение глубины (в пределах верхней сублиторали) в основании первого комплекса, на первом уровне второго комплекса и в третьем комплексе остракод (**Рис. 2**). Обмеления зафиксированы на уровнях, соответствующих верхам первого и второго комплексов, второму уровню второго комплекса и в низах третьего. Дополнительно об обмелении бассейна свидетельствовало значительное сокращение разнообразия или отсутствие остракод в образцах. Не вполне ясна ситуация с глубиной бассейна в терминальной части зоны Subpatruus, а также в верхней части биогоризонта P. elatmae (образцы из которой не отбирались).

Таким образом, в районе Каневских дислокаций в разрезе нижнего келловея фиксируются трансгрессивно-регрессивные (T/P) циклы, с различной температурой придонных вод (**Рис. 2**). Первый отвечает зоне Elatmae, с выраженной регрессивной частью, соответствующей гемере P. vasily. В комплексе остракод при этом наряду с теплолюбивыми формами тетического происхождения присутствуют арктические элементы. Большей части зоны Subpatruus соответствует региональный перерыв осадконакопления, а ее терминальный биогоризонт K. toricellii соответствует началу нового крупного T/P цикла. Здесь из комплексов исчезают арктические остракоды, а в нижней части зоны Gowerianus появляются и доминируют тетические цитереллиды.

Изменение температуры в акватории Днепровско-Донецкого палеопролива в начале раннего келловея, зафиксированное по остракодам, хорошо коррелируется с этапностью историко-биогеографического развития аммонитовой биоты Восточно-Европейского морского бассейна и реконструкциям по аммонитам устойчивых крупных палеотечений (Гуляев, 2005). Первый комплекс остракод (биогоризонт P. vasily), со смешанной тепловодной и холодноводной фауной, соответствует Тетисбореальному этапу (фаза Elatmae), а второй и тре-

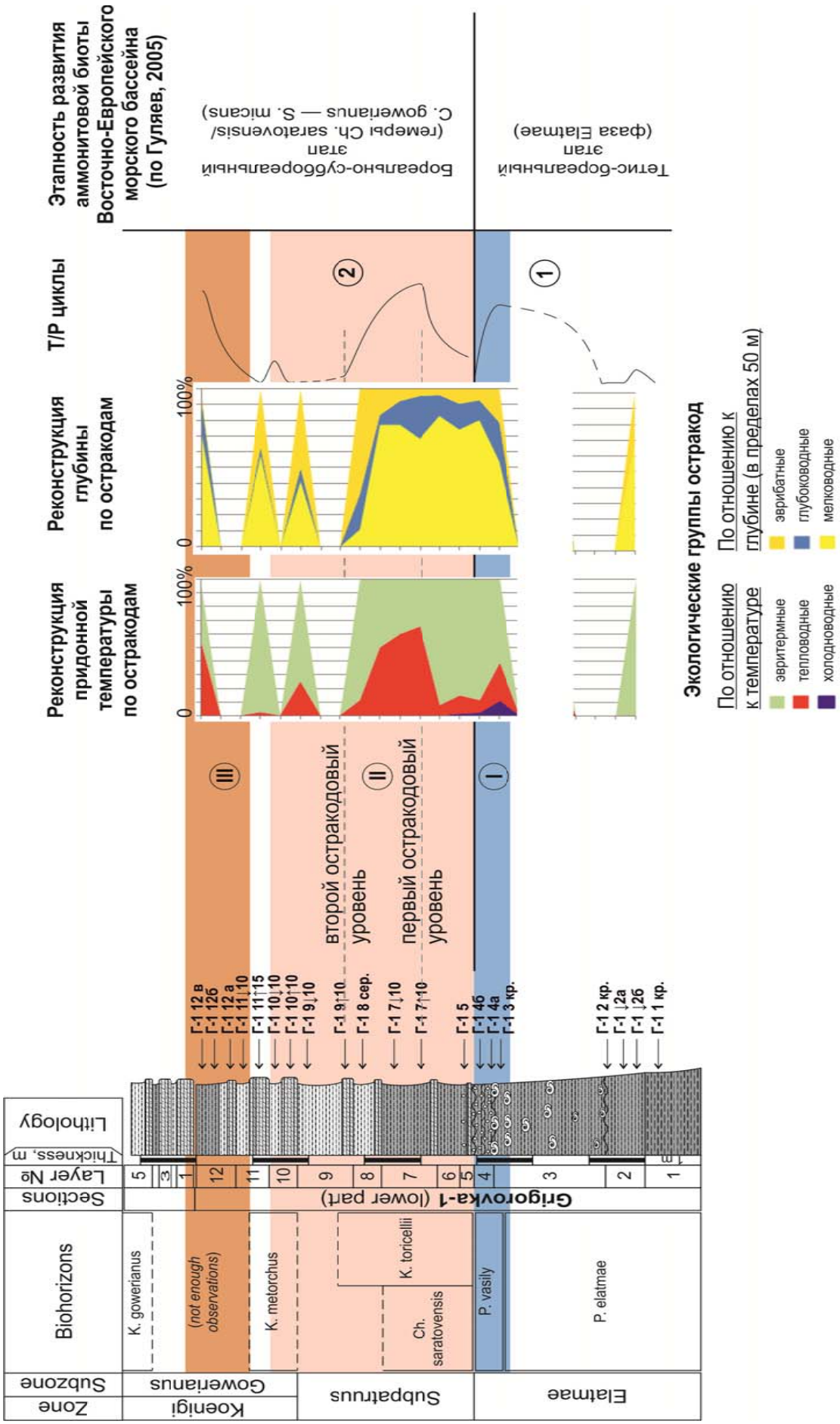


Рис. 2. Реконструкция по остракодам глубины и температуры в раннекелловейском палеобассейне района Каневских дислокаций.

тий комплексы, показывающие повышение температуры – Бореально-суббореальному этапу (фазы Subpatruus, Koenigi и первая половина фазы Calloviense; гемеры Ch. saratovensis/C. gowerianus — S. micans).

Исследования поддержаны грантом РФФИ № 15-05-03149.

Литература

Гуляев Д.Б. Этапы развития аммонитовых фаун на ранних стадиях формирования юрского Восточно-Европейского морского бассейна (поздний бат – ранний келловей) // в: Захаров В.А., Рогов М.А., Дзюба О.С. (ред.) Юрская система России: проблемы стратиграфии и палеогеографии. I Всероссийское совещание: научные материалы. М.: ГИН РАН, 2005. С. 71–74.

Гуляев Д.Б., Ипполитов А.П. Детальная биостратиграфия нижнего келловея района Каневских дислокаций (Черкасская обл., Украина) // в: *Захаров В.А. (ред.).* Юрская система России: проблемы стратиграфии и палеогеографии. *V Всероссийское совещание: научные материалы.* Екатеринбург: “ИздатНаукаСервис”, 2013. С. 65–72.

Тесакова Е.М. Юрские остракоды Русской плиты: стратиграфическое значение, палеоэкология и палеогеография. Автореф. дисс. докт. геол.-мин. наук. М., 2014а. 48 с.

Тесакова Е.М. Реконструкция палеотемператур Среднерусского моря в средней и поздней юре по остракодам // в: Иванов А.В. (ред.) Проблемы палеоэкологии и исторической геоэкологии: сборник трудов Всероссийской научной конференции, посвященной памяти профессора Виталия Георгиевича Очева. Саратов: Сарат. гос. техн. ун-т, 2014б. С. 133 – 147.

Ostracode-based reconstruction of the Early Callovian events of the Kanev dislocations area (preliminary results)

Tesakova E.M.[1], Ippolitov A.P.[2], Gulyaev D.B.[3]

[1] M.V. Lomonosov Moscow State University, Moscow, Russia; ostracon@rambler.ru
[2]Geological Institute RAS, Moscow, Russia; ippolitov.ap@gmail.com
[3]Interdepartmental Stratigraphical Committee (ISC) of Russia, Yaroslavl, Russia; dgulyaev@rambler.ru

In the Lower Callovian of the section Grigorovka (Elatmae, Subpatruus and Koenigi Zones) we reconstructed the changes of the depth and temperature by ostracods. Two transgressive-regressive cycle were revealed. The first corresponds with the Elatmae Zone, with pronounced regressive phase in the biohorizon *P. vasily*. It also corresponds with the Tethys-Boreal stage of the development of ammonite biota of Eastern European paleobasin and characterized by mixed Boreal-Tethyan fauna of ostracods. The second cycle began during the latest Subpatruus Zone (biohorizon K. *toricellii*), corresponding to the Boreal-Subboreal stage (Subpatruus, Koenigi Zone and Subzone Calloviense of the cognomial Zone; hemeras *Ch. Saratovensis / C. Gowerianus - S. micans*) and was characterized by warmer water masses and complete disappearance of Arctic ostracods.

Юрская система России: проблемы стратиграфии и палеогеографии. VI Всероссийское совещание: научные материалы / В.А.Захаров (отв. ред.), М.А.Рогов, А.П. Ипполитов (редколлегия). Махачкала: АЛЕФ, 2015. 340 с.

Палинологическая характеристика отложений позднего келловея в разрезе «Дубки» (окрестности города Саратов, Рязано-Саратовский прогиб Русской платформы)

Трубицына А.Н.

Институт нефтегазовой геологии и геофизики им. А.А. Трофимука СО РАН, Новосибирск, Россия; ATrubicyna@ngs.ru

Разрез келловей-оксфордских отложений в карьере «Дубки» расположен на северной окраине г. Саратов. Его палинологическое изучение стало возможным благодаря организаторам Третьего Всероссийского совещания «Юрская система России: проблемы стратиграфии и палеогеографии». Описание разреза (**рис. 1**), а также биостратиграфическое расчленение его верхнекелловейской части выполнено М.А. Роговым и Д.Н. Киселевым, опубликовано в работе Е.М. Тесаковой (Tesakova, 2008). В этой части разреза отобрано 11 образцов и выполнен их палинологический анализ.

Исследование таксономического состава микрофитофоссилий и их распределения по разрезу даёт основания полагать, что палиноспектры всех образцов отражают один палинокомплекс и единый комплекс диноцист. Комплекс микрофоссилий наземных растений характеризуется существенным количественным преобладанием пыльцы *Classopollis* (от 40 до 75% от всех микрофитофоссилий), постоянным присутствием в небольших количествах (1,8-5,5%) пыльцы *Gingkocycadophytus*, *Sciadopityspollenites macroverrucosus* (Their) Ilyina. Единично встречается эндемик Русской платформы *Callialasporites dampieri* (Balme) Sukh Dev. Споровая часть комплекса крайне малочисленна. В спектрах время от времени встречаются единичные *Stereisporites* spp., *Retitriletes* spp., *Duplexisporites anogrammensis*, *Densoisporites velatus*. Представляют интерес редкие, но стабильные находки двухмешковой пыльцы древнего облика (*Protopicea*). В спектрах постоянно присутствуют в заметных количествах (от 2 до 5 %) переотложенные каменноугольные споры: *Murospora aurita* (Waltz) Playf., *Densoisporites rarispinosus* Playf., *Tripartites vestitus* Schemel. Комплекс охарактеризован устойчивым участием в нём разнообразных акритархов: *Fromea tornatilis* (Drugg) Lentin& Williams (1-4%), *Micrhystridium* spp. (1-4%), *Solysphaeridium* sp., *Veryhachium* spp. В диноцистовой части комплекса преобладают и стабильно встречаются: *Chytroeisphaeridia chytroeides* (Sarj.) Downie & Sarj., *C. cerastes* Davey, *Cleistosphaeridium varispinosum* (Sarj.)Wool et Rid*, Lythodinia caytonensis (Sarj.)Goht, Stephanelytron redcliffense* (Sarj.)Stov. Et al*., S. scarburghense, Cribroperidinium* spp*., Gonyaulacysta jurassics* subsp. *adecta* Sarj*., Meirogonyaulax* cf. *mitra* Durr., *M. reticulate, Ellipsoidictium cinctum* Klem., *Sentusidinium creberbarbatum* Erkmen & Sarj., *Sirmiodiniopsis orbis* Drugg и некоторые другие. Сопоставление выявленного комплекса диноцист с характерным комплексом динозоны, установленной В.И. Ильиной (Ильина, 1991; Меледина, Ильина, Нальняева, 1998; Riding et al. 1999) для севера Русской платформы, показало как базовое, принципиальное сходство комплексов, так и имеющиеся значительные различия между ними.

Работа выполнена при поддержке гранта РФФИ № 13-05-00423.

Литература

Ильина В.И. Расчленение бат-оксфордских отложений Русской платформы по диноцистам // Стратиграфия и палеонтология осадочных толщ нефтегазоносных бассейнов СССР. Л.: ВНИГРИ, 1991. с. 42-64.

Меледина С.В., Ильина В.И., Нальняева Т.И. Параллельные биостратиграфические шкалы бореального бата и келловея Печорского Севера как инструмент для межрегиональных корреляций // Стратиграфия. Геологическая корреляция. 1998. Т.6. №3. С.29-42.

Riding J.B., Fedorova V.A., Ilyina V.I. Jurassic and Lowermost Cretaceous dinoflagellate cyst biostratigraphy of the Russian platform and Northern Siberia, Russia // AASP Contributions series. 1999. V.36. 180 pp.

Tesakova E. Late Callovian and Early Oxfordian ostracods from the Dubki section (Saratov area, Russia): implications for stratigraphy, paleoecology, eustatic cycles and paleobiogeography // N. Jb. Geol. Paläont., Abhandlungen. 2008. Bd.249. P.25-45.

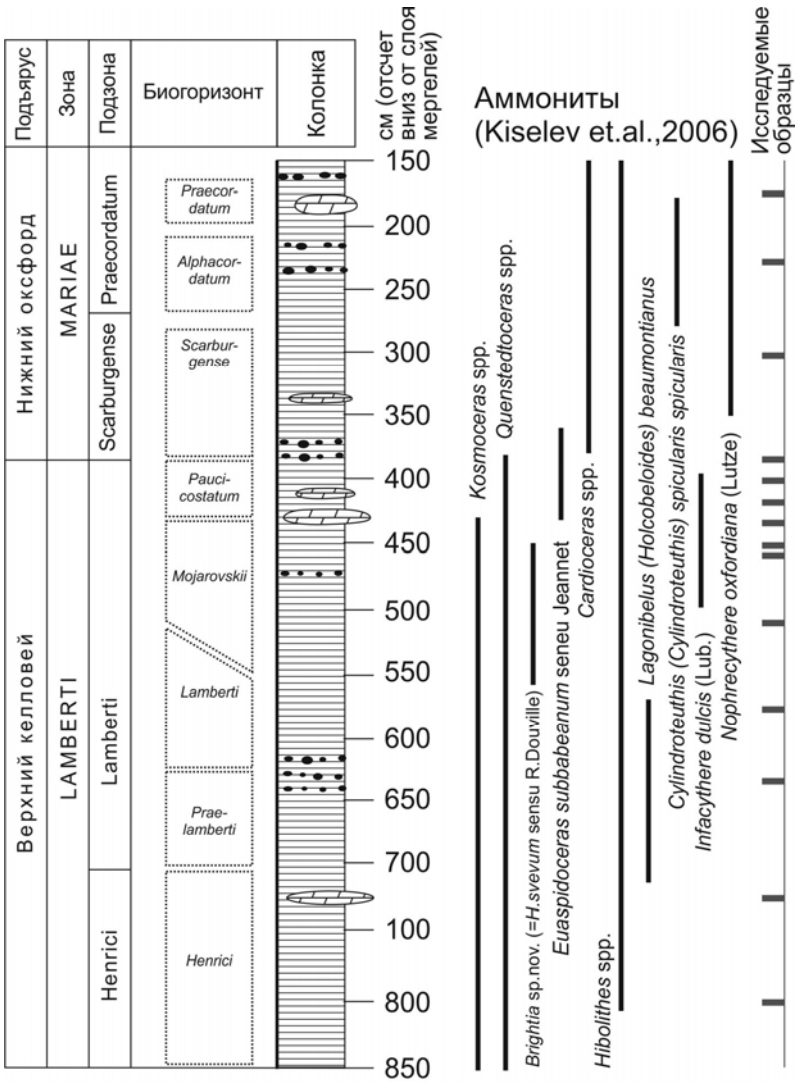


Рис. 1. Биостратиграфическая характеристика разреза келловей-оксфордских отложений карьера «Дубки» (по М.А. Рогову, Д.Н. Киселеву) и привязка образцов на палинологические исследования.

Late Callovian Palynology of the Dubki Section (Saratov Area, Ryazan-Saratov Flexure, Russian Platform)

Trubicyna A.N.

Trofimuk Institute of Petroleum Geology and Geophysics SB RAS, Novosibirsk, Russian Federation;
ATrubicyna@ngs.ru

Palinological investigation of the Upper Callovian Dubki section was conducted. The obtained results are briefly reported. The comparison of the discovered complex of dinocysts with a characteristic complex of the dynozone to the North of the Russian platform, showed fundamental similarity of the complexes, as well as significant differences between them.

Юрская система России: проблемы стратиграфии и палеогеографии. VI Всероссийское совещание: научные материалы / В.А.Захаров (отв. ред.), М.А.Рогов, А.П. Ипполитов (редколлегия). Махачкала: АЛЕФ, 2015. 340 с.

Когда и как сформировался складчатый фундамент Скифской плиты (юго-восток Европы)

Улановская Т.Е., Калинин В.В.

ЗАО «ВолгоградНИПИнефть», Волгоград, Россия; info@VolgogradNIPIneft.com

Скифской плитой называют узкую молодую платформу, протягивающуюся по южному краю Восточной Европы – от Северной Добруджи до Каспийского моря. На севере Скифская плита граничит с древней Восточно-Европейской платформой, на юге – с Альпийским складчатым поясом. Приблизительно намеченная северная граница Скифской плиты проходит по глубинным разломам, вопрос о её южной границе на сегодняшний день остаётся открытым. Из трёх структурных этажей, слагающих Скифскую плиту, нижний – кристаллический фундамент – изучен наиболее слабо. Это связано с его залеганием на больших глубинах, недосягаемых даже для глубокого бурения. Скважины вскрывали верхи кристаллического фундамента только в тех мелких окнах, в пределах которых средний структурный этаж – складчатый фундамент – выклинивался. Кристаллический фундамент в таких случаях становился субстратом для верхнего структурного этажа – платформенного чехла (площади Александровская, Невинномысская, Кропоткинская, Южно-Леушковская, Советская, Южно-Советская, Евсеевская, Майкопская, Надзорненская, Ровненская, Дагестанская, Ширванская, Чайкинская, Родниковская, Косиновская, Новокубанская, Мавринская, Янкульская, Безопасненская, Озексуатская; скважины Нагутская опорная, Ипатовская-4; Предкавказье). Скважины добуривали до кристаллического фундамента также и тогда, когда мощность складчатого фундамента уменьшалась до небольших величин (площади Ульяновская, Восточно-Джалгинская, Центральное Предкавказье). Поверхность кристаллического фундамента, представленного метаморфическими и интрузивными породами докембрия, обычно легко отбивается по скачкообразному падению степени метаморфизма перекрывающих осадочных и вулканогенных пород. Затруднения возникают только в случае, если разрез докембрия наращивается вверху наиболее молодой его частью, метаморфизм пород которой ослаблен и они мало отличимы по этому признаку от пород низов палеозоя.

Степень метаморфизма пород – важнейший ориентир, дающий хотя бы грубое представление о их возрасте. Но геологи, изучавшие Скифскую плиту, проигнорировали эту прописную истину. Стратиграфию метаморфических комплексов начали строить с опорой на результаты палинологических анализов и определений абсолютного возраста пород. В итоге в докембрии осталась только нижняя часть метаморфических комплексов, верхнюю же их часть отсекли от докембрия и поместили в палеозой (нерасчленённый либо с выделением в нём ордовика, силура, девона, а иногда и карбона). Такой «палеозой», в который попадали глубокометаморфизованные сланцы (гранат-слюдяные, силлиманит-андалузит-кварцевые, амфиболитовые и т. д.), рассматривали как составляющую складчатого фундамента. Однако со временем пришло прозрение, а с ним и понимание: цифры, поставлявшиеся изотопной геологией, фальшивы, а пыльца и споры молодых (по геологическому возрасту) растений обладают способностью вмываться водой в древние породы и проникать по трещинам и прочим пустотам на огромные глубины, пересекая при этом стратиграфические границы. В конечном счёте стратиграфия метаморфических комплексов оказалась ошибочной и подлежит ревизии: их «палеозойскую» часть следует вернуть в докембрий и расчленить по надёжным палеонтологическим данным. Теперь докембрий перестал быть немым – органические остатки научились находить даже в метаморфических породах. Необходимость проверить правильность проведения границы докембрий – фанерозой и уточнить стратиграфию пограничного интервала касается многих участков Скифской плиты в Крыму, Азовском море и Предкавказье.

Настоящий складчатый фундамент залегает над докембрием, обособляясь от него (по крайней мере на участках, доступных наблюдению) крупным несогласием. Большинство геологов считают складчатый фундамент герцинидами, а Скифскую плиту эпигерцинской. Но авторы разделяют альтер-

нативную точку зрения, согласно которой она эпикиммерийская с завершением формирования киммерид в ранне-среднеюрское время. Основание выбрать из двух вариантов второй как более правомерный – ограниченность распространения в пределах складчатого фундамента реального палеозоя. Палеонтологически он достоверно доказан только на двух участках – в Северной Добрудже и на Донецком складчатом сооружении. В строении складчатого фундамента Северной Добруджи участвует весь палеозой – от кембрия–ордовика до карбона, а, возможно, и перми. Палеозой о. Змеиный в Чёрном море (силур и девон) и палеозой смежной с Северной Добруджей структуры – Предобруджинского прогиба – (от ордовика до перми) относят не к складчатому фундаменту Скифской плиты, а к платформенному чехлу Восточно-Европейской платформы. Донецкое складчатое сооружение, самый северный элемент Скифской плиты, объединяет Донецкий кряж (на западе) и кряж Карпинского (на востоке). Надёжно обоснованный палеозой (от девона до перми) распространён на обеих структурах, но на второй – только в виде небольших изолированных пятен (или, возможно, одного такого пятна; скважины Котельниковская-103, Баклановская-2). На Донецком кряже палеозой повсеместен. На западе Донецкого кряжа он выходит на поверхность (Открытый Донбасс), на востоке – погребён под мезозойско-кайнозойским чехлом (Закрытый Донбасс). Скважины, добуренные в последнее время до палеонтологически подтверждённого палеозоя на восточном крае Закрытого Донбасса, – Зимовниковская-1 параметрическая, Большовская Западная-9229.

Карбонатные породы карбона (известняки и доломиты, вскрытая мощность которых не превышает первые сотни метров) известны в Предкавказье и за пределами Донецкого складчатого сооружения – на участке, примыкающем к Донецкому кряжу с юга и располагающемся между Ростовским выступом Восточно-Европейской платформы и Ставропольским сводом Скифской плиты. Каменноугольный возраст этих пород обоснован либо весьма слабо (скважины Самарская-13, Сальская-1 параметрическая, Новосёловская-1 и -2), либо опубликованные сведения о его обосновании противоречивы и опровергают друг друга (площади Привольненская, Новопокровская). Иногда было прослежено налегание этих пород на докембрий (скважины Самарская-13, Сальская-1 параметрическая). Но тектоническое районирование участка требует уточнений: принадлежит ли он весь или хотя бы какая-то его часть Скифской плите? Распространено мнение, что участок является юго-восточным продолжением Ростовского выступа и, следовательно, составной частью Восточно-Европейской платформы.

Всё остальное огромное пространство складчатого фундамента Скифской плиты занято однообразной терригенной флишоидной толщей. Её доминирующие породы – аргиллиты и глинистые сланцы. Они либо слагают разрез целиком, либо монотонно, хотя и неравномерно, переслаиваются с количественно значительно им уступающими песчаниками и алевролитами, в основном образующими слои, но иногда и пачки. Прочие породы – гравелиты, конгломериты, кварциты и мергели – присутствуют в виде редких маломощных прослоев, а известняки, доломиты и сидериты – также, возможно, ещё и в виде конкреций (которые в керне не всегда отличимы от слоёв и обломков). Углистое вещество пород находится в виде мелкого углефицированного растительного детрита и разнообразных мельчайших и тонкодисперсных частиц. Окраска пород тёмно-серая и чёрная, в отдельных прослоях более светлая, но всегда серой тональности, иногда в тонких прослойках бывает белой. Наблюдавшийся в единичных случаях буроватый и красноватый оттенки – свидетельство пребывания пород какое-то время в древней или современной коре выветривания. Породы всегда плотные и крепкие, часто производят впечатление метаморфизованных. Степень метаморфизма возрастает вниз по разрезу. В основании разрезов породы часто сильно рассланцованы или превращены в филлиты, углистое вещество в них графитизировано. В направлении вверх по разрезу в характеристиках флишоидной толщи всё чаще фиксируются всевозможные отклонения от типичных.

Неотъемлемый компонент флишоидной толщи – вулканогенные породы: эффузивы, туфы, туффиты, а также туфогенно-осадочные породы и осадочные породы с примесью пирокластики. Вспышки вулканизма, сопутствовавшего осадконакоплению, на некоторых участках были мощнейшими, например, в северо-западной части шельфа Чёрного моря (скважина Десантная-1), Западном Предкавказье (площадь Крыловская). Мощность лавовых покровов может достигать нескольких десятков метров.

Дислоцированность флишоидной толщи высочайшая, что выражено крутыми углами падения пород (до 70–80 и даже 90°, когда слои стоят на голове), их собранностью в сложнейшие, часто мелкие складки разной формы, включая опрокинутые, обилием разломов (сопровождаемых зонами дробления, брекчирования, катаклаза, повышенной трещиноватости пород, большой концентрацией в них зеркал скольжения). Присущие флишоидной толще плойчатость, сгофрированность некоторых слоёв, их сложные изгибы, наблюдаемы даже в керне.

Флишоидная толща прорвана множеством даек и прочих малых интрузий и плутонов разного

состава, пронизана прожилками кварца, опала, кальцита, доломита, хлорита, каолинита, монтмориллонита и других минералов. С магматизмом и гидротермальными процессами связана «заражённость» пород сульфидами цветных и редких металлов.

Флишоидную толщу изучали в её выходах на поверхность (Северная Добруджа, Горный Крым, изолированные участки Открытого Донбасса) и по материалам бурения (северо-западная часть шельфа Чёрного моря, несколько изолированных участков в Равнинном Крыму, северная половина Азовского моря, Западное, Центральное и Восточное Предкавказье, включая изолированные участки Закрытого Донбасса и кряж Карпинского). Мощности флишоидной толщи часто оказывались колоссальными. Их максимальные значения неизвестны. Даже очень глубокие скважины прошли по флишоидной толще километры и не вышли из неё – Приморско-Ахтарская-1 (интервал глубин 2334–5005 м), Цимлянская-3 параметрическая (интервал глубин 710–4935 м).

Все известные местонахождения флишоидной толщи укладываются в пределы субширотно вытянутого пояса, совсем узкого на западе и более широкого на востоке. На южном крае Скифской плиты поверхность флишоидной толщи погружается под многокилометровый платформенный чехол (краевых прогибов) и получить о ней какие-либо сведения уже не представляется возможным даже с помощью геофизики.

Из-за бедности флишоидной толщи окаменелостями, а в нижней части разреза их почти полного отсутствия, многие задачи её стратиграфии не решены. К западу от Центрального Предкавказья флишоидная толща – это таврическая серия или какой-либо из её аналогов (которые имеют свои названия). В совокупности они отвечают интервалу средний триас – средняя юра, что доказано, хотя и с некоторыми оговорками, палеонтологическими данными. Флишоидную толщу остальной части Скифской плиты (к востоку от Западного Предкавказья) считают каменноугольной. В её границах по бедным спорово-пыльцевым комплексам и единичным находкам фауны выделяют разные местные единицы карбона – семиченскую серию (кряж Карпинского), дьяковскую серию (Донецкий кряж), егорлыкскую серию и песчанокопскую свиту (Ставропольский свод и сопредельные структуры). Однако трактовка палеонтологических находок вызывает недоверие: в песчанокопской свите (площадь Красногвардейская) и семиченской серии (площадь Семёновская) обнаружена (достоверно in situ) фауна триаса. Это послужило основанием для сделанного авторами, пусть хотя бы и предположительного, заключения: флишоидная толща здесь принадлежит триасу, а фауна и флора карбона в ней переотложенные. Нижне-среднеюрский интервал при этом выпадает из разреза.

Однако в Восточном Предкавказье и Каспийском море распространён ещё и другой триас – карбонатно-терригенный с элементами красноцветности и пестроцветности и вулканогенным компонентом, перекрываемый сероцветной терригенной юрой. Вся (мощностью – в километры) толща (интервала от нижнего триаса до средней юры) смята в пологие складки, в верхах разреза почти совсем разглаживающиеся. Такой же триас имеется в Северной Добрудже и в Чёрном море (скважина Одесская-4, интервал глубин 2272–2900 м). Карбонатно-терригенный триас обычно не удавалось сопоставить с терригенным триасом флишоидной толщи: по своей литологии и фауне они обнаруживали крайнее несходство (Гофман и др., 1988; Зональная …, 2006). Возникла ситуация, требовавшая своего анализа и объяснения.

Авторы изучают Скифскую плиту с 70-х годов прошлого века, участвовали в геологосъёмочных, поисково-разведочных и прочих геологических работах на суше и в морях – Чёрном, Азовском, Каспийском, разрезы всех этажей структуры видели в естественных обнажениях и горных выработках – карьерах, угольных шахтах и буровых скважинах. Из материалов бурения объектом внимания были «Дела» скважин и каротажные диаграммы, но в первую очередь керн и буровой шлам. Каменный материал описывался и опробовался непосредственно на буровой или в кернохранилищах Симферополя, Черноморска, Ростова-на-Дону, Шахт, Новошахтинска, Краснодара, Иноземцево, Волгограда, Астрахани, станиц Каневская и Темиргоевская. В камеральные периоды изучалась литология отобранных образцов, определялась содержащаяся в них фауна, составлялись всевозможные разрезы, профили и карты. Авторы прочитали также огромную литературу по Скифской плите – книги (Бурштар, 1960; Геологические…, 1973; Геология СССР, тома V, 1958, VIII, 1969, IX, 1968, XLVI, 1970; Геология шельфа УССР, тома Литология, 1985, Стратиграфия, 1984, Тектоника, 1987, Нефтегазоносность, 1986; Глумов и др., 2004; Савельева, 1978; Стратиграфический…, 1979; Тектоника…, 1987; Унифицированная…, 2012; Шарафутдинов и др., 2001 и многие другие); а также статьи в сборниках и журналах (Аладатов и др., 1962; Буш и др., 2008; Волож и др., 1999; Горлов и др., 1966; Греков и др., 2006; Дубинский, 1963; Егоян, 1968; Казьмин, 2006; Костюченко и др., 2001; Лозовский и др., 1974; Мовшович, 2000; Мовшович и др., 2002; Назаревич и др., 1984; Резников, 1993; Ростовцев, 1972 и множество других). Использовались, кроме того, фондовые материалы и материалы по геологической съёмке

Ю.Ф. Деева, А.В. Зайцева, Е.В. Мовшовича, Ю.В. Невалённого, Е.Н. Федоренко, М.Л. Ходоса (1995–2000).

Предложенный А.И. Летавиным механизм формирования складчатого фундамента Скифской плиты (Летавин, 1980), по-видимому, и сейчас принимается многими геологами (Леонов и др., 2010). Но накопленные авторами факты по геологии Скифской плиты намного лучше вписываются в другую геотектоническую гипотезу – гравитационную (Хаин и др., 1995; Обухов и др., 2011; Геологический словарь, Т. 1, 2010. Т. 2, 2011. Т. 3. 2012). Ниже кратко изложен ход событий, которые могли сформировать складчатый фундамент Скифской плиты, в соответствии с этой гипотезой.

Флишоидная толща (вся целиком, со всеми её складчато-разрывными дислокациями) является производной дисгармоничной складчатости. Геологи не раз обращали внимание на разительный контраст в степени дислоцированности флишоидной толщи и тех отложений, между которыми она вклинивается. Подстилающие флишоидную толщу нижняя часть триаса (Северная Добруджа) и карбон (Открытый Донбасс) слабо либо умеренно дислоцированы, перекрывающие её юра и мел залегают преимущественно горизонтально или с небольшим наклоном.

Своей чрезвычайной дислоцированностью флишоидная толща обязана гравитационному срыву слоистого (вулканогенно-осадочного) комплекса триаса и нижней части юры со своего основания и его сползанию отдельными пластинами со склонов растущих поднятий в Крымско-Кавказском сегменте Альпийского складчатого пояса. Расслоение слоистого комплекса на пластины происходило в зависимости от свойств пород – их вязкости и податливости деформациям. Устремляясь вниз по уклону пластины упругих, сопротивляющихся деформациям (компетентных) пород и пластины пластичных, поддающихся деформациям (некомпетентных) пород вели себя неодинаково: двигались с разной скоростью, скользили относительно друг друга, друг от друга отрывались, поразному сминались в складки. В результате такого тектонического течения первоначально единый слоистый комплекс южного края Восточной Европы раздвоился, распался надвое. В дальнейшем каждая из частей существовала и преобразовывалась независимо от другой.

Геологическое тело флишоидной толщи приобрело свои размеры, форму и внутреннюю структуру благодаря присоединению к тектоническому течению пакета пластин некомпетентных пород других процессов – подводно-оползневых, обвальных и образования олистостромов. Глыбовые горизонты Крыма, появляющиеся на разных уровнях в верхнем триасе и эскиординской свите юры и включающие глыбы, отломы и отторженцы известняков (с фауной карбона, перми, среднего триаса и нижней юры), видимо, олистостромной природы. Почему бы не предположить, что глыбовые горизонты продолжаются и восточнее Крыма – в Азовском море, Предкавказье и северо-западной части Прикаспия, а известняки, из которых извлекали фауну карбона и которые принимали за прослои, в действительности принадлежат олистолитам, цементируемым породами более молодой флишоидной толщи.

Верхняя граница флишоидной толщи неясная. Ранняя и средняя юра – время постепенного и пространственно неравномерного затухания тектонической активности, сформировавшей складчатый фундамент Скифской плиты. Платформенный чехол начинается на разных участках породами разного возраста.

Мощное геологическое тело карбонатно-терригенного триаса Восточного Предкавказья и Каспийского моря, слабо дислоцированного, – это, похоже, пакет пластин из преимущественно компетентных пород. На некоторых уровнях его разреза наблюдались следы горизонтального скольжения и выдавливания пластин некомпетентных пород за пределы пакета (например, перемятые, изобилующие зеркалами скольжения породы демьяновской свиты). Маломощные края геологического тела разрушались, кололись на куски, которые вовлекались в перемещения вместе с некомпетентными породами, растаскивались по большому пространству, становились составляющими глыбовых горизонтов. Залегающая на карбонатно-терригенном триасе юра принадлежит уже платформенному чехлу.

Литература

Аладатов Г.М., Никифоров Б.М., Шиманский А.А. О распространении докембрийских, палеозойских, триасовых и юрских отложений в Западном Предкавказье (Ейско-Березанский газоносный район) // Труды КФ ВНИИНефть. 1962. Вып. 10. С. 136–148.

Бурштар М.С. Геология и нефтегазоносность платформенных областей Предкавказья и Крыма. Л.: Гостоптехиздат, 1960. 216 с.

Буш В.А., Казьмин В.Г. Кристаллический фундамент и складчатый комплекс Волго-Уральского, Прикаспийского и Предкавказского нефтегазоносных бассейнов // Геотектоника. 2008. №5. С. 79–94.

Волож Ю.А., Антипов М.П., Леонов Ю.Г. и др. Строение кряжа Карпинского // Геотектоника. 1999. №1. С. 28–43.

Геологические формации Западного Предкавказья. М.: Наука, 1973. 155 с.

Геологический словарь. В трёх томах. СПб.: Изд-во ВСЕГЕИ. Т. 1. 2010. 432 с. Т. 2. 2011. 480 с. Т. 3. 2012. 440 с.

Геология СССР. Т. V. Украинская ССР и Молдавская ССР. Ч. I. Геологическое описание платформенной части. М.: Госгеолтехиздат, 1958. 1000 с.

Геология СССР. Т. VIII. Крым. Ч. I. Геологическое описание. М.: Недра, 1969. 575 с.

Геология СССР. Т. IX. Северный Кавказ. Ч. I. Геологическое описание. М.: Недра, 1968. 759 с.

Геология СССР. Т. XLVI. Ростовская, Волгоградская, Астраханская области и Калмыцкая АССР. Геологическое описание. М.: Недра, 1970. 667 с.

Геология шельфа УССР. Литология. Киев: Наукова думка, 1985. 190 с.

Геология шельфа УССР. Нефтегазоносность. Киев: Наукова думка, 1986. 152 с.

Геология шельфа УССР. Стратиграфия (шельф и побережья Чёрного моря). Киев: Наукова думка, 1984. 184 с.

Геология шельфа УССР. Тектоника. Киев: Наукова думка, 1987. 152 с.

Глумов И.Ф., Маловицкий Я.П., Новиков А.А., Сенин Б.В. Региональная геология и нефтегазоносность Каспийского моря. М.: Недр», 2004. 343 с.

Горлов С.И., Дьяконов А.И., Алексин Г.А. Геологическое строение и нефтегазосносность мезозойских отложений Восточной Кубани // Труды КФ ВНИИНефть. 1966. Вып. 17. С. 45–58.

Гофман Е.А., Сорокина И.Э., Егоян В.Л. и др. Мезозойско-кайнозойские комплексы Предкавказья (строение и корреляция). М.: «Наука», 1988. 94 с.

Греков И.И., Лаврищев В.А., Энна Н.Л. Тектоника и проблемы нефтегазогеологического районирования юго-запада Прикаспия и Восточного Предкавказья // в: Бойко Н.И. и др. (редколлегия) Проблемы геологии, геоэкологии и минерагении юга России и Кавказа. Т. 2. Новочеркасск: ООО НПО «Темп», 2006. С. 153–167.

Дубинский А.Я. Верхнепалеозойские отложения восточного продолжения Донецкого бассейна и Предкавказья // в: Кузнецов И.А. (ред.) Геология месторождений угля и горючих сланцев СССР. Т. 1. М.: Госгеолтехиздат, 1963. С. 959–978.

Егоян В.Л. Мезозойская тектоническая зональность западных и центральных районов Кавказа и Предкавказья и некоторые особенности строения окраинных областей платформ // в: Потапов И.И. (ред.) Геологическое строение и полезные ископаемые Волго-Донского и сопредельных регионов. Волгоград: Нижне-Волжское книжное изд-во, 1968. С. 125–136.

Зональная стратиграфия фанерозоя России. СПб.: Изд-во ВСЕГЕИ, 2006. 256 с.

Казьмин В.Г. Тектоническое развитие Кавказа и Предкавказья в позднем палеозое // Докл. РАН. 2006. Т. 406. №1. С. 66–68.

Костюченко С.Л., Морозов А.Ф., Солодилов Л.Н. и др. Региональные геолого-геофизические исследования кряжа Карпинского и сопредельных структур юга России // Разведка и охрана недр. 2001. №2. С. 13–17.

Леонов Ю.Г., Волож Ю.А., Антипов М.П. и др. Консолидированная кора Каспийского региона: опыт районирования. М.: ГЕОС, 2010. 62 с.

Летавин А.И. Фундамент молодой платформы юга СССР. М.: Наука, 1980. 153 с.

Лозовский В.Р., Тихонов П.Н., Федоренко Е.Н. и др. Особенности палеозойского этапа тектонического развития северных окраин Предкавказья // в: Чернявский Г.В. (отв. ред.) Геологическое строение и разведка полезных ископаемых нижнего Дона. Ростов-на-Дону: Изд-во Ростовского ун-та, 1974. С. 35–43.

Мовшович Е.В. Масштабы горизонтальных смещений в Донецком складчатом сооружении // в: Зеленщиков Г.В. (гл. ред.) Материалы конференции, посвящённой 300-летию геологической службы России. Ростов-на-Дону: Комитет природных ресурсов по Ростовской области, 2000. С. 124–136.

Мовшович Е.В., Хацкель М.Л., Зиновьев А.А., Филин С.И. Геологическое строение и перспективы нефтегазоносности зоны сочленения Донецкого кряжа и кряжа Карпинского // Геология нефти и газа. 2002. №1. С. 59–64.

Назаревич Б.П., Назаревич И.А. Мезозойские формации Восточного и Центрального Предкавказья как отражение эволюции осадконакопления и становления Скифской плиты // в: Казанский Ю.П. (отв. ред.) Обстановки осадконакопления и их эволюция. М.: Наука, 1984. С. 150–162.

Обухов А.Н., Обухова М.А. Гравитационная геодинамика – новое направление тектонического анализа осадочных бассейнов // в: Материалы международной конференции, посвящённой памяти В.Е. Хаина. М.: Изд-во МГУ, 2011. С. 1353–1357.

Резников А.И. Дьяковская серия и её положение в стратиграфической схеме карбона Донбасса // Геол. журн. 1993. №1. С. 52–58.

Ростовцев К.О. Краткий очерк стратиграфии и литологии триаса Западного Предкавказья // Труды ВНИГНИ. 1972. Вып. 120. С. 33–40.

Савельева Л.М. Триас Восточного Предкавказья. М.: «Наука», 1978. 91 с.

Стратиграфический словарь СССР. Триас, юра, мел. Л.: «Недра», 1979. 592 с.

Тектоника и нефтегазоносность Северного Кавказа. М.: Наука, 1987. 96 с.

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

Хаин В.Е., Ломизе М.Г. Геотектоника с основами геодинамики. М.: Изд-во МГУ, 1995. 478 с.

Шарафутдинов Ф.Г., Мирзоев Д.А., Алиев Р.М., Серебряков В.А. Геология нефтегазовых месторождений Дагестана и прилегающей акватории Каспийского моря. Махачкала: Дагестанское книжное изд-во, 2001. 296 с.

When and how the folded basement of the Scythian Plate (South-East Europe) was formed

Ulanovskaya T., Kalinin V.

CJSC «VolgogradNIPIneft», Volgograd, Russia; info@VolgogradNIPIneft.com

Scythian Plate is a young platform dividing ancient East European platform from Alpine folded fold-thrust belt. Arguments about the age of Scythian Plate folded basement still take place – are they Hercynides or Kimmerides? Authors share second point of view. They think folded basement is mostly filled with grey terrigenous flyshoid rock-mass of Middle Trias – Middle Jurassic time period. Flyshoid rock-mass is dislocated, folded into overthrust faults and other complicated plications, broken into different faults. Its competency exceeds 6 kilometers. Geobody of flyshoid rock-mass is a retinue of a disharmonic folding. Tectonism faded in the early Middle-Jurassic time. An aggregation of platform cover began.

Юрская система России: проблемы стратиграфии и палеогеографии. VI Всероссийское совещание: научные материалы / В.А.Захаров (отв. ред.), М.А.Рогов, А.П. Ипполитов (редколлегия). Махачкала: АЛЕФ, 2015. 340 с.

Построение седиментационных моделей по данным сейсморазведки: миф или реальность? (На примере юрских отложений Западной Сибири)

Ухлова Г.Д.

Сибирский научно-исследовательский институт геологии, геофизики и минерального сырья (СНИИГГиМС), Новосибирск, Россия; ukhlova@sniiggims.ru

В настоящее время термин "сейсмофациальный анализ" прочно вошел в содержание геологических заданий на поиск и разведку залежей нефти и газа при выполнении производственных работ. Но, к сожалению, данный метод очень слабо освещается в научных публикациях. Возможно, это связано в том числе и с тем, что результаты сейсморазведочных работ большей частью принадлежат недропользователям и являются коммерческой тайной.

Сложность использования данного метода заключается еще и в том, что он являет собой синтез нескольких направлений исследований, таких как сейсмические исследования, литология, седиментология и др.

Интерпретация данных сейсморазведки представляет собой высокотехнологичный процесс. И если на заре становления сейсмофациального анализа в 80-е годы прошлого века данный анализ осуществлялся практически вручную, то сейчас выпускаются программные комплексы по сейсмофациальному анализу. Возможность алгоритмического использования метода, с одной стороны позволяет максимально упросить и механизировать процесс, с другой стороны дает возможность получать результат без всестороннего и детального анализа. На практике зачастую приходится сталкиваться тем, что геофизики - интерпретаторы строят карты сейсмофаций, которые не согласуются с представлениями о седиментации отложений.

До настоящего времени и среди исследователей и среди пользователей геофизической продукции отсутствует ясное представление о том, что сейсмическое поле является носителем не только структурной информации, как это было на этапе становления сейсморазведки, но и с определенными ограничениями, присущими любому методу исследований, отображает физические и промысловые параметры отложений и, что особенно важно, содержит информацию об изменении свойств изучаемого объекта по латерали (Сысоев, Ухлова, 2005).

Поэтому, хочется отметить, что целью сейсмофациального анализа является не просто районирование территории по форме сейсмической записи, а восстановление обстановок осадконакопления и прогноз распространения литофаций с помощью данных сейсморазведки. Поэтому сейсмофациальный анализ необходимо проводить совместно с интерпретацией данных ГИС, керна и палеофациальным (литофациальным) анализом.

При интерпретации данных площадной сейсморазведки динамический анализ является начальной информацией о площадном распространении свойств изучаемого объекта, которую можно получить, приступая к изучению отложений (Эпов и др., 2014).

Сейсмофация объединяет группу отражений, характеризующихся схожим набором параметров, таких как конфигурация, непрерывность, амплитуда, частота и т.д. Прямой корреляции между определенным типом рисунка волновой картины и литологическим составом пород не существует. Поэтому, чтобы приступить к выделению сейсмофаций, необходимо создать априорную геологическую модель.

Установление фациальной природы песчаных тел позволяет осуществить прогноз их пространственного размещения, положения границ глинизации и изменения коллекторских свойств. Форма распространения и строение песчаных тел контролируются геоморфологическими факторам, тектоникой, климатом и т.д. Литофациальный анализ отложений выполняется на основе кернового материала по скважинам, электрометрической характеристики пластов, анализа палеорельефа. Прогноз изменения фильтрационных свойств пластов проводится параллельно с литофациальным анализом, чтобы не было противоречий между выделяемыми

фациальными зонами и распространением песчаных тел.

В данной статье рассмотрено применение сейсмофациального анализа для юрских отложений Шаимского нефтегазоносного района.

Данный район широко изучен как сейсморазведочными работами в модификации МОГТ 3D, так и литологическими исследованиями по керну скважин.

Тюменская свита характеризуется сложным полифациальным строением. Например, в одной скважине В.П.Алексеевым выделено около 50 слоев мощностью от 10 см до 1.5 м с различным фациальным обликом для пластов $Ю_2$ – $Ю_3$. Соответственно, по закону Вальтера-Головкинского, примерно столько же фаций следует ожидать и по латерали. Мы с такой детальностью не можем провести литофациальный анализ, т.к. не анализируем керн и шлифы, а используем лишь описание керна, которое имеется далеко не на все интервалы разреза и, тем более, не на все скважины. И для наших целей такое детальное расчленение и не требуется, т.к. в результате мы должны иметь возможность прогнозирования фаций в межскважинном пространстве с учетом данных сейсморазведки. Конечно, разный масштаб исследований (по керновым данным и по данным сейсморазведки) вносит определенные сложности. Поэтому одной из основных задач было группирование фаций и возможность их прогнозирование для начала по каротажным кривым, а замет уже по характеру волнового поля сейсмических разрезов.

При проведении сейсмофациального анализа необходимо определиться с интервалом исследований, т.е. выделить основные седиментационные комплексы. Для данной задачи использовался анализ сейсмических разрезов и литературных данных.

Заполнение юрского бассейна седиментации происходило при последовательном расширении областей осадконакопления и наиболее древние осадки выполняют погруженные участки палеорельефа. Вовлечение в процесс аккумуляции происходило в режиме ингрессии т.е. при наступлении приемных водоемов на сушу с равнинным низменным рельефом, без угловых несогласий, и имело характер инициального осадконакопления, заполнения ранее подготовленных “ванн” (Алексеев, Газалеев 2005; Алексеев, 2007). При данной модели осадконакопления первоочередное значение имеет анализ мощностей отложений. Древний рельеф контролировал границы осадконакопления и литофациальный облик пород, а, следовательно, области развития коллекторов.

В результате, для юрских отложений Шаимского НГР выделено 4 основных седиментационных комплекса:

- пласты $Ю_7$ - $Ю_9$ тюменской свиты
- пласты $Ю_4$- $Ю_6$ тюменской свиты
- пласты тюменской свиты
- пласт $Ю_1$ вогулкинской толщи

Далее приведем пример анализа комплекса пластов $Ю_2$ - $Ю_3$, т.к. эти пласты представляют собой основные нефтепродуктивные объекты.

Фациальный анализ в точках скважин основывается на привязке описания керна к каротажным кривым, а затем – визуальном анализе формы кривых ПС/$\alpha_{ПС}$ и ГК по методике В.С.Муромцева (Муромцев, 1986).

Для палеогеоморфологического анализа использовались карты мощности всех юрских отложений и карта мощности литоциклита $Ю_2$–$Ю_3$. Были выделены границы выклинивания отложений на выступы доюрского фундамента. В непосредственной близости от выступов фундамента, так называемых, «лысых гор» прогнозируется узкая полоса отсутствия коллектора. На карте мощности юрских отложений «лысые горы» отрисовываются с плоскими вершинами, что, конечно же, не соответствует действительности. Вследствие разрушения вершин в течение всего юрского периода восстановить их палеопрофиль непросто (**рис. 1**).

Были проанализированы различные атрибуты сейсмической записи и установлено, что сейсмические разрезы $\alpha_{ПС}$ достаточно хорошо согласуются с фациальными обстановками. Сейсмофациальный анализ проводился отдельно для каждого пласта. Тем не менее, отделить друг от друга все пять фаций, выделенных по каротажным кривым, не представляется возможным. Поэтому фации валов, разрывных течений и нерасчлененные отложения прибрежно-отливных равнин были сгруппированы в один аккумулятивный тип (**рис. 2**).

Фации трансгрессивных баров и временных пролювиальных потоков формируются в наиболее активной гидродинамической среде и для них характерны максимальные значения параметра $\alpha_{ПС}$, снятых с сейсмического куба в интервале, соответствующем залеганию пластов $Ю_2$ и $Ю_3$ по отдельности. По сравнению с этими фациями для фаций валов, разрывных течений и нерасчлененных отложений прибрежно-отливных равнин характерна средняя гидродинамическая активность. Фации приморских болот и маршей характеризуются низкой гидродинамической активностью среды, застойными

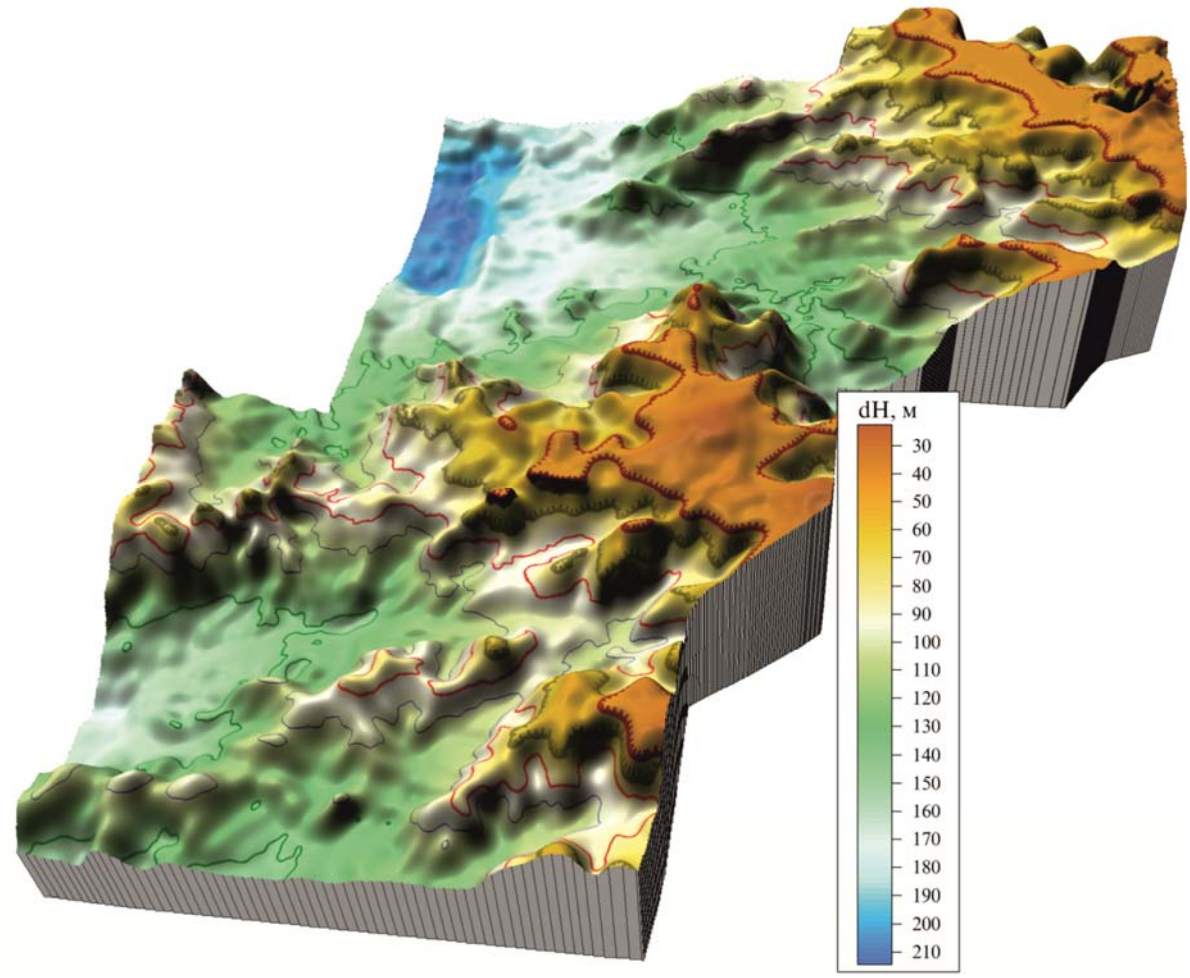


Рис. 1. Аксонометрическая проекция рельефа юрских отложений с линиями выклинивания пластов тюменской свиты (Ю2-Ю6)

обстановками и накоплением преимущественно алеврито-глинистых отложений. Так же выделяются фации переходного типа, для которых могут быть характерны как фации прибрежно-отливных равнин, так и фации маршей.

Для пласта $Ю_2$ вдоль склонов прогнозируется широкое развитие фаций временных пролювиальных потоков. Но следует отметить, что для этих фаций могут быть характерны как хорошие, мощные песчаные отложения, так и песчаные отложения мощностью несколько сантиметров. Все зависит от того, насколько временным был поток, какова была сила транспортировки осадочного материала и возможность его последующего размыва.

Для пласта $Ю_3$, в отличие от $Ю_2$, не характерны фации пролювиальных потоков и в очень малой степени присутствуют баровые отложения. Для отложений литоцикла $Ю_2$–$Ю_3$ характерно ухудшение качества коллектора в южной части территории исследования.

Вывод: прогнозирование литофаций по данным детальной сейсморазведки вполне реально, но с определенными ограничениями и с "загрублением" модели.

Литература

Алексеев В.П. Атлас фаций юрских терригенных отложений (угленосные толщи Северной Евразии). Екатеринбург: Изд-во УГГУ, 2007. 209 с.

Алексеев В.П., Газалеев С.С. Строение и корреляция отложений тюменской свиты (центральная часть Шаимского нефтегазоносного района) // в: Карасев В.И. и др. (ред.) Пути реализации нефтегазового потенциала ХМАО. Том 1 (Восьмая научно-практическая конференция). Ханты-Мансийск, 2005. С. 346-352.

Муромцев В.С. Электрометрическая геология песчаных тел – литологических ловушек нефти и газа. Л.: Недра,1984. 260 с.

Сысоев А.П., Ухлова Г.Д. Объемные сейсмогеологические модели – современный формат представления геологических моделей регионального уровня // Геология, геофизика и разработка нефтяных и газовых месторождений. 2005. № 12. С.34–43.

Эпов М.И., Карогодин Ю.Н., Белослудцев П.Ю. и др. Нефтегазоносные комплексы юры Западной Сибири и их электрофизические модели. Новосибирск: ИНГГ СО РАН, 2014. 171 с.

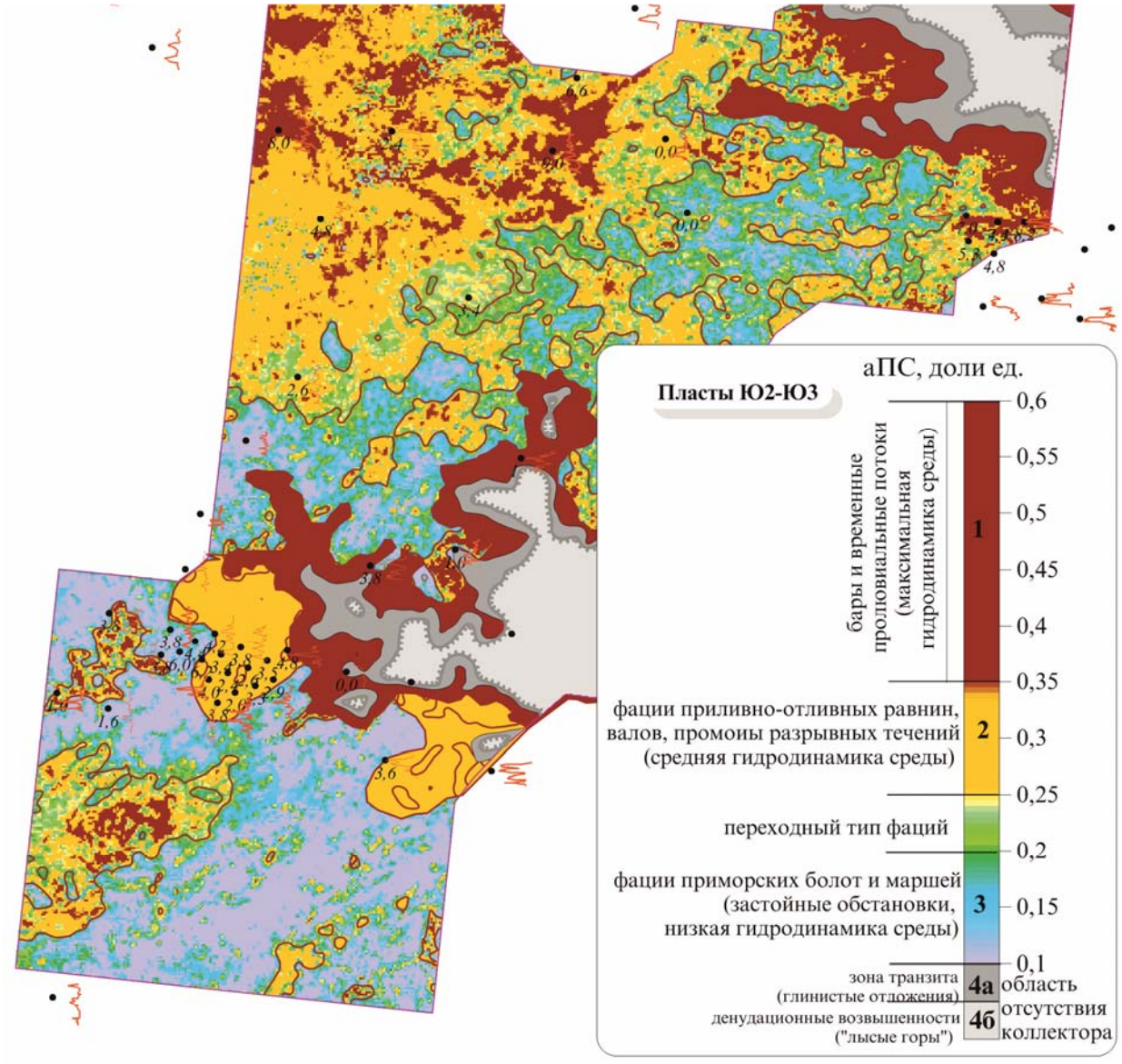


Рис. 2. Сейсмофациальная модель строения пласта Ю2

Depositional modeling based on seismic data: myth or reality? (A case study from the Jurassic deposits in West Siberia)

Ukhlova G.D.

FGUP SNIIGGiMS, Novosibirsk, Russia; ukhlova@sniiggims.ru

Currently seismic facies analysis has become widely integrated into geological project tasks concerned with petroleum exploration activities. But, unfortunately, this method is poorly covered in scientific literature. Among other things, it is probably due to the fact that seismic survey results mainly belong to subsurface users and are a commercial secret. The use of the method is also complicated by the fact that it is a synthesis of several research trends, such as seismic survey, lithology and sedimentology studies. The paper provides the results of seismic facies analysis of the Jurassic productive beds within the Shaim petroleum subregion.

Юрская система России: проблемы стратиграфии и палеогеографии. VI Всероссийское совещание: научные материалы / В.А.Захаров (отв. ред.), М.А.Рогов, А.П. Ипполитов (редколлегия). Махачкала: АЛЕФ, 2015. 340 с.

Особенности генезиса фаций средне- и верхневолжского подъярусов (верхняя юра) Ярославского Поволжья

Ухов И.С.

Акционерное общество научно-производственный центр «Недра» (АО НПЦ «Недра»), Ярославль, Россия;
uhov_ivan@list.ru

Разрезы средней и верхней волги «Глебово» и «Бабурино-Городок» являются важными стратиграфическими объектами. Обнажения неоднократно описывались многими авторами (Иванов, 1950; Киселев и др., 2012) однако детальных литологических исследований здесь не проводилось. Поэтому литостратиграфические построения по данным разрезам оставались схематичными, а палеогеографические реконструкции - мало обоснованными.

Материал и методика

В разрезах была взяты пробы из верхнеюрских песчаных, отложений (10 проб из разреза «Бабурино-Городок» и 12 проб из разреза «Глебово»). При изучении проб использовался сухой гранулометрический и колориметрический анализы.

Сухой гранулометрический анализ проводился по стандартной методике (ГОСТ 12536-79). В работе для характеристики результатов гранулометрического анализа используется шкала Батурина (Фролов, 1992). Для определения гранулотипа породы использовалась классификация, предложенная Фроловым, для характеристики отложений помимо стандартных статистических показателей использовались графические стандартное отклонение и асимметрия (там же).

Колориметрический анализ основывается на основе системы цветовыделения Альберта Манселя (Munsell, 1912), именуемая цветовой моделью HSV — в ней координатами цвета являются:

Цветовой тон (Hue, H). Характеристика, означающая положение цвета внутри области цветового круга (единица измерения – 1 градус). Минимальные значения 1º-45º находятся в оранжево-красной области, 46º-90º в желтой области и т.д. Эмпирическим путем было установлено, что значения параметра для исследуемых отложений лежат в пределах дуги 33°-63°, и имеет смысл разбить дугу на более мелкие части для большей контрастности: 27°-33° – оранжевый, 34°-39° – охряной, 40°-45° – янтарный, 46°-51° –желтый, 52°-57° – горчичный, 57°-63° – лимонный.

Насыщенность (Saturation, S). Степень интенсивности цветового тона по отношению к черному, серому и белому цветам. Градации насыщенности цвета: очень светлонасыщенный (0-20), светлонасыщенный (20-40), насыщенный (40-60), темнонасыщенный (60-80), очень темнонасыщенный (80-100).

Яркость (Brightness, Br) или величина цвета (Value, V) – параметр, означающий, насколько данный цвет отклоняется от черного. Градации яркости следующие: черный (1-20), темно-серый (21-40), серый (41-60), светло-серый (61-80), белый (81-100).

Методика измерения и анализ цветовых характеристик подробно описана в работе (Киселев, Охапкина, 2013).

Гранулометрический состав и процессы осадконакопления.

На основании имеющихся данных по гранулометрическому составу псаммитов разрезов были построены кумулятивные кривые для каждого образца.

В большинстве случаев частоты распределения результатов гранулометрического анализа отражают комбинацию двух или трех групп обломочных зерен, связанных с различными формами переноса (Петтиджон и др., 1976). В псаммитах волжского яруса четко выделяются три подкласса, связанные с различными процессами осадконакопления. Эти подклассы распознаются на кумулятивной кривой– основная часть распределения находится между 20 и 80%, эта часть образуется в результате сальтации.

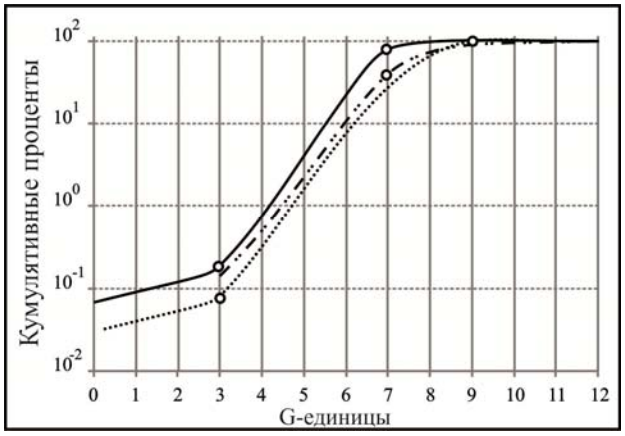


Рис. 1. Основные типы кумулятивных кривых по результатам гранулометрического анализа псаммитов из разрезов «Глебово» и «Бабурино-Городок».

Грубозернистый «хвост» распределения отлагается при волочении обломков, а тонкозернистый «хвост» распределения слагают материалы, отлагающиеся из суспензии (там же). В псаммитах описываемых разрезов выделяются три типа кумулятивных кривых (**Рис. 1**).

Для характеристики энергетики среды осадконакопления была использована генетическая диаграмма К. К. Гостинцева асимметрия-эксцесс (Методы…). Данная методика литологической характеристики отложений и ее палеогеографической интерпретации хорошо зарекомендовала себя при изучении валанжин-готеривских отложений опорного разреза «Крестовский карьер» (Ухов, в печати).

Для расчленения разрезов по гранулометрическому составу использовался показатель суммарной зернистости по формуле, предложенной М. А. Левчуком (Карогодин , 1980).

Стратиграфия и литология

Несмотря на то, что рассмотренные разрезы неоднократно описывались, ниже приводятся уточненная литологическая характеристика, где основные дополнения связаны с использованием цветовой модели Манселя и зернистостью (снизу вверх) для песчаных юрских отложений (меловые отложения разреза «Глебово» не рассматривались).

Глебово

Волжский ярус, средний подъярус, зона Virgatites virgatus, подзона Craspedites ivanovi

1. Кварцевый песок серо-желтого темнонасыщенного цвета, среднезернистый. Местами песчаник плотно прилегает к перекрывающему слою фосфоритов и образует сплошную плиту темно серо-желтого насыщенного цвета. Сортировка отложений плохая, кри-

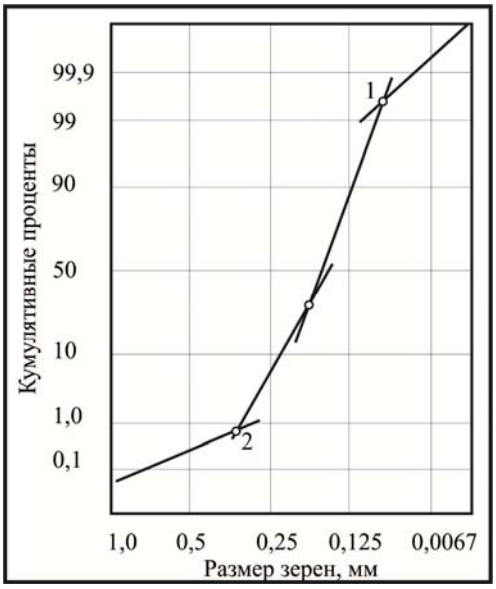


Рис. 2. Связь между типами переноса и точками перелома на кумулятивной кривой по Вишеру (1, 2 – точки перелома, характеризующие изменение способа транспортировки осадка).

вые распределения сильно скошены в грубой части. Видимая мощность до 1 м. Кривые распределения имеют две точки перегиба с абсциссами равными G_3 и G_7, за исключением кривой для образца, взятого из самой подошвы слоя, у которого на кумулятивной кривой, имеется лишь одна точка перегиба – G_7; этот же образец является наиболее мелкозернистым в разрезе. Зернистость возрастает от подошвы к кровле.

Зона Epivirgatites nikitini

Согласно последним исследованиям (Киселев, Рогов, 2005) в данной зоне выделяется три подзоны (снизу вверх):

Подзона *Epivirgatites bipliciformis*

2. Очень плотный (залегает в виде плиты) кварцевый песчаник ожелезненный (гетитовый) среднезернистый темно насыщенного серо-желтого цвета. Сортировка осадка очень плохая, кривая распределения сильно скошена в грубой части. Мощность 0,5 м. Кривая распределения имеет две точки перегиба с абсциссами, равными G_3 и G_7.

Подзона *Epivirgatites lahuseni*

3. Кварцевый песок среднезернистый, плотный, гетитовый, очень темно насыщенного серо-янтарного цвета, местами переходящий в песчаник, особенно в кровле. Сортировка осадка очень плохая, кривые распределения сильно скошены в грубой части. Мощность 3 м. Кумулятивные кривые имеют две точки перегиба с абсциссами равными G_3 и G_7. Зернистость возрастает от подошвы к кровле.

Подзона Epivirgatites nikitini

4. Кварцевый песок крупнозернистый, насыщенного серо-желтого цвета. Сортировка осадка очень плохая,

кривые распределения сильно скошены в грубой части. Кривые распределения имеют две точки перегиба с абсциссами равными G_3 и G_7, за исключением кривой для образца, взятого из самой кровли слоя, у которого на кумулятивной кривой, также две точки перегиба – G_3 и G_9, этот же образец является наиболее крупнозернистым в разрезе. Мощность 1,5 м. Зернистость возрастает от подошвы к кровле.

Бабурино-Городок

Волжский ярус, верхний подъярус, зона Kachpurites fulgens, подзона Craspedites nekrassovi

1. Песок среднезернистый очень темнонасыщенного серо-янтарного цвета. В кровле слоя залегает горизонт из конкреций плитчатого песчаника, темнонасыщенного серо-желтого цвета. Мощность слоя до 0,5 м. Сортировка осадка умеренная или довольно хорошая, кривая распределение симметрична, на кумулятивной кривой выделяются две точки перегиба с абсциссами равными G_3 и G_9. Зернистость возрастает от подошвы к кровле.
2. Песок среднезернистый, местами мелкозернистый, очень темнонасыщенного серо-янтарного цвета. Сортировка отложений умеренная, за исключением образца взятого из кровли разреза – в нем сортировка плохая, кривые распределения почти симметричны, на кумулятивной кривой выделяются две точки перегиба с абсциссами равными G_3 и G_9. Мощность отложений до 2 м. Зернистость возрастает от подошвы к кровле.
3. Галечниковый конгломерат, состоящий из окатанных конкреций фосфатизированного песчаника, сцементированных очень темнонасыщенным серо-желтым плохо сортированным среднезернистым песчаником, кривая распределения которого симметрична, на кумулятивной кривой выделяются две точки перегиба с абсциссами равными G_0 и G_7. Мощность слоя до 0,5 м.
4. Грауваккковый песок грубозернистый насыщенного серо-янтарного цвета, с мелкой галькой. Сортировка отложений умеренная, кривая распределения почти симметрична, на кумулятивной кривой выделяются две точки перегиба с абсциссами равными G_{-3} и G_7. Мощность слоя 0,7 м.

Гидродинамическая характеристика рыбинского бассейна осадконакопления в волжское время

Фаза Virgatites virgatus, подфаза Craspedites ivanovi

Отложения осаждались в зоне выхода волн на мелководье открытого бассейна при активном волновом режиме с периодическим влиянием приливно-отливных явлений, которые обуславливали перенос и осаждение мелкозернистого материала из взвешенного состояния – т.е. зоны литорали. Наиболее активно волновой режим проявлялся в начале рассматриваемого интервала. Далее влияние активного волнового режима снижается, значения статистических параметров становятся характерными для морских фаций зоны шельфа.

Фаза Epivirgatites nikitini, подфазы Epivirgatites bipliciformis и Epivirgatites lahuseni

Отложения осаждались в зоне континентального шельфа, скорее всего в переходной зоне от литорали, т.к. отложения плохо отсортированы, а кривые распределения сильно скошены в грубой части, изредка отмечаются признаки генезиса осадков как осадков слабых течений (обр. №7, из 4-го слоя).

Фаза Epivirgatites nikitini, подфаза Epivirgatites nikitini

Песчаные отложения, слагающие подошву и кровлю составляющего подзону слоя, относятся к типу осадков, осаждающихся при застойных условиях бассейна седиментации, средняя же часть слоя образовалась, скорее всего, в зоне континентального шельфа. Несмотря на то, что энергетика среды осадконакопления охарактеризована как низкая, значения зернистости в данном слое максимальны для всего разреза, и такое несоответствие может объясняться переотложением осадка, сформировавшегося при более высокой энергетике среды осадконакопления в связи с эвстатическими колебаниями уровня моря.

Фаза Kachpurites fulgens, подфаза Craspedites nekrassovi

Отложения первого слоя подзоны представляют собой довольно хорошо отсортированные среднезернистые пески, кривые распределения симметричны, что говорит о зрелости осадка. По статистическим показателям отложения к типу осадков откладываемых при активном волновом воздействии при ослаблении роли течений, т.е. представляют собой отложения зоны выхода волн на мелководье – литорали.

Отложения первой половины слоя № 2 откладывались при тех же условиях осадконакопления, но отличаются от ниже залегающих умеренной сортировкой, и почти симметричными кривыми распределения скошенными в грубой части. Вторая половина слоя откладывалась уже при других условиях. В данных отложениях уже встречаются мелкозернистые разности, более характерные для фаций морского шельфа, с довольно хорошей сортировкой. Образец, взятый из кровли слоя, скорее всего, характеризуют среду осадконакопления как переходную зону между литоралью и шельфом, т.к. отличается плохой сортировкой.

Песчаные отложения слоя № 3 р-за «Бабурино» по статистическим показателям продолжают тренд образца из кровли подстилающего слоя, т.е. образовались при тех же условиях осадконакопления. Сортировка отложений остается плохой.

Перекрывающие отложения (слой № 4) характеризуются умеренной сортировкой, и чуть скошен-

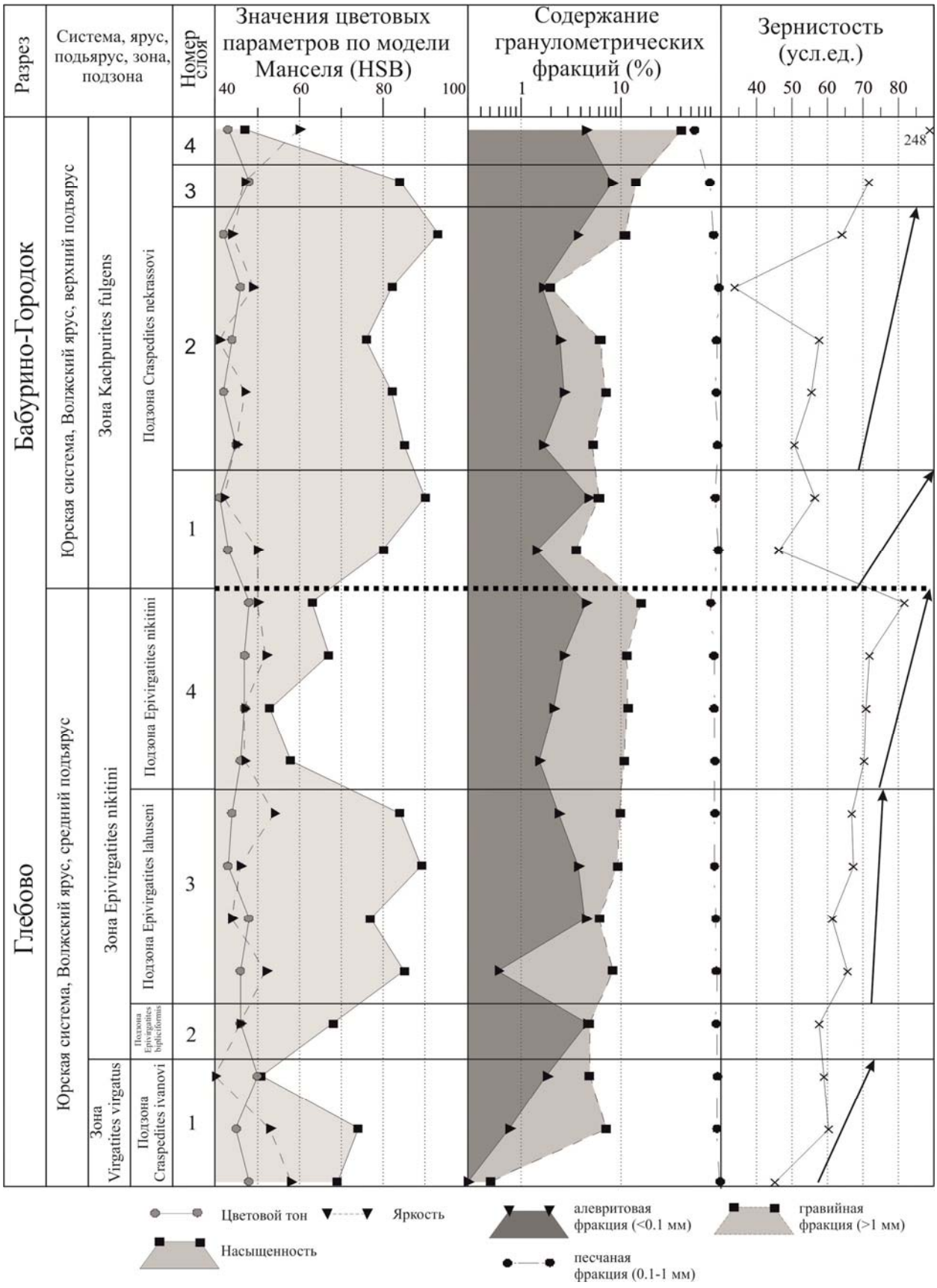


Рис. 3. Распределение гранулометрических и цветовых показателей в песчаных отложениях волжского яруса разрезов «Глебово» и «Бабурино-Городок» (стрелками обозначен тренд зернистости от подошвы слоя к кровле)

ной в грубой части кривой распределения. По статистическим показателям данные отложения могут быть охарактеризованы как осадки зоны морского шельфа. Данный генезис представляется сомнительным, т.к. слой сложен грубозернистыми отложениями, включающими в себя хорошо окатанные гальки, что характерно для пляжных отложений.

Выводы

В средне- и верхневолжском подъярусах разрезов «Городищи» и «Бабурино-Городок» выделяется четко выраженная цикличность осадконакопления, заключающаяся в том, что мелкозернистые отложения сменяются относительно крупнозернистыми отложения от подошвы к кровле каждого слоя. Циклиты подлобной морфологии именуются рециклитами (Карогодин, 1980). Их происхождение связано с трансгрессивно-регрессивными колебаниями уровня моря.

По своим гранулометрическим и цветовым показателям волжские отложения разрезов довольно сильно разнятся: глебовские отложения характеризуются меньшими колебаниями содержания гравийной фракции, по зернистости отложения разнятся не так значительно, как отложения разреза «Бабурино-Городок». По цветности глебовские отложения характеризуются большими колебаниями параметров.

В изученных отложениях наблюдается общий тренд – зернистость возрастает не только от слоя к слою, но и в целом от среднего к верхнему подъярусам волжского яруса. Возрастает не только зернистость, но и значения насыщенности цвета.

Условия осадконакопления в двух разрезах очень похожи: и средне- и верхневолжские отложения начинаются с фаций, отклагавшихся при активном волновом режиме и заканчиваются морскими фациями зоны шельфа (не считая последнего слоя р-за «Бабурино-Городок»), что вкупе с возрастанием зернистости в отложениях каждого подъяруса снизу-вверх позволяет теоретически выделить две секвенции – средне и верхневолжскую соответственно.

Литература

ГОСТ 12536-79. Грунты. Методы лабораторного определения гранулометрического (зернового) и микроагрегатного состава.

Иванов А.Н. Геологические экскурсии по Ярославской области. Ярославль: изд-во ЯГПИ, 1950. 95 с.

Карогодин Ю.Н. Седиментационная цикличность. М: изд-во «Недра», 1980. 242 с.

Киселев Д.Н., Рогов М.А. Инфразональная стратиграфия и аммониты пограничных средне-верхневолжских отложений Европейской России // в: Захаров В.А., Рогов М.А., Дзюба О.С. (ред.) Материалы первого Всероссийского совещания «Юрская система России: проблемы стратиграфии и палеогеографии». М.: ГИН РАН. С. 135-139.

Киселев Д.Н., Баранов В.Н., Муравин Е.С. и др. Объекты геологического наследия Ярославской области. Стратиграфия, палеонтология и палеобиогеография. М.: Издательский Дом «Юстицинформ», 2012. 304 с.

Киселев Д.Н., Охапкина Е.А. Предварительные результаты апробации «хромостратиграфического» метода в изучении келловея в опорном разрезе у д. Черменино (р. Унжа, Кологривский район). // в: Захаров В.А., Рогов М.А., Шурыгин Б.Н. Юрская система России: проблемы стратиграфии и палеогеографии. V Всероссийское совещание: научные материалы. Екатеринбург: ООО Издат-НаукаСервис, 2013. С. 109-115.

Методы обработки и генетической интерпретации данных дробного гранулометрического анализа URL: http://lithology.ru/node/91

Петтиджон Ф. Дж., Поттер П.Е., Сивер Р.. Пески и песчаники. М.: Недра, 1976. 534 с.

Ухов И.С. Особенности генезиса фаций нижнего мела опорного разреза «Крестовского карьер» . В печати.

Фролов В.Т. Литология в 3-х книгах. Книга 2. М.: изд-во МГУ, 1992. 431с.

Munsell A.H. A Pigment Color System and Notation // The American Journal of Psychology. 1912. V.23. no.2. P.236–244.

Features of facies genesis of the Middle and Upper Volgian (Upper Jurassic) of the Yaroslavl Volga region

Uhov I.S.

JSC «SIC «Nedra», Yaroslavl, Russia; uhov_ivan@list.ru

The article deals with the cyclical sedimentation and hydrodynamic characteristics of Rybinsk basin during the Middle and Late Volgian on the basis of the particle size distribution and colorimetric analyzes of samples from the "Glebovo" and "Baburino-Gorodok" reference sections. The possibility of two sequences separation is discussed.

Юрская система России: проблемы стратиграфии и палеогеографии. VI Всероссийское совещание: научные материалы / В.А.Захаров (отв. ред.), М.А.Рогов, А.П. Ипполитов (редколлегия). Махачкала: АЛЕФ, 2015. 340 с.

Новые данные по биостратиграфии среднеюрских - нижнемеловых отложений Красноленинского свода, Западная Сибирь

Фёдорова А.А.[1], Федяевский А.Г.[1], Рогов М.А.[2], Куликова Н.К.[1], Платонов Е.С.[1]

[1] ФГУНПП «Геологоразведка», Санкт-Петербург, Россия; drew-fediaevsky@yandex.ru, annafedoroff@yandex.ru
[2] Геологический институт РАН, Москва, Россия; russianjurassic@gmail.com

В рамках работ по исследованию баженовской свиты и ее аналогов, связанных с высокими перспективами нефтегазоносности на территории Красноленинского свода (юго-западная часть Западной Сибири) авторами было изучено 80 образцов керна из 4 скважин, вскрывающих серые глауконитовые аргиллиты и алевролиты абалакской свиты (келловей – нижняя волга) и битуминозные аргиллиты тутлеймской свиты (нижняя волга – готерив). В отличие от обычной практики биостратиграфического контроля при проведении производственных работ, образцы были отобраны с высокой степенью детальности (с шагом около 1 м). Из одних и тех же образцов керна получены палеонтологические данные по аммонитам, фораминиферам, диноцистам, спорам и пыльце наземных растений. Выделенные комплексы по микрофоссилиям соотнесены с зонами и слоями бореального стандарта (Решение…, 2004; Никитенко и др., 2013). В ходе работ выявлен ряд несоответствий в возрастных интерпретациях, основанных на данных по различным группам фоссилий (скважина №3, **рис. 1**). Это определяет необходимость комплексного биостратиграфического подхода и контроля результатов, полученных по разным палеонтологическим данным.

Фораминиферы. В изученных отложениях выявлено 9 комплексов и 2 подкомплекса фораминифер, характеризующих интервалы: оксфорд - нижний кимеридж, верхняя часть верхнего кимериджа – бореальный берриас и готерив.

В скважине №3 в породах абалакской свиты выделяются 3 комплекса (**рис. 1**). Нижний комплекс с *Recurvoides* ex gr. *disputabilis* содержит большое количество примитивных, трудно диагностируемых хаплофрагмиид, трохаммин с доминированием *Trochammina minutissima* Dain, а также значительное количество *Recurvoides* ex gr. *disputabilis* Dain различной сохранности. Комплекс датируется нами средним оксфордом – ранним кимериджем. Комплекс с *Haplophragmoides* (?) *canuiformis* представлен большим количеством характерных видов хорошей и удовлетворительной сохранности, что позволяет проследить верхнеоксфорд-нижнекимериджскую зону с Haplophragmoides (?) canuiformis (JF40) бореального стандарта (Решение…, 2004). Обедненный комплекс с *Trochammina omskensis, Verneuilinoides graciosus* в основном представлен экземплярами плохой сохранности и с некоторой долей условности сопоставляется с верхнеоксфордскими-нижнекимериджскими слоями с Trochammina omskensis, Verneuilinoides graciosus (JF38) бореального стандарта. В соседней скважине в самой верхней части абалакской свиты выделяется угнетенный комплекс с доминированием *Pseudolamarckina voliaensis* Dain. Несмотря на его обедненный и однообразный таксономический состав, здесь может быть прослежена с некоторой долей условности одноименная нижневолжская зона (JF44).

В слабо нефтенасыщенных глауконитовых аргиллитах (отложениях, переходных от абалакской к тутлеймской свите) выделен обедненный комплекс с *Kutsevella haplophragmoides*, условно датируемый поздним кимериджем – ранней волгой.

В нефтенасыщенных аргиллитах нижнетутлеймской подсвиты выделяется 2 последовательно сменяющих друг друга комплекса: со *Spiroplectammina vicinalis* и с *Evolutinella emeljanzevi*, сопоставимые с зонами Spiroplectammina vicinalis, Dorothia tortuosa (JF45) и Ammodiscus veteranus, Evolutinella emeljanzevi (JF52) соответственно. В верхней части комплекса со *Spiroplectammina vicinalis* выделяются 2 подкомплекса: подкомплекс с *Trochammina septentrionalis*, сопоставимый с одноименными слоями (JF46) средней волги; и подкомплекс с *Evolutinella* ex gr. *emeljanzevi, Spiroplectammina vicinalis*, рассматриваемый в интервале самой верхней части зоны JF 45 (сопоставимый с а-зоной

Laugeites groenlandicus) (Никитенко, 2009; Найденов и др., 2013).

Окремненные аргиллиты верхнетутлеймской подсвиты на западе Красноленинского свода характеризуются отсутствием определимых фораминифер. Исключением является экземпляр *Valanginella* cf. *tatarica* (Romanova) очень плохой сохранности, обнаруженный в скважине №3 только в 1 образце. В соседней скважине в вышележащих отложениях выделяется готеривский комплекс с *Cribrostomoides concavoides*, соотносимый с одноименными слоями (KF5) бореального стандарта.

Микрофитофоссилии. В разрезах исследованных скважин в келловей – верхнеюрском интервале выявлена последовательная смена комплексов диноцист, в меловой части выделен единый спорово-пыльцевой комплекс (**рис. 1**).

Нижний диноцистовый комплекс (ДК 1) характеризуется присутствием руководящих видов *Wanaea*

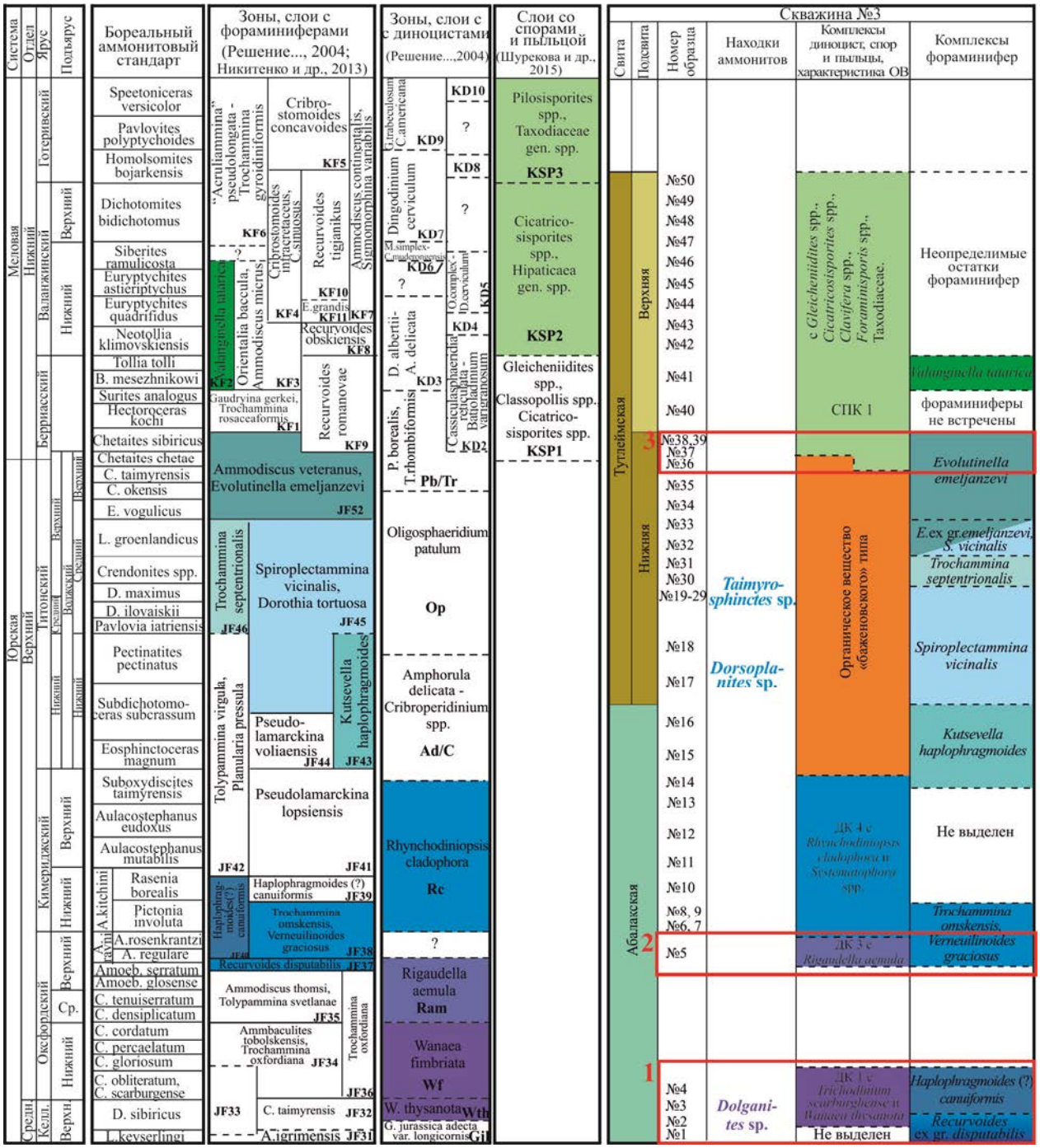


Рис. 1. Биостратиграфическое расчленение абалакской и тутлеймской свит в скважине №3 (запад Красноленинского свода). Красной рамкой выделены дискуссионные уровни.

thysanota Woollam и *Trichodinium scarburghense* (Sarjeant) Williams et al. Ввиду отсутствия в скважине №3 в интервале с ДК 1 и вышележащих отложениях видов *Wanaea fimbriata* Sarjeant и *Evansia deflandrei* (Wilfard et Van Erve) Below, а также по комплексу сопутствующих диноцист, упомянутый интервал сопоставляется с динозонами Wanaea thysanota и Wanaea fimbriata (нерасчлененными), соответствующими верхнему келловею – нижнему оксфорду (Решение…, 2004). В соседней скважине на основании присутствия вида-индекса *W. fimbriata* Sarjeant и сопутствующего комплекса выделен ДК 2, соотносящийся с одноименной зоной нижнего оксфорда.

Вышележащий комплекс ДК 3 характеризуется всплеском численности вида *Rigaudella aemula* (Deflandre) Below (до 55% палиноспектра), исчезновением *Wanaea thysanota* Woollam, а также последним появлением *Trichodinium scarburghense* (Sarjeant) Williams et al. На этом основании данные отложения сопоставляются с динозоной Rigaudella aemula, несмотря на присутствие *T. scarburghense* (Sarjeant) Williams et al., последнее появление которого некоторые авторы относят к верхам динозоны Wanaea fimbriata (Шурыгин и др., 2000). Зона соответствует среднему – нижней части верхнего оксфорда (Решение…, 2004).

Комплекс ДК 4, перекрывающий предыдущий, характеризуется исчезновением *Rigaudella aemula* (Deflandre) Below, систематическим присутствием и акме *Rhynchodiniopsis cladophora* (Deflandre) Below в нижней части интервала встречаемости, последним пиком *Nannoceratopsis pellucida* Deflandre в нижней части, а также резким увеличением количества и разнообразия *Systematophora* spp. (в т.ч. *Systematophora ?daveyi* Riding et Thomas).

Выше комплекса ДК 4 в составе палинологических препаратов резко доминирует аморфное агрегированное органическое вещество темно-коричневого цвета «баженовского» типа (АОВ). Среди микрофитофоссилий преобладают празинофиты – представители родов *Tasmanites*, *Leiosphaeridia*, *Pterospermella*, *Cymatiosphaera*, реже акритархи рода *Micrhystridium*, спорадически – споры и пыльца наземных растений. Таксономический состав палиноморф не дает четкой возрастной привязки, однако характер органического вещества и специфический состав микрофитофоссилий указывают на принадлежность вмещающей породы к высокобитуминозным породам баженовской свиты Западной Сибири или ее аналогов. Вследствие обедненного таксономического состава и слабой насыщенности препаратов палиноморфами комплексы диноцист и спорово-пыльцевые не выделены. Однако, начиная с верхнего образца (№36) из интервала, содержащего АОВ, в палиноспектре появляются элементы спорово-пыльцевого комплекса СПК 1.

Вышележащий интервал в палинологическом отношении охарактеризован неоднозначно. Общей чертой всех палиноспектров является близкий таксономический состав спорово-пыльцевой составляющей, определяющий возраст отложений как валанжин-готеривский (Шурекова и др., 2015). Спорово-пыльцевой комплекс (СПК 1) характеризуется доминированием глейхениевых папоротников рода *Gleicheniidites* (15-30% от общего числа спор и пыльцы) и разнообразных ребристых схизейных папоротников рода *Cicatricosisporites* (5-25%), систематическим присутствием глейхениевых *Clavifera* spp., спор печеночных мхов *Foraminisporis* spp., а также пыльцы Taxodiaceae. Содержание микрофитопланктона в данном интервале варьирует в широких пределах – от первых процентов до полного монотаксонного доминирования. На фоне незначительного количества цист динофлагеллят в доминанты выходят таксоны, характерные, по-видимому, для ненормально-морских условий осадконакопления. Так, в нескольких последовательных образцах наблюдается резкое доминирование Algae? gen. sp. indet. forma A неясного систематического положения с содержанием, достигающим 85-95% от общего числа палиноморф. В другом образце из интервала с СПК 1 преобладает водоросль (?) неясного систематического положения Algae? gen. sp. indet. forma B (65% палиноспектра). В этом же интервале встречен образец, палиноспектр которого характеризуется преобладающим содержанием зеленой водоросли *Botryococcus* sp., достигающим 50%.

Аммониты. Аммониты в скважине №3 были встречены на трёх уровнях. В самой нижней части изученного интервала был найден верхнекелловейский *Dolganites* sp., близкий к *D. sibiricus* Repin – виду-индексу терминальной зоны верхнего келловея Северной Сибири, включённой в Бореальный стандарт (Ю.С. Репин (2002) предложил *D. sibiricus* Repin в качестве замещающего названия для аммонитов из Сибири, ранее относимых к виду *Eboraciceras subordinarium* Buckman). В нижней части нижнетутлеймской подсвиты был встречен небольшой *Dorsoplanites*, который с некоторой долей условности может быть определён как *D. gracilis* Spath, и несколько выше – два небольших аммонита с узким умбиликусом и частыми рёбрами, которые либо могут относиться к средневолжскому роду *Taimyrosphinctes* либо являться верхневолжскими Craspeditinae.

Обсуждение

Детальное исследование скважинного материала показало, что в одних и тех же образцах керна скважины №3 выявлены последовательности комплексов микрофоссилий, стратиграфическое положение которых не согласуется с принятыми региональными стратиграфическими схемами (Решение…, 2004).

В нижней части изученного интервала абалакской свиты на одном уровне встречены комплексы фораминифер с *Recurvoides* ex gr. *disputabilis* и с *Haplophragmoides* (?) *canuiformis* среднего оксфорда – нижнего кимериджа, комплекс диноцист с *Wanaea thysanota* и *Trichodinium scarburghense* верхнего келловея – нижнего оксфорда и келловейский аммонит *Dolganites* sp. (**фототаблица I**).

Выше наблюдается несоответствие одновременного присутствия комплекса фораминифер с *Trochammina omskensis, Verneuilinoides graciosus* верхов верхнего оксфорда – нижнего кимериджа и комплекса диноцист с *Rigaudella aemula* среднего – нижней части верхнего оксфорда.

На уровне верхней части комплекса с *Evolutinella emeljanzevi* (верхняя часть средней волги – бореальный берриас) выделяется СПК 1. Несмотря на схожесть комплекса с валанжин-готеривскими KSP2 и KSP3 (Шурекова и др., 2015), на основании сонахождения с *Evolutinella emeljanzevi*, его возраст рассматривается в берриас-готеривском интервале.

Новые данные, указывающие на несоответствие возрастной интерпретации вмещающих отложений, подчеркивают необходимость детального биостратиграфического изучения и взаимоконтроля результатов, полученных по различным группам фоссилий.

Литература

Найденов Л.Ф., Репин Ю.С., Колпенская Н.Н. и др. Новые материалы по биостратиграфии верхней юры и нижнего мела севера Западной Сибири // в: Захаров В.А. (отв. ред.), Юрская система России: проблемы стратиграфии и палеогеографии. Пятое Всероссийское совещание, 23-27 сентября 2013 г., Тюмень. Научные материалы. Екатеринбург: ООО "Издательский дом "ИздатНаукаСервис". 2013. С.152–156.

Никитенко Б.Л. Стратиграфия, палеобиогеография и биофации юры Сибири по микрофауне (фораминиферы и остракоды). Новосибирск: Параллель, 2009. 680 с.

Никитенко Б.Л., Шурыгин Б.Н., Князев В.Г. и др. Стратиграфия Анабарского района (Арктическая Сибирь, побережье моря Лаптевых) и бореальный зональный стандарт // Геология и геофизика. 2013. Т.54. №8. С.1047–1082.

Репин Ю.С. Новые аммониты из Печорского верхнего келловея // Палеонт. журн. 2002. №5. С.33-38.

Решение 6-го межведомственного стратиграфического совещания по рассмотрению и принятию уточненных стратиграфических схем мезозойских отложений Западной Сибири, Новосибирск, 2003 г. Объяснительная записка. Новосибирск: СНИИГГиМС, 2004. 114 с., прил. 3 на 31 листе.

Шурекова О.В., Куликова Н.К., Разумкова Е.С., Раевская Е.Г. Палиностратиграфическая шкала берриас-сеноманских отложений Западной Сибири // Современные проблемы палеонтологии. Материалы LXI сессии Палеонтологического общества при РАН (13-17 апреля 2015 г., Санкт-Петербург). Санкт-Петербург, 2015. С. 131–133.

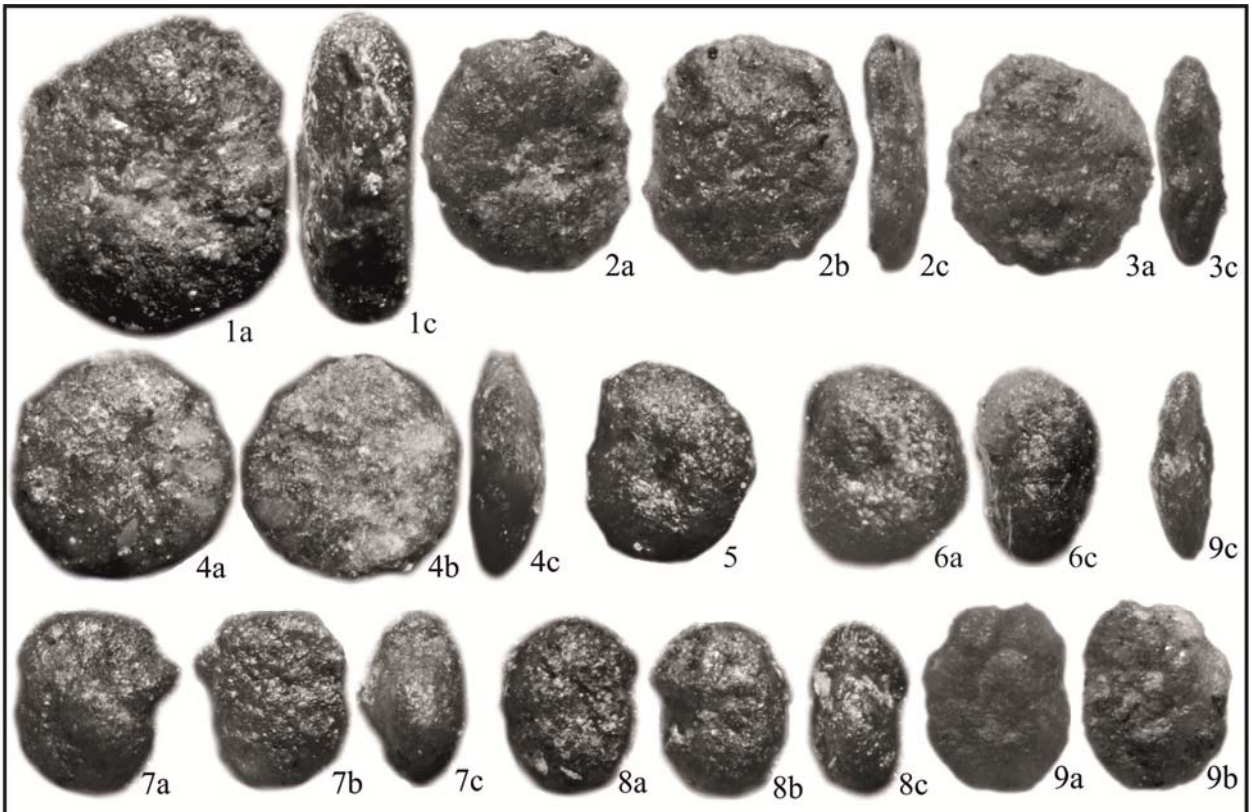
New biostratigraphic data on the Upper Jurassic – Lower Cretaceous of Krasnoleninskiy area, Western Siberia

Feodorova A.A.[1], Fedyaevsky A.G.[1], Rogov M.A.[2], Kulikova N.K.[1], Platonov E.S.[1]

[1]FGUNPP «Geologorazvedka», St.Petersburg, Russia; drew-fediaevsky@yandex.ru, annafedoroff@yandex.ru
[2]Geological Institute of Russian Academy of Sciences, Moscow, Russia; russianjurassic@gmail.com

New data on ammonites, foraminifera, dinocysts and miospores have been obtained as a result of paleontological investigation of the Middle Jurassic – Lower Cretaceous deposits from 4 wells of the Krasnoleninskiy area (Western Siberia). Distinguished microfossil assemblages are correlated with zones of the Boreal Standard. Some contradictions between the data on diffrent fossil groups have been detected.

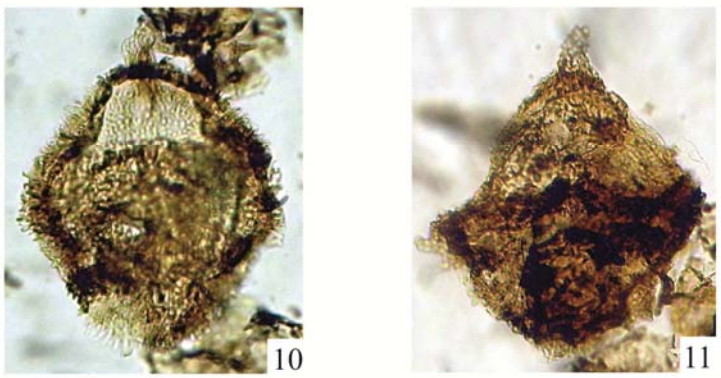
Фототаблица I



Комплекс фораминифер с *Haplophragmoides* (?) *canuiformis*

1 мм

Фиг.1-4 - *Haplophragmoides* (?) *canuiformis* (Dain);
Фиг. 5, 6 - *Cribrostomoides mirandus* Dain;
Фиг. 7, 8- *Recurvoides disputabilis* Dain;
Фиг. 9 - *Recurvoides sublustris* Dain





Комплекс диноцист ДК1 с *Trichodinium scarburghense* (Sarjeant) Williams et al. и *Wanaea thysanota* Woollam

Фиг. 10, 11 - *Trichodinium scarburghense* (Sarjeant) Williams et al.;
Фиг. 12 - *Wanaea thysanota* Woollam.



Фиг. 13 - *Dolganites* sp.

Юрская система России: проблемы стратиграфии и палеогеографии. VI Всероссийское совещание: научные материалы / В.А.Захаров (отв. ред.), М.А.Рогов, А.П. Ипполитов (редколлегия). Махачкала: АЛЕФ, 2015. 340 с.

Геолого-геохимическая характеристика верхней юры и нижнего мела Дагестана

Черкашин В.И., Юсупов А.Р., Абдуллаев М.Ш., Исаева Н.А.

Институт геологии Дагестанского научного центра РАН; Дагестанский государственный университет; Махачкала, Россия; dangeo@mail.ru

Большой научный и практический интерес представляет распространенный в Дагестане галогенный комплекс осадочных пород верхней юры и нижнего мела, с которыми генетически связан ряд полезных ископаемых: гипс, доломит, сера, целестин, красочные глины, рассолы минеральных вод, а также признаки проявления бора, лития и других редких и редкоземельных элементов.

Интересующий нас сульфатно-карбонатный комплекс осадков верхней юры - валанжинского яруса нижнего мела широко распространен в Центральном, в так называемом известняковом Дагестане и на отдельных участках в Южном Дагестане. Изучению этого комплекса осадков и связанных с ним полезных ископаемых посвящены ряд работ геологов В.П. Ренгартена, Л.В. Дробышева, В.Д. Голубятникова, Г.И. Леонова, Г.Л. Леонова, К.К. Магомедова, И.А. Конюхова, Ю.О. Гаврилова и др. Однако, вопросы палеографии, стратиграфии, литологии и геохимии, а также закономерности распространения полезных ископаемых в этом стратиграфическом интервале остаются еще слабо освещенными.

В связи с этим в Институте геологии ДНЦ РАН в 2014 году была начата тема «Комплексное изучение верхнеюрских и нижнемеловых отложений Дагестана». Целью разрабатываемой темы является комплексное изучение литологии, стратиграфии, геохимии и полезных ископаемых лагунной толщи верхней юры и нижнего мела, выявление районов и участков, перспективных для открытия промышленных месторождений полезных ископаемых.

Площади проводимых нами исследований сложены, в основном, верхнеюрскими и нижнемеловыми отложениями. Стратиграфия верхней юры вследствие редкости находок фауны на территории Дагестана слабо изучена. И.А. Конюхов (1958) на основании палеонтологического материала, собранного в верхнеюрских отложениях Осетии, Кабарды и Чечено-Ингушетии, утверждал, что на этой территории присутствуют все ярусы верхней юры. Сопоставляя литологические разрезы этих регионов с разрезами верхнеюрских отложений Дагестана, он по литологическим признакам расчленил верхнюю юру (включая келловей) на соответствующие ярусы.

Послойное изучение разрезов верхней юры и низов мела (берриас - валанжин) в разных районах северо-западного, известнякового и центрального Дагестана позволило накопить ценный материал о литологии и фациальных особенностях верхнеюрских - валанжинских образований, закономерностях распределения полезных ископаемых в этих отложениях и о последующих тектонических, гидродинамических, эрозионных и других процессах, повлиявших на изменение структуры и текстуры галогенных отложений, форму и размер залежей полезных ископаемых.

Полевые и петрографические наблюдения, а также геохимические исследования показывают, что как по площади распространения, так и по мощности, для отложений верхней юры и нижнего мела характерны резкие фациальные изменения, отражающие особенности геотектонического развития района.

Верхнеюрские отложения представлены карбонатно-сульфатной толщей. Эта мощная толща резко отличаетяся по своему литологическому составу от келловейской и представлена известняками, доломитами, мергелями, гипсами, ангидритами и различными глинами, главным образом красноцветными. Наиболее широко в этой толще распространены доломитизированные известняки, представленные многочисленными разновидностями: зернисто-кристаллическими различной структуры, пелитоморфными, псевдооолитовыми, оолитовыми, органогенно-обломочными и только обломочными, а также брекчиевидными. Среди них встречаются известняки, в различной степени окремнелые, с включениями кремнистых образований, песчанистые и другие переходные типы. Среди карбонат-

ных пород широко распространены доломиты зернисто-кристаллической разности. Достаточно широко распространены гипсы и ангидриты, главным образом, в средней и верхней части толщи. Общая мощность верхнеюрских отложений в пределах Дагестана колеблется от 0 до 700 метров.

Нижний мел (берриасский и валанжинский ярусы) представлен плотными серовато-белыми, иногда с розовым оттенком и пепельно-светлыми известняками, с ровным, плоско-раковистым изломом. Местами, в особенности, в северо-западном Дагестане, они в значительной степени доломитизированы (содержание окиси магния достигает 20%). По петрографическому составу И.А. Конюховым (1958) выделены следующие разновидности берриас -валанжинских известняков: детритусовые, пелитоморфные, в том числе зернистые (псевдоооолитовые), фораминиферовые и мелкокристаллические. Мощность берриаса - валанжина в центральном Дагестане колеблется в пределах 20-90 м.

Готеривский ярус на большей части Дагестана залегает нормально на валанжине без видных следов перерыва. В районе Цудахарско-Иргонайской котловины и на северо-востоке Мугринской антиклинальной зоны в Центральном Дагестане готерив залегает трансгрессивно и полностью отсутствуют в районе р. Уллучай. Готерив представлен терригенными и карбонатными породами. На большей части территории Дагестана готерив имеет трехчленное строение: 1 – нижняя песчано-глинистая толща; 2 – средняя карбонатно-терригенная и 3 – верхняя песчано-глинистая толща. Общая мощность готеривских отложений в Дагестане колеблется в широких пределах от 40 м по р. Рубасчай до 263 м в районе с. Ботлих, а в Зуримахинском разрезе имеет мощность всего лишь 2 метра. В описываемых отложениях сосредоточены значительные потенциальные ресурсы полезных ископаемых. Здесь широко развиты такие полезные ископаемые как доломиты, известняки, гипсы, целестин, сера и др.

Для выяснения закономерностей распределения и концентрации микроэлементов в карбонатных, сульфатных и терригенных породах, а также в некоторых минералах (кальцит, целестин, гипс, монтмориллонит), нами проведены аналитические исследования, по результатам которых видно, что породы лагунной толщи верхней юры и нижнего мела Дагестана бедны микроэлементами. В них обнаружены всего лишь 8 элементов: Ba, Ti, Mn, Cr, V, Ni, Cu, Sn. Распределение и концентрация микроэлементов как по разрезам, так и по площади в различных типах пород и минералов, весьма разнообразны.

Нами также были проанализированы Архитские красные глины из верхнеюрских отложений (титон), где по данным Магомедова К.К. и др. были обнаружены высокие концентрации редкоземельных элементов. Анализ на микроэлементы (ИГЕМ РАН) показал следующие результаты: Sr 312 ppm, Ba 218 ppm, Zr 186 ppm, V 146 ppm, Rb 97 ppm, Ce 94 ppm, Zn 89 ppm, Cr 80 ppm, Ni 58 ppm, Nd 46 ppm, La 43 ppm, Y 28 ppm, Pb 24 ppm, Ga 21 ppm, Sc 19 ppm, Cu 15 ppm, Co 14 ppm, Th 9 ppm, Nb 9 ppm, U 5 ppm, As 5 ppm, Mo 5 ppm, W 5 ppm, Ta 5 ppm, Sn 5 ppm. Как видно из результатов содержания элементов в красных глинах титона колеблется в пределах кларка.

Атомноабсорбционные анализы кимеридж-титонских карбонатных, сульфатных и других пород, взятых из разрезов в районе селений Карадах, Тлох, Карата, Могох и др. (табл. 1) показывают, что эти породы также бедны микроэлементами. Анализ разновидностей пород по их окраскам показывает, что серые полосчатые гипсы богаты медью (0.003 – 0.0062%), белые и розовые гипсы – титаном (0.005 – 0.0055%) по сравнению с их матовыми разностями. Доломит белый содержит барита больше (0.25%), чем доломитизированный серый известняк (0.067%).

Валанжин Мугринской антиклинали характеризуется присутствием большого набора микроэлементов, что отличает его от кимеридж-титонских лагунных пород. Здесь присутствуют барий, хром, ванадий, никель. Выявляются определенные закономерности содержания микроэлементов в породах в зависимости от их цвета. Так, в желтой глине содержание хрома составляет 0.0015%, ванадия 0.0015%, олова 0,0012%, в оранжевой глине с ярозитом обнаружены следы ванадия и увеличенное количество железа (0.35%), а желтовато-бурые и бурые глины относительно бедны микроэлементами. Содержание бария и никеля в серой глине достигает 0,0015 – 0,0017%.

Атомноабсорбционным методом анализа в целестинах помимо стронция установлены барий, железо, титан, марганец, хром, медь, причем в серых разностях набор микроэлементов в количественном содержании больше по сравнению с их голубыми и белыми разновидностями (**таблица 1**).

Изучение микроэлементов в лагунных отложениях верхней юры и нижнего мела Дагестана позволило сделать следующие выводы:

1. Лагунные фации бедны микроэлементами. В них содержится ограниченное количество элементов (в основном элементы группы железа). Постоянно присутствующими элементами являются Ti, Mn, Cu. Такие элементы как Ba, Cr, V, Ni, Sn обнаружены лишь в незначительных количествах.

2. Единичные пробы не показали повышенных концентраций редких элементов в Архитских крас-

Таблица 1. Атомноабсорбционные анализы карбонатно-сульфатных и терригенных пород верхнеюрских и нижнемеловых отложений Дагестана.

Типы пород	№ обр.	Цвет породы	Содержание микроэлементов, %								
			Ba	Fe	Ti	Mn	Cr	V	Ni	Cu	Sn
Кимеридж - титон											
Гипс	2	Белый	-	0,0017	0,0055	-	-	-	-	0,002	-
Карб.-кремн. порода	5	Серый	-	0,098	0,005	0,0025	-	-	-	0,004	следы
Гипс	10	Розовый	-	0,002	0,005	-	-	-	-	0,003	-
Гипс	11	Матовый	-	0,0025	0,0018	0,0011		-	-	0,0028	-
Доломит	14	Серый	-	0,11	0,0032	0,0041		-	-	0,0015	0,0025
Алевролит	19	Серый	-	0,066	0,0055	0,0032	-	-	-	0,0028	-
Доломит	22	коричнево-красный	-	0,18	0,0093	0,005		-	-	0,0025	-
Доломиты	26	светло-серый	-	0,0035	-	0,0012		-	-	0,0011	0,095
Гипс	29	серый, полосчатый	-	0,0017	0,0015	0,0015		-	-	0,0062	0,0015
Валанжин											
Известняк доломитный	106	светло-серый	0,067	0,280	0,065	0,0065	-	-	-	0,005	следы
Известняк	109	Серый	0,015	0,150	-	0,031	-	0,0012	-	0,0023	следы
Доломиты	112	Белый	0,250	0,038	0,0017	0,0075	-	0,0015	-	0,0023	0,0011
Целестин	115	Голубой	-	0,015	0,0019	0,015	-	-	-	0,0018	-
Глина	125	Желтая	-	0,310	0,200	0,0038	0,0015	0,0015	-	0,0035	0,0012
Глина	129	оранжевая с ярозитом	-	0,350	0,190	0,0039	-	следы	-	0,0048	-
Песчаник	132	Серый	0,045	0,150	0,098	0,0025	0,0015	0,0013	0,0017	0,0028	-
Целестин	133	серый, матовый	0,280	0,180	0,088	0,030	0,017	-	-	0,003	-
Глина	134	желтовато-бурая	-	0,160	0,0021	0,004	-	-	-	0,0025	-
Глина	136	Бурая	-	0,170	0,0025	0,0032	-	-	-	0,0017	-
Глина	137	Серая	0,055	0,082	0,220	0,0028	0,0028	-	0,0017	0,0021	-
Целестин	138	Белый	-	0,015	0,085	0,0045	-	-	-	0,0021	-
Песчаник	139	серовато-синий	-	0,011	0,090	0,0055	-	-	-	0,0025	-

ных глинах титона. Рекомендуется более детальное изучение.

3. В различных литологических типах пород содержание микроэлементов характеризуется различной концентрацией, причем выявляется тенденция увеличения концентрации их в направлении от более грубых (песчаники) к более дисперсным (глины) породам; среди хемогенных отложений – от гипсов к известнякам и доломитам.

4. Частота? встречаемости и рост концентрации микроэлементов в различных типах пород происходит с юго-востока на северо-запад рассматриваемой территории.

5. Незначительное содержание микроэлементов в изученных породах следует рассматривать как важный генетический признак, свидетельствующий о лагунном характере бассейна, в котром происходило осадконакопление.

Присутствие в отложениях таких минералов, как гипс, ангидрит и доломит, указывает на повышенную соленость бассейна в результате испарении воды из бессточных водоемов, как следствие жаркого и сухого климата. в. В процессе испарения воды концентрация элементов в водоемах повышалась. Часть из них (Ca, Mg, Ba, Sr) оседала в виде хемогенных осадков - известняков и доломитов. Другая часть, особенно элементы группы железа, сорбировалась глинистыми частицами, что приводило к увеличениюсодержания последних в глинах и обеднению ими песчаников.

Литература

Голубятников В.Д. Геологическое строение Дагестана // Труды 1 научной сессии Дагестанской базы АН СССР. 1947. С. 26-34.

Конюхов И.А. К палеогеографии Дагестана в мезозойское время // Ученые записки МГУ. 1958. Вып. 176. С. 47-53

Магомедов К.К. Полезные ископаемые Дагестанской АССР // Труды 1-й научной сессии ДНИБ АН СССР. 1947. С. 122-129.

Ренгартен В.П. Исследование месторождений полезных ископаемых Дагестанской области // Изв. Геол. ком. 1917. Т.36, №1. С.

Леонов Г.П. Логинова Г.А. Основные черты геологического развития Дагестана в эпоху верхней юры и валанжи-

Geological-geochemical characteristics of Upper Jurassic and Lower Cretaceous of Daghestan

Cherkashin V.I., Yusupov A.R., Abdullaev M. Sh., Isaeva N.A.

Institute of geology of Daghestan Scientific Centre RAS; Daghestan State University; Makhachkala, Russia;
dangeo@mail.ru

The results of a comprehensive study of the lithology, geochemistry and minerals of lagoon facies of the Upper Jurassic and Lower Cretaceous Dagestan are provided.

Юрская система России: проблемы стратиграфии и палеогеографии. VI Всероссийское совещание: научные материалы / В.А.Захаров (отв. ред.), М.А.Рогов, А.П. Ипполитов (редколлегия). Махачкала: АЛЕФ, 2015. 340 с.

Сравнение типов разрезов верхней юры (волжский ярус) – нижнего мела юго-востока Московского региона

Школин А.А[1]., Маленкина С.Ю.[2]

[1]ФГУНПП «Аэрогеология» , Москва, Россия
[2]Геологический институт РАН, Москва, Россия; maleo@mail.ru

Данная статья представляет собой дополнение, уточнение и обобщение работ ряда предыдущих авторов по волжским и нижнемеловым отложениям юго-востока Москвы и Подмосковья. Результаты изучения различных аспектов литологии, лито- и биостратиграфического (по аммонитам) расчленения разрезов частично изложены ранее (Малёнкина и др., 2007; Рогов и др., 2013; Школин и др., 2014, 2015; Школин, 2015). Ниже кратко охарактеризован ряд интересных и показательных разрезов волжского яруса и нижнего мела на юго-востоке Москвы (Коломенское) и примыкающей к нему части Московской области (Котельники и обнажения у д. Мильково). Стратиграфия и ископаемая фауна этого района, с его издавна известными (с начала XIX в.) разрезами могут считаться изученными весьма полно многими авторами, из которых в последние десятилетия наибольший вклад внесли выдающиеся исследователи мезозоя на Русской платформе П.А. Герасимов (1969, 1971) и А.Г. Олферьев (2012, 2013а, б). Часть разрезов (Коломенское, Котельники) являются типовыми и опорными для некоторых местных стратонов (свит и толщ) современных унифицированных стратиграфических схем юры и мела для Московского региона. Хотя А.Г. Олферьевым в его работах, включая фондовые и опубликованные уже посмертно, подробно описаны состав и последовательность этих подразделений, сейчас возраст и взаимоотношения некоторых из них требуют уточнения. Характерная особенность геологии данного района - весьма выдержанное во всех типах разрезов строение большей части волжских отложений - нижнего, среднего и низов верхнего подъярусов, сложенных песками с фосфоритами, сланцами и глинами, относимыми к братеевской, мневниковской (с егорьевской и филёвской подсвитами) и лопатинской свитам. Для вышележащих волжских и нижнемеловых слоев характерны значительные литологическая и фациальная пестрота состава, сильные изменения на коротком расстоянии (первые километры), размывы, выпадение целых пачек, затрудняющие сопоставление. Выявленная общая последовательность отложений данного интервала снизу вверх такова. Волжский ярус: кунцевская свита, беляевская толща и их аналог – люберецкая толща. Нижний мел состоит из 7-8 свит и толщ для 4 ярусов (берриас – свистовская? т., готерив – дьяковская, гремячевская, котельниковская св., баррем – бутовская св., апт – икшинская и ворохобинская св.). Только в волжском ярусе имеются обильные ископаемые, в т.ч. аммониты, а в нижнем мелу известно всего 2 уровня с макрофауной, большая часть его ископаемых не содержит. На **рис. 1** дана схема расчленения и сопоставления изученных разрезов.

В р-не гг. Лыткарино, Дзержинский, **с. Котельники** (Люберецкий район Москвоской области) издавна были обширные каменоломни и знаменитые обнажения. Нами изучены разрезы в карьерах у п. Силикат, Люберецкого ГОКа (Котельниковский) и Гремячевский. Основание разрезов здесь сложено зелеными и сероватыми глауконитовыми песками с мелкими фосфоритами (лопатинская-низы кунцевской св.) (Герасимов, 1969). Выше развита мощная (до 20 м) толща косо- и горизонтальнослоистых хорошо отсортированных белых или желтоватых кварцевых песков с крупными пластообразными линзами песчаников (люберецкая т.) часто с обильной фауной (более 40 видов моллюсков, включая двустворки, гастроподы и аммониты, в т.ч. *Craspedites nodiger* (Eichw.)), отвечающая верхней части зоны Nodiger. Этот своеобразный комплекс ископаемых является одним из самых разнообразных и богатых в юрской морской биоте Подмосковья. В основании нижнего мела впервые отмечена маломощная (до 0,2 м) и спорадически развитая пачка буровато-зеленых песков с песчаными серыми фосфоритами, иногда выветрелыми, местами переходящая в автохтонную фосфоритовую плиту (Малёнкина, 2013), с аммонитами (*Riasanites,*

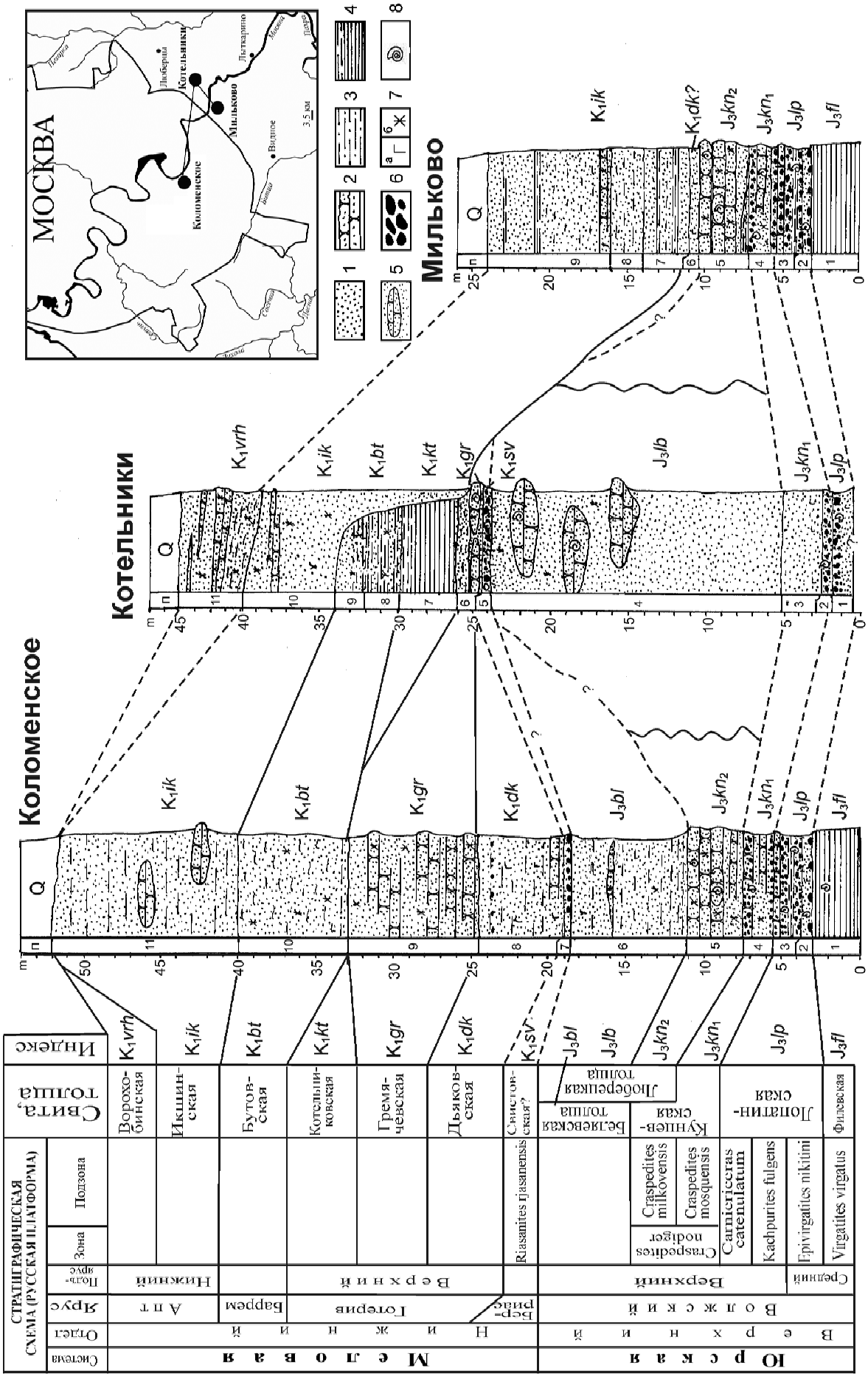


Рис. 1. Схема расчленения и сопоставления изученных разрезов

Surites) берриаса (рязанский ярус, возможный аналог свистовской т., развитой в Рязанской обл.). В гремячевской свите (до 2 м), сложенной песками гравелитистыми, с линзами бурых железистых песчаников, редко встречаются верхнеготеривские *Simbirskites decheni* (Roem.) и *Craspedodiscus progrediens* (Lahus.). Эта фауна аммонитов, в Подмосковье известная давно (Pavlow, 1890; Герасимов, 1971), сейчас ревизована (Барабошкин, 2015). Выше развиты: котельниковская св. (до 3,5 м) – глины серые алевритовые, бутовская св. (3-3,5 м) – чередование глин, песков и алевритов. Аптские отложения - икшинская (пачка белых кварцевых песков – от 5-6 до 13 м) и ворохобинская (алевритовые глины и ожелезненные пески, до 5 м) свиты местами выполняют палеоврезы в нижележащих толщах, вплоть до люберецких песков юры.

Сведения по геологическому строению и стратиграфии юры и мела в обнажениях по правому берегу р. Москвы в р-не бывш. сс. **Коломенское**, Дьяково (ныне территория музея-заповедника «Коломенское») с большой полнотой изложены еще Б.М. Даньшиным (1941, 1947). В сохранившихся выходах, а также скважинах здесь вскрыты верхнеюрские (оксфордский и волжский ярусы) и нижнемеловые (готеривский-аптский ярусы) отложения. Средне-верхневолжский подъярус: лопатинская св. (до 2,5 м) – внизу зеленые глауконитовые пески с мелкими песчаными фосфоритами (зона Nikitini), выше пески буровато-зеленые с фосфоритами, прослоем глины алевритовой (зона Fulgens), в кровле прослой песчаника фосфатизированного (зона Catenulatum). Кунцевская св. (ок. 5-5,5 м) соответствует зоне Nodiger. Внизу пески глауконитовые слюдистые оранжево-бурые с фосфоритами (до 2 м) подзоны C. mosquensis, вверху пачка желто-оранжевых песков и бурых песчаников (до 3-3,5 м) с комплексом аммонитов подзоны C. milkovensis. Залегающую выше с небольшим перерывом пачку светлых и зеленовато-серых слюдистых кварцевых мелкозернистых песков с пропластками глин и линзами ожелезненных песчаников (до 7-8 м) мы, следуя Б.М. Даньшину, относим к юрской системе и предлагаем здесь выделить в Беляевскую толщу (название по бывшей в этом р-не д. Дальнее Беляево). Сходные по облику и положению светлые пески наблюдались нами и в обнажениях ниже по реке у Сабурово. Эта характерная и, по-видимому, хорошо развитая в данном районе песчаная пачка ранее считалась аналогом ярославской серии готерива (Олферьев, 2013а), а по нашему мнению может быть самым верхним, терминальным подразделением волжского яруса (над зоной Nodiger). Возраст её и соотношения с люберецкими песками должен быть уточнен. Выше с размывом залегает пачка зеленых и серовато-зеленых глинистых глауконитовых песков (ок. 5 м), выделенная в дьяковскую свиту. В их основании в обнажениях у Дьяково наблюдался маломощный (до 0,2 м) прослой с рыхлыми серыми фосфоритами (“песочные гальки” по Б.М. Даньшину), плотные фосфориты также встречаются в близких выходах. Предположительно, этот уровень соответствует фосфоритовой пачке рязанского возраста Котельников. Готеривский возраст дьяковской св. (стратотип в скв. 17 на Пролетарском пр.) определен условно, только по стратиграфическому положению, но не исключен и более древний (берриас-валанжин). К сожалению, фаунистических остатков в этом интервале пока не найдено. В состав вышележащих и плохо обнаженных сейчас меловых толщ (включая данные скв. 17) входят гремячевская и бутовская (ок. 15 м) свиты. Выше развита икшинская свита (белые кварцевые пески со стяжениями песчаников (местные геологические памятники) до 10-12 м.

Разрез в обнажениях в р-не **д. Мильково** на р. Москве ниже столицы, также издавна известный, важен тем, что здесь впервые для верхневолжской зоны Nodiger была выделена верхняя подзона Craspedites milkovensis (Stremoukhov, 1892). Впоследствии этот разрез неоднократно изучался П.А. Герасимовым (Герасимов, Константинович, 1948; Герасимов, 1969, 1971 и др.), в последнее время авторами (Рогов и др., 2013). Здесь нами, в отличие от П.А. Герасимова, предполагавшего выпадение зоны Nikitini, для волжского яруса выявлена непрерывная последовательность всех свит и зон, начиная с зоны Virgatus. Верхи волжских отложений по составу и мощностям (кроме беляевских песков) здесь практически идентичны с разрезом Коломенского: полностью развиты лопатинская (до 2,5 м) и кунцевская (до 4,5-4,8 м) свиты, в которых по сборам аммонитов намечены дробные подразделения, включая подзону Milkovensis. Для последней, приуроченной к верхней части кунцевской св., характерны, кроме типового вида, *C. parakaschpuricus* Geras., *C. nodiger* (Eichw.), *Garniericeras subclypeiforme* (Milasch.). Этот комплекс аммонитов Милькова и Коломенского по облику близок к таковому, недавно обнаруженному в Ярославской области (Рогов и др., 2011). Своеобразно построен здесь нижний мел: выше кунцевской залегает маломощная (ок. 0,6 м) пачка зеленых песков дьяковской свиты(?), перекрытая мощной (до 13 м) толщей белых и голубоватых слюдистых кварцевых песков с прослойками глин, внизу сажистых и углистых, отнесенных к икшинской свите. Таким образом, аптские отложения срезают здесь, подобно Котельникам, все нижележащие меловые слои.

Выводы. 1. В рассмотренных разрезах сильные различия отмечены для верхов волжского яруса: открыто-морские отложения кунцевской свиты пе-

рекрываются, либо фациально замещаются, намного превосходящими их по мощности белыми песками люберецкой свиты прибрежно-дельтового происхождения и их вероятного частичного аналога – беляевской толщи. В целом, хотя разрезы Коломенского и Мильково сходны в верхневолжском интервале и могли бы быть отнесены к одному типу, в нижнемеловом интервале все три разреза сильно различаются. Единственное сходство – широкое развитие аптских песков, срезающих нижележащие отложения.

2. В последнее время уточнено строение и положение прослоя фосфоритовых конкреций рязанского (берриасского) возраста, развитого повсюду в основании нижнемеловых отложений в Подмосковье (Малёнкина, 2013). По-видимому, нет основания, как предполагалось ранее, считать их повсеместно переотложенными в готеривское время. Местами прослой, вероятно, сформирован близко по времени с фосфоритовыми отложениями рязанского яруса более южных районов, хорошо изученных в последнее время (Митта, 2005).

2. Отмеченные выше особенности строения верхневолжских-нижнемеловых отложений данного района, как и всего центрального региона Русской платформы, с их пестротой и непостоянством состава отражают неустойчивый характер осадконакопления в мелководных и прибрежных частях бассейнов этой эпохи. Морской режим в условиях общей регрессии временами сменялся лагунным или континентальным.

3. Опыт анализа и сопоставления таких разрезов дает хороший пример практического использования, наряду с данными по биостратиграфии и естественных литостратиграфических единиц (свиты, толщи), с четкими границами, обладающих своеобразным обликом и сформировавшихся за время соответствующих историко-геологических этапов.

Литература

Барабошкин Е.Ю. Некоторые верхнеготеривские аммониты центральных областей Русской плиты из коллекции музея им. В.И. Вернадского // Леонова Т.Б. и др. (ред.) Современные проблемы изучения головоногих моллюсков. Морфология, систематика, эволюция, экология и биостратиграфия. Материалы совещания. М.: ПИН РАН. 2015. С. 59-61.

Герасимов П.А. Верхний подъярус волжского яруса центральной части Русской платформы. М.: Наука, 1969. 144 с.

Герасимов П.А. Юрская система // Геология СССР. Т. 4. Центр европейской части СССР. Ч. 1. Геологическое описание. М.: Недра, 1971. С. 373-416.

Герасимов П.А., Константинович А.Э. Юрская система // Геология СССР. Т. 4. Московская и смежные области. Ч. 1. Геологическое описание. М., 1948. С. 217-273.

Даньшин Б.М. Геологическое строение района Коломенское - Котлы в окрестностях Москвы // Известия Московского геологического управления. Т. VII. 1941. С.3-34.

Даньшин Б.М. Геологическое строение и полезные ископаемые Москвы и ее окрестностей (пригородная зона). М.: Изд-во МОИП, 1947. 308 с.

Малёнкина С.Ю. Фосфориты границы юры-мела в окрестностях Москвы: новые факты // Новые идеи в науках о Земле. Доклады. Т.1. М.: РГГРУ, 2013. С.54-55

Малёнкина С.Ю., Школин А.А., Пекин А.А. Новые данные о строении юрских отложений г. Москвы // Юрская система России: проблемы стратиграфии и палеогеографии. Ярославль: ЯрГПУ, 2007. С. 143-146.

Митта В.В. Новые данные о возрасте подошвы рязанского яруса // Стратиграфия. Геол. корреляция. 2005. Т.13.№5. С.51-59.

Олферьев А.Г. Стратиграфические подразделения юрских отложений Подмосковья // Бюлл. МОИП. Отд. Геол., 2012. Т.87. Вып. 4. С. 32-55.

Олферьев А.Г. Стратиграфические подразделения нижнемеловых отложений Подмосковья. Статья 1. Берриас-готерив // Бюлл. МОИП. Отд. Геол., 2013а. Т.88. Вып. 2. С. 79-88.

Олферьев А.Г. Стратиграфические подразделения нижнемеловых отложений Подмосковья. Статья 2. Баррем-альб // Бюлл. МОИП. Отд. Геол., 2013б. Т.88. Вып.3. С. 37-47.

Рогов М.А., Киселев Д.Н., Гуляев Д.Б., Охапкина Е.А. Новые данные о зоне Craspedites nodiger (верхневолжский подъярус) Ярославской области // Юрская система России: проблемы стратиграфии и палеогеографии. С.Пб: ООО “Издательство ЛЕМА ”, 2011. С. 183-185.

Рогов М.А., Школин А.А., Малёнкина С.Ю. Новые данные по стратиграфии волжского яруса верхней юры в разрезах г. Москвы и Подмосковья // Юрская система России: проблемы стратиграфии и палеогеографии. Екатеринбург: ООО «Издательский дом «ИздатНаука сервис». 2013. С. 191-196.

Школин А.А. Об аммонитах верхней юры окрестностей Коломенского (Москва) // в: Леонова Т.Б. и др. (ред.) Современные проблемы изучения головоногих моллюсков. Морфология, систематика, эволюция, экология и биостратиграфия. Материалы совещания. М.: ПИН РАН. 2015. С. 100-104.

Школин А.А., Малёнкина С.Ю. О геологическом строении и стратиграфии отложений юры-мела в окрестностях Коломенского (Москва) // Проблемы региональной геологии Северной Евразии. М.: РГГРУ, 2014. С. 76-80.

Школин А.А., Малёнкина С.Ю. Новое о расчленении и сопоставлении некоторых разрезов верхней юры-нижнего мела Московского региона (Котельники, Коломенское, Мильково) // Новые идеи в науках о Земле.

Материалы конференции. Доклады. Т. 1. М.: МГРИ-РГГРУ, 2015. С. 46-47.

Pavlow A.P. Le neocomien des montagnes de Worobiewo // Bull. Soc. Imp. Natur. Moscou. N. S. T. VI. 1890. P. 173-186.

Stremoukhow D. Note sur la zone a Olcostephanus nodiger pres du village Milkovo, du district de Podolsk, gouv. de Mocsou // Bull. Soc. Imp. Natur. Moscou. N.S. 1892. T.VI. no.3. P.432-436.

Comparison of types of the Upper Jurassic (Volgian) – Lower Cretaceous sections at the southeast of Moscow region

Shkolin A.A.[1], Malenkina S.Yu.[2]

[1]FGUNPP "Aerogeologiya", Moscow, Russia,
[2]Geological Institute of RAS, Moscow, Russia; maleo@mail.ru

This article is a supplement, clarification and synthesis for a number of previous works on the Volgian and Lower Cretaceous of the south-east of Moscow (Kolomenskoye) and some sections in the adjacent part of Moscow Region (sections nearby Kotelniki, Lyubertsy district, and Mil'kovo). The paper briefly describes a number of interesting and representative sections over the studied area. All the sections are very similar for the most part of the Volgian but show strong difference in the uppermost Volgian and Lower Cretaceous intervals.

Юрская система России: проблемы стратиграфии и палеогеографии.
VI Всероссийское совещание: научные материалы / В.А.Захаров (отв. ред.), М.А.Рогов, А.П. Ипполитов (редколлегия). Махачкала: АЛЕФ, 2015. 340 с.

Первые данные о батских (среднеюрских) диноцистах Восточного Крыма

Шурекова О.В.

ФГУ НПП Геологоразведка, Санкт-Петербург, Россия; o.antonen@gmail.com

Данные о палинологии среднеюрских отложений Крыма крайне скудны, и опубликованные данные в основном касаются результатов изучению спор и пыльцы наземных растений (Стафеев и др., 2009; Яновская, 1982). В одной единственной публикации помимо среднеюрских спорово-пыльцевых комплексов упоминаются два таксона диноцист и один род акритарх из пограничных нижне-среднеюрских отложений Горного Крыма (Орлова-Турчина, 1968).

В рамках комплексного изучения разрезов юры и мела Горного Крыма в 2003 году В.В. Аркадьевым, Ю.Н. Савельевой и А.А. Федоровой был изучен разрез, расположенный в береговом обрыве бухты Провато (**рис. 1**, разрез 19) в районе поселка Орджоникидзе (Феодосийский округ). Разрез (**рис. 2**) представляет собой мощную (более 80 м) толщу темно-серых тонкоплитчатых глин с небольшими прослоями сидеритовых конкреций до 15 см в диаметре и редкими алевролитовыми прослоями. В нижней части выделяется пачка 2 (1,5 м), сложенная тонкослоистыми мелкозернистыми песчаниками. На глины надвинута мощная (30 м) толща конгломератов с кластолитами известняков.

Макрофауна в изученном разрезе представлена найденными в толще глин на разных уровнях двустворками, сходными с *Bositra buchi* (Roemer) (определение Аркадьева В.В.), распространенными в тоаре-оксфорде (Birkenmajer, Gedl, 2004). В результате микрофаунистических исследований обнаружены единичные остракоды *Pontocyprella* sp., *Darwinula*? sp. (определения Ю.Н. Савельевой) и обедненный комплекс фораминифер с *Trochammina* ex gr. *praesquamata-squamatiformis,* который более чем на 90% состоит из примитивных форм, редких трохаммин и единичных нодозариид, характерных для средней юры (определения А.А. Федоровой). Комплекс наиболее близок к характерным видам из отложений верхнего байоса - нижнего бата Кавказа (Практическое.., 1991).

Палинологический анализ выявил в разрезе обилие спор, пыльцы, цист динофлагеллят и акритарх хорошей сохранности. В палиноспектрах доминируют двухмешковая пыльца хвойных (около 40%) и пыльца *Classopollis* spp. (в среднем 35%). Остальная пыльца (*Perinopollenites elatoides* Coup., *Araucariacites australis* Cooks., *Sciadopityspollenites* spp., *Callialasporites* spp.) составляет 3%. Споровая часть (12%) представлена *Cyathidites* spp., *Leiotriletes* spp., *Stereisporites* spp., *Uvaesporites* sp., *Lycopodiumsporites* spp., *Gleicheniidites* spp., *Neoraistrickia rotundiformis* (K.-M.) Taras., *N. trunkata* (Cookson) Potonie, *Osmundacidites* spp., *Densoisporites velatus* Weyl. et Krieger, *D. crassus* Tralau, *Contignisporites problematicus* (Coup.) Dor., *Eboracia* spp., *Obtusisporis junctus* (K.-M.) Pocock.

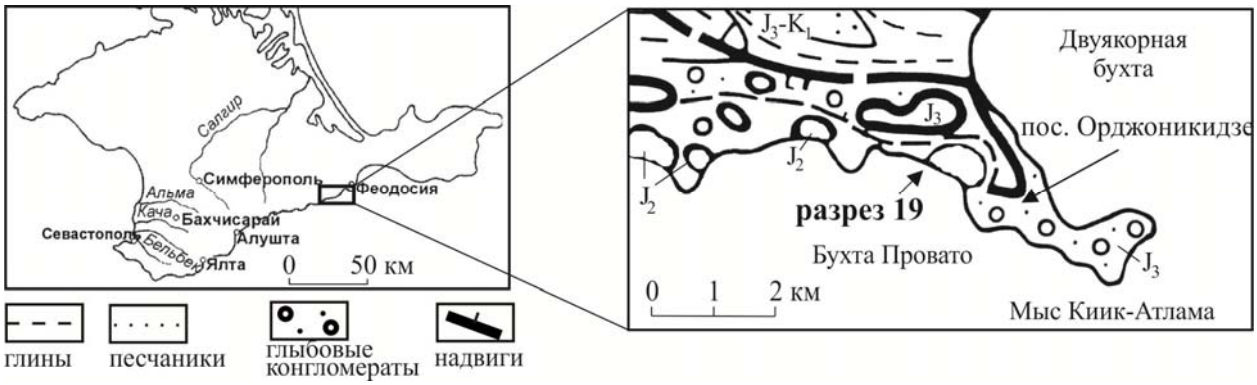


Рис. 1. Схема геологического строения района пос. Орджоникидзе (Аркадьев, Рогов, 2006) и расположение изученного разреза 19.

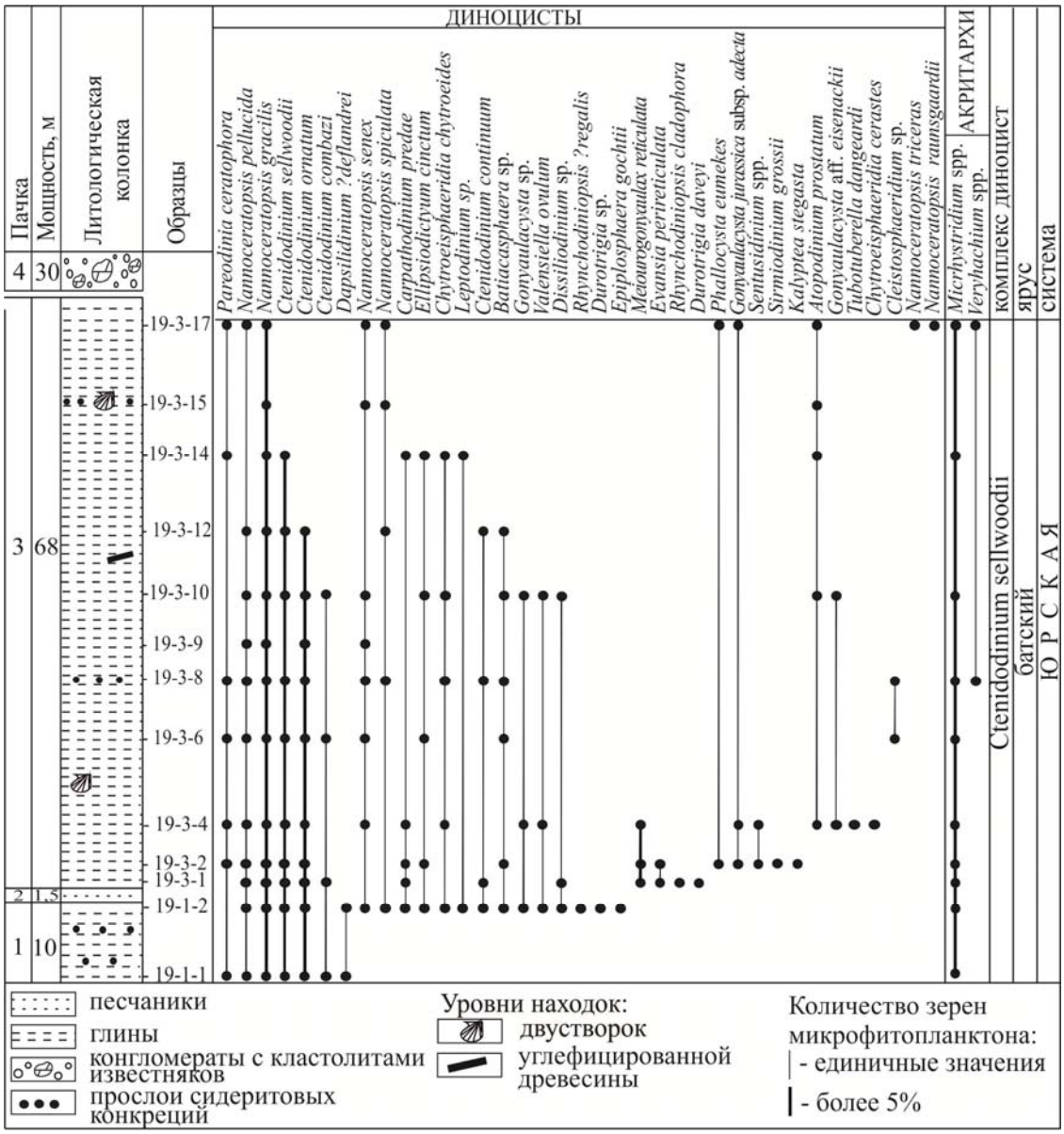


Рис. 2. Распространение микрофитопланктона в разрезе «Бухта Провато» (Восточный Крым).

Микрофитопланктон составляет в среднем 10% (от 4 до 15%), причем 1% из него - это акритархи и 9% - цисты динофлагеллят, распространение и таксономический состав которых приведен на **рис. 2**.

Выделенный комплекс Ctenidodinium sellwoodii включает в себя *Ctenidodinium sellwoodii* (Sarj.) Stover et Evitt, *Ct. combazi* Dupin, *Ct. ornatum* (Eisen.) Defl., *Ct. continuum* Gocht, *Ct. ?rotundum* Dodek., *Nannoceratopsis gracilis* Alberti, *N. senex* van Helden, *N. spiculata* Stover, *N. pellucida* Defl., *N. triceras* Drugg, *Carpathodinium predae* Beju, *Rhynchodiniopsis ?regalis* (Gocht) Jan du Chêne et al., *Rh. cladophora* (Defl.) Below, *Valensiella ovulum* (Defl.) Eisen., *Evansia perireticulata* Århus et al., *Phallocysta eumekes* Dorh. et Davies, *Kalyptea stegasta* (Sarj.) Wigg., *Durotrigia daveyi* Bailey, *Gonyaulacysta jurassica* (Defl.) Norris et Sarj. subsp. *adecta* Sarj. Установленный комплекс сходен (16 общих видов) с комплексом подзоны a (ранний - средний бат, аммонитовые зоны от Zigzag до Progracilis) зоны Ctenidodinium sellwoodii Англии (Riding, Thomas, 1992), с комплексом (25 общих таксонов) из батских отложений Центральной Польши (аммонитовые зоны от Zigzag до Retrocostatum – Discus) (Poulsen, 1998), с комплексом (21 общий таксон) из батских отложений Северной Болгарии (Dodekova, 1990) и с комплексом зоны Dichadogonyaulax sellwoodii (11 общих видов) из батских отложений северо-восточного Ирана (Mafi, 2014).

Выявленное соотношение палиноморф в изученном разрезе, а именно 90% спор и пыльцы наземных растений и 10% морского микрофитопланктона, указывает на прибрежно-морскую обстановку

осадконакопления. Об этом же свидетельствует обилие пыльцы *Classopollis* spp. (35%), продуцируемой растениями, приуроченными к береговой линии.

В результате проведенного палинологического анализа впервые в Восточном Крыму установлен комплекс среднеюрских диноцист (**фототаблица I**), который сопоставляется с комплексами, выделенными в батских отложениях Европы, Англии и Ирана.

Литература

Орлова-Турчина Г.А. К вопросу о расчленении некоторых разрезов триасовых, юрских и неокомских отложений Крыма на основе палинологических исследований // Тр. Укр.НИГРИ. 1968. Вып. 16. С. 254-261.

Практическое руководство по микрофауне СССР. Т.5 Фораминиферы Мезозоя. Б.С. Соколов (ред.). Л.: Недра. 1991. 375 с.

Стафеев А.Н., Смирнова С.Б., Косоруков В.Л. и др. Стратиграфия нижней и средней юры Лозовской зоны Горного Крыма по палинологическим данным и минералогии глин // в: Захаров В.А. (отв. ред.) Юрская система России: проблемы стратиграфии и палеогеографии. Третье Всероссийское совещание. Саратов, 2009. Научные материалы. Саратов: Издательский центр «Наука». С. 234-236.

Яновская Г.Г. (1982) Применение палинологического метода для корреляции некоторых южных регионов Украины и Молдавии // в: Вялов О.С. (отв. ред.) Палеонтология и стратиграфия мезозоя Украины. Киев: Препринт Института геологических наук 82-9. С. 51-53.

Birkenmajer K., Gedl P. Dinocyst ages of some Jurassic strata, Grajcarek Unit at Sztolnia Creek, Pieniny Klippen Belt (Poland) // Studia Geologica Polonica. 2004. V. 123. P. 245-277.

Dodekova L. Dinoflagellate cysts from the Bathonian-Tithonian (Jurassic) of North Bulgaria. 1. Taxonomy of Bathonian and Callovian dinoflagellate cysts // Geologica Balcanica. 1990. V. 20. Iss. 2. P. 3-45.

Poulsen N.E. Upper Bajocian to Callovian (Jurassic) dinoflagellate cysts from central Poland // Acta Geol. Polonica. 1998. V. 48. No. 3. P. 237-245.

Riding J.B., Thomas J.E. Dinoflagellate cyst of the Jurassic System // in: Powell A.J. (ed.) A Stratigraphic Index of Dinoflagellate Cysts. London: Chapman and Hall, 1992. P. 7-97.

Mafi A., Ghasemi-Nejad E., Ashouri A., Vahidi-Nia M. Dinoflagellate cysts from the Upper Bajocian–Lower Oxfordian of the Dalichai Formation in Binalud Mountains (NE Iran): their biostratigraphical and biogeographical significance // Arabian Journal of Geosciences. 2014. V. 7. Iss. 9. P. 3683-3692.

New dinoflagellate cysts data from the Bathonian (Middle Jurassic) of East Crimea

Shurekova O.V.

FGUNPP Geologorazvedka, St.-Petersburg, Russia; o.antonen@gmail.com

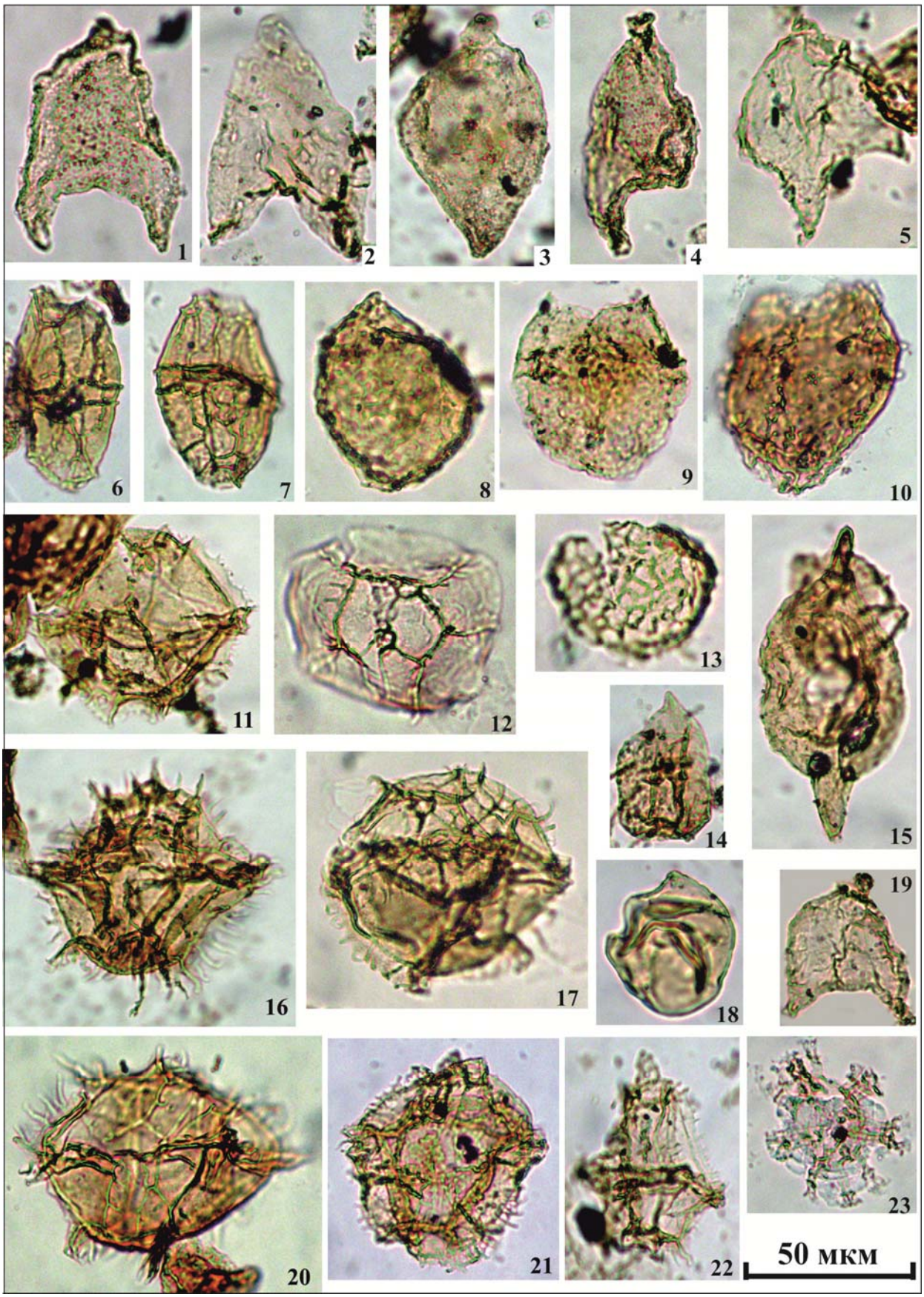
For the first time the dinocyst assemblage Ctenidodinium sellwoodii have been distinguished in Crimea. The assemblage is an analogue of the Bathonian (Middle Jurassic) dinocysts assemblages from England, North Bulgaria, central Poland and Iran. The percentage of the spores (12%), pollen (78%), dinocysts (9%) and acritarhs (1%) indicate coastal-marine environment of sedimentation.

***Фототаблицу I** см. на обороте*

Фототаблица I

Комплекс диноцист Ctenidodinium sellwoodii из батских отложений Восточного Крыма.

Фиг. 1 – *Nannoceratopsis pellucida* Defl., обр. 3-2;
Фиг. 2 – *Nannoceratopsis spiculata* Stover, обр. 3-17;
Фиг. 3 – *Nannoceratopsis senex* van Helden, обр. 3-4;
Фиг. 4 – *Nannoceratopsis. gracilis* Alberti, обр. 1-2;
Фиг. 5 – *Nannoceratopsis triceras* Drugg, обр. 3-17;
Фиг. 6, 7 – *Carpathodinium predae* Beju, обр. 1-2;
Фиг. 8 – *Evansia perireticulata* Århus et al., обр. 3-1;
Фиг. 9 – *Meiourogonyaulax reticulata* Dodek. обр. 3-4;
Фиг. 10 – *Epiplosphaera gochtii* (Fens.) Bren., обр. 1-2;
Фиг. 11 – *Ctenidodinium continuum* Gocht, обр. 3-8;
Фиг. 12 – *Ctenidodinium sellwoodii* (Sarj.) Stover et Evitt, обр. 1-2;
Фиг. 13 – *Valensiella ovulum* (Defl.) Eisen., обр. 1-2;
Фиг. 14 – *Phallocysta eumekes* Dorh. et Davies, обр. 3-17;
Фиг. 15 – *Kalyptea stegasta* (Sarj.) Wigg., обр. 3-2;
Фиг. 16, 20 – *Ctenidodinium combazi* Dupin, 16 – обр. 1-1, 20 - обр. 3-2;
Фиг. 17 – *Ctenidodinium ornatum* (Eisen.) Defl., обр. 1-2;
Фиг. 18 – *Chytroeisphaeridia chytroeides* (Sarj.) Down. et Sarj., обр. 3-4;
Фиг. 19 – *Nannoceratopsis raunsgaardii* Poulsen обр. 3-17;
Фиг. 21 – *Rhynchodiniopsis ?regalis* (Gocht) Jan du Chêne et al., обр. 1-2;
Фиг. 22 – *Gonyaulacysta jurassica* (Defl.) Norris et Sarj. subsp. *adecta* Sarj., обр. 3-17;
Фиг. 23 – *Dapsilidinium ?deflandrei* (Valen.) Lent. et Will., обр. 1-2.


1
2
3
4
5
6
7
8
9
10
11
12
13
14
15
16
17
18
19
20
21
22
23
50 мкм

Юрская система России: проблемы стратиграфии и палеогеографии. VI Всероссийское совещание: научные материалы / В.А.Захаров (отв. ред.), М.А.Рогов, А.П. Ипполитов (редколлегия). Махачкала: АЛЕФ, 2015. 340 с.

Изотопные маркеры (C, O, Sr) приграничных толщ юры и мела бореальных районов (разрез Маурынья, Западная Сибирь)

Шурыгин Б.Н.[1,2], Дзюба О.С.[1], Изох О.П.[3], Косенко И.Н.[1,2], Кузнецов А.Б.[4]

[1] Институт нефтегазовой геологии и геофизики им. А.А. Трофимука СО РАН, Новосибирск, Россия; shuryginbn@ipgg.sbras.ru; dzyubaos@ipgg.sbras.ru; kosenkoin@ipgg.sbras.ru
[2] Новосибирский государственный Университет, Новосибирск, Россия
[3] Институт геологии и минералогии им. В.С. Соболева СО РАН, Новосибирск, Россия; izokhop@gmail.com
[4] Институт геологии и геохронологии докембрия РАН, Санкт-Петербург, Россия; antonbor9@mail.ru

Граница юрской и меловой систем является единственной в фанерозое, GSSP для которой до сих пор не установлено. Это связано со многими причинами, в том числе и с отсутствием глобальных фаунистических изменений вблизи границы юры и мела, а также сильным провинциализмом фауны и флоры. В связи с последним фактом имеются значительные проблемы в корреляции тетических и бореальных разрезов рассматриваемого стратиграфического интервала. Достаточно эффективными для выявления глобальных событийных уровней и корреляции являются методы изотопной хемостратиграфии. Изотопные экскурсы C, O и Sr, отражающие глобальные и/или региональные изменения различного характера (колебания климата, продуктивности бассейнов, особенности геодинамических процессов) при этом используются как корреляционные маркеры.

К настоящему времени на основе изотопного анализа ростров белемнитов установлено, что в интервале пограничных юрско-меловых отложений в бореальных разрезах имеются значимые вариации изотопного состава углерода – положительные $\delta^{13}C$ экскурсы фиксируются в основании верхневолжского подъяруса и близ кровли зоны Craspedites taimyrensis (Dzyuba et al., 2013). Последний из этих экскурсов завершается очень резким снижением значений $\delta^{13}C$ в основании вышележащей зоны. С этим снижением совпадает минимум на кривой $\delta^{18}O$, полученной по белемнитам из разреза Маурынья.

В разрезе Маурынья для сравнения с изотопно-геохимическими данными, полученными ранее по белемнитам был исследован также изотопный состав углерода и кислорода раковин устриц, относящихся к роду *Deltoideum* (Косенко, 2014). Выбор образцов с хорошей сохранностью карбонатного материала раковин устриц основывался на оценке сохранности микроструктуры, исследовании раковин методом катодолюминесценции, анализе элементного (Fe, Mn, Sr) состава раковинного вещества и отсутствии корреляций между изотопным составом углерода и кислорода и содержаниями Fe, Mn, Sr. Исследованные образцы (из раковин устриц) удовлетворяют большинству критериев хорошей сохранности карбонатного вещества (Косенко и др., 2013). Величины $\delta^{18}O$ в изученных образцах заключены в диапазоне от -2.2 до -0.7‰. Полученные по устрицам значения $\delta^{18}O$ оказались ниже значений по белемнитам, которые варьируют в диапазоне от -2.0 до -0.2‰ (Dzyuba et al., 2013), однако установленный тренд изменения значений $\delta^{18}O$ вверх по разрезу сходен с таковым по белемнитам (**рис. 1**).

Расчетные палеотемпературы по карбонатному веществу раковин устриц заключены в диапазоне от +14,8 до +21,1°C. С низов верхневолжского подъяруса до низов рязанского яруса палеотемпературы заметно повышаются. Палеотемпературы, рассчитанные по опубликованным изотопно-кислородным данным по карбонатному веществу ростров белемнитов, оказались в диапазоне от +12,8°C до +20,3°C. Тренд на повышение палеотемператур в разрезе Маурынья отчетливо наблюдается от основания разреза до середины аммонитовой зоны Subcraspedites maurynijensis. Временное понижение палеотемператур (до +15,2 – +15,6°C) происходит вблизи волжско-рязанской границы, в небольшом интервале, не охарактеризованном данными $\delta^{18}O$ по устрицам.

Верхняя юра – нижняя половина нижнего мела характеризуются глобальным трендом по увеличению значений $^{87}Sr/^{86}Sr$ (Howarth, McArthur, 1997; Jones, Jenkyns, 2001), однако при этом базальноберриасский интервал, в котором в настоящее время ведутся поиски маркеров границы юры и мела, глобально остается слабо охарактеризован данны-

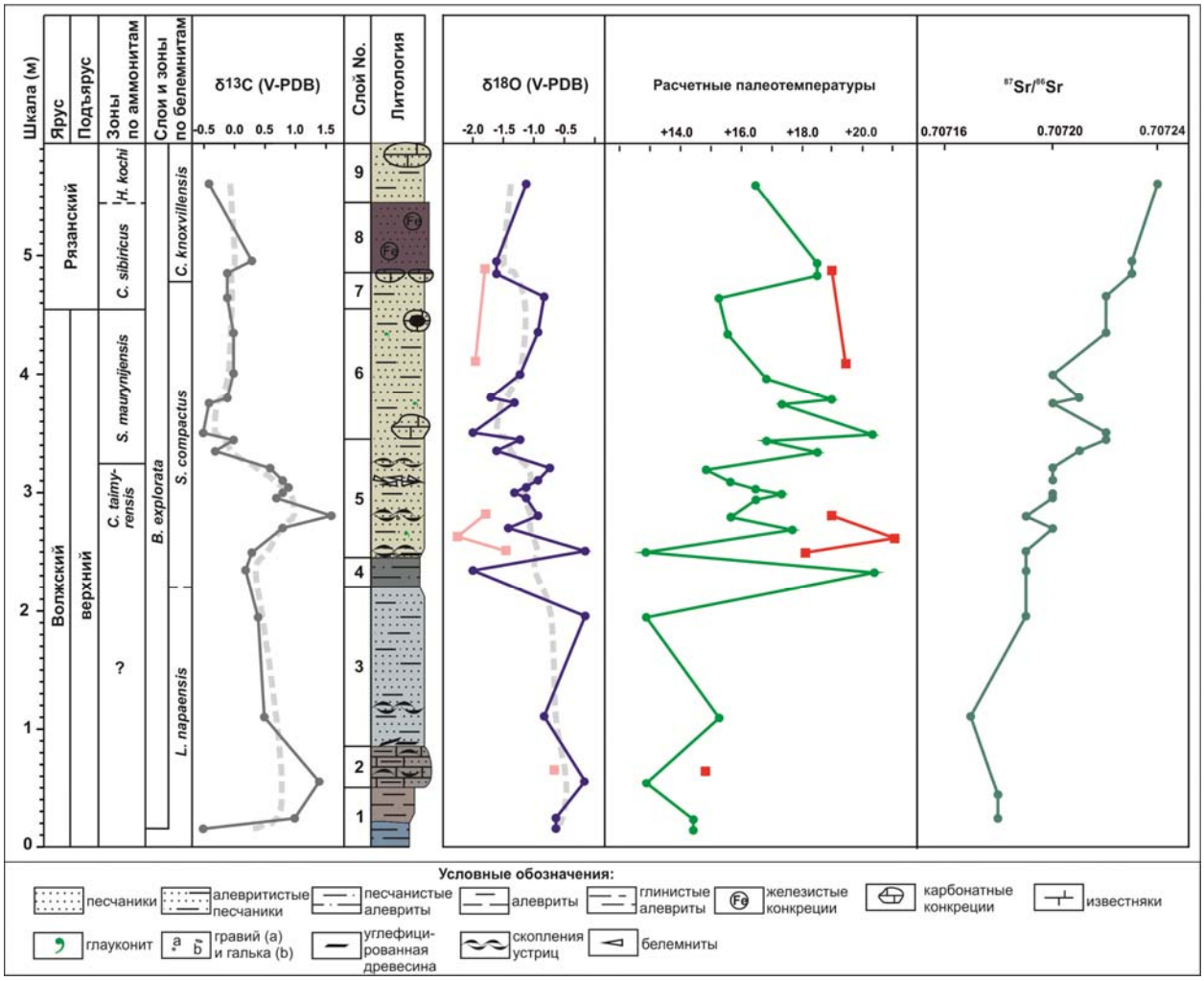


Рис. 1. Разрез пограничных юрско-меловых отложений на р. Маурынья с изотопными и палеотемпературными данными по устрицам (квадраты) и белемнитам (кружки).

ми по $^{87}Sr/^{86}Sr$. Данные по изотопному составу стронция из пограничных отложений юры и мела известны из разрезов Русской платформы (Gröcke et al., 2003), и лишь единичные значения указаны для разрезов некоторых других регионов, наприме Великобритании (Jones et al., 1994).

Для анализа $^{87}Sr/^{86}Sr$ нами использованы образцы из ростров белемнитов из приграничных отложений юры и мела р. Маурынья, ранее изученные для оценки вариаций изотопов углерода и кислорода, с высокой степенью сохранности карбонатного материала (Dzyuba et al., 2013). В результате установлена четкая тенденция к увеличению $^{87}Sr/^{86}Sr$ вверх по разрезу от 0,70717 в нижней части верхневолжского подъяруса до 0,70724 в нижней части рязанской зоны Hectoroceras kochi (**рис. 1**). В средней части разреза, в терминальной волжской зоне Subcraspedites maurynijensis зафиксирована кратковременная флуктуация значений $^{87}Sr/^{86}Sr$: увеличение значений до 0,70722 в нижней части зоны, с последующим снижением до 0,70720 в средней ее части. Полученная в западно-сибирском разрезе тенденция к увеличению $^{87}Sr/^{86}Sr$ в пограничном интервале юры и мела отражает общемировой тренд изменения $^{87}Sr/^{86}Sr$ (e.g., Jones et al., 1994; Gröcke et al., 2003; McArthur, Howarth, 2004), что свидетельствует о ее глобальных причинах.

Переходный юрско-меловой интервал в большинстве регионов характеризуется ослаблением биогеохимического выветривания, связанным с аридизацией климата и низким стоянием уровня моря (Föllmi, 2012). Рост палеотемператур, зафиксированный по данным из приграничного интервала юры и мела в разрезе р. Маурынья, в совокупности с увеличением $^{87}Sr/^{86}Sr$ согласуется с представлениями о глобальном потеплении в это время. Появление кратковременного положительного $^{87}Sr/^{86}Sr$ экскурса в нижней части зоны Maurynijensis, где фиксируются минимальные в разрезе $\delta^{18}O$, но не отмечается признаков диагенетических изменений карбонатного материала ростров, вероятнее всего связано с климатическими причинами.

Кратковременный экскурс $^{87}Sr/^{86}Sr$ в нижней части зоны Subcraspedites maurynijensis и установ-

ленные ранее в разрезе Маурынья экскурсы $\delta^{13}C$ могут использоваться в качестве маркеров приграничного интервала юры и мела в бореальных разрезах и при бореально-тетических корреляциях.

Литература

Косенко И.Н. О позднеюрских и раннемеловых устрицах (Bivalvia, Ostreidae) севера Сибири // Палеонтологический журнал. 2014. № 4. С. 41-47.

Косенко И.Н., Дзюба О.С., Шурыгин Б.Н. Вариации изотопов углерода и кислорода в приграничных толщах юры и мела Северного Урала: сравнительный анализ по белемнитам и устрицам // в: Юрская система России: проблемы стратиграфии и палеогеографии: Пятое Всероссийское совещание (г.Тюмень, 23-26 сентября 2013 г.): Научные материалы. Тюмень: ИздатНаукаСервис, 2013. С. 123-125.

Dzyuba O.S., Izokh O.P., Shurygin B.N. Carbon isotope excursions in Boreal Jurassic-Cretaceous boundary sections and their correlation potential // Palaeogeogr. Palaeoclimatol. Palaeoecol. 2013. V. 381-382. P. 33-46.

Föllmi K.B. Early Cretaceous life, climate and anoxia // Cretaceous Research. 2012. V. 35. P. 230-257.

Gröcke D.R., Price G.D., Ruffell A.H. et al. Isotopic evidence for Late Jurassic-Early Cretaceous climate change // Palaeogeogr. Palaeoclimatol. Palaeoecol. 2003. V. 202. P. 97-118.

Howarth R.J., McArthur J.M. Statistics for Strontium Isotope Stratigraphy: A Robust LOWESS Fit to the Marine Sr-Isotope Curve for 0 to 206 Ma, with Look-up Table for Derivation of Numeric Age // J. Geology. 1997. V. 105. P. 441-456.

Jones C.E., Jenkyns H.C. Seawater strontium isotopes, oceanic anoxic events, and seafloor hydrothermal activity in the Jurassic and Cretaceous // Am. J. Sci. 2001. V. 301. P. 112-149.

Jones C.E., Jenkyns H.C., Coe A.L., Hesselbo S.P. Strontium isotope variations Jurassic and Cretaceous seawater // Geochim. Cosmochim. Acta. 1994. V. 58. P. 3061-3074.

McArthur J.M., Howarth R.J. Strontium isotope stratigraphy // In: Gradstein P.M., Ogg J.G., Smith A.G. (eds). A Geologic Time Scale. Cambridge, 2004. P. 96-105.

Isotope markers (C, O, Sr) of the Jurassic–Cretaceous boundary beds in Boreal regions (Maurynya section, Western Siberia)

Shurygin B.N.[1,2], Dzyuba O.S.[1], Izokh O.P.[3], Kosenko I.N.[1,2], Kuznetsov A.B[4]

[1]Trofimuk Institute of Petroleum Geology and Geophysics SB RAS, Novosibirsk, Russia; shuryginbn@ipgg.sbras.ru; dzyubaos@ipgg.sbras.ru; kosenkoin@ipgg.sbras.ru

[2]Novosibirsk State University, Novosibirsk, Russia

[3]Sobolev Institute of Geology and Mineralogy SB RAS, Novosibirsk, Russia; izokhop@gmail.com

[4]Institute of Precambrian Geology and Geochronology RAS, Moscow, Russia; antonbor9@mail.ru

Temperatures calculated using the belemnite rostra and oyster shells $\delta^{18}O$ values suggest warming during the J–K transition. The obtained $^{87}Sr/^{86}Sr$ variation curve shows a positive trend up the section. A short $^{87}Sr/^{86}Sr$ rise up, followed by a decrease is recorded in the mid-section corresponding to the Volgian Subcraspedites maurynijensis Beds. The positive $\delta^{13}C$ excursion at the top of Craspedites taimyrensis Zone as well as the short-term $^{87}Sr/^{86}Sr$ excursion at the base of the S. maurynijensis Beds can be used as reference markers for the J–K transition beds in the boreal sections.

Юрская система России: проблемы стратиграфии и палеогеографии. VI Всероссийское совещание: научные материалы / В.А.Захаров (отв. ред.), М.А.Рогов, А.П. Ипполитов (редколлегия). Махачкала: АЛЕФ, 2015. 340 с.

Вариации изотопов углерода в нижнем бате Сокурского разреза (Русская платформа)

Шурыгин Б.Н.[1,2], Дзюба О.С. [1], Изох О.П. [3], Косенко И.Н. [1,2], Урман О.С.[1]

[1]Институт нефтегазовой геологии и геофизики им. А.А. Трофимука СО РАН, Новосибирск, Россия; shuryginbn@ipgg.sbras.ru, dzyubaos@ipgg.sbras.ru, kosenkoin@ipgg.sbras.ru, urmanos@ipgg.sbras.ru
[2] Новосибирский государственный Университет, Новосибирск, Россия
[3]Институт геологии и минералогии им. В.С. Соболева СО РАН, Новосибирск, Россия; izokhop@gmail.com

Бореально-тетическая корреляция байос-батских отложений является одной из самых сложных проблем биостратиграфии мезозоя. Стандартные зональные шкалы верхов байоса и нижней части бата построены на основе западно-европейских (субсредиземноморских) последовательностей паркинсониид (аммониты). Зональные шкалы "бореального бата" (Callomon 1993), распространенного на огромной территории, основаны на последовательности арктоцефалитин и долгое время сопоставлялись со стандартной шкалой весьма условно.

Возможность прямой бореально-тетической корреляции пограничных стратонов байоса и бата представилась, когда в едином геологическом разрезе (в Сокурском карьере близ г. Саратов) были найдены аммониты перитетического семейства Parkinsoniidae, характеризующие приграничные отложения байоса и бата и представители бореальных Cardioceratidae (Митта, Сельцер, 2002). В результате последующих комплексных исследований здесь удалось установить не только бореальные аммонитовые зоны, но и связанные с ними "бореальные" батские зоны по двустворкам, фораминиферам, слои с белемнитами. Эти данные позволили корректно увязать бореальный зональный стандарт юры с тетическими шкалами в части приграничного интервала верхов байоса и нижнего бата (Митта и др., 2012; Mitta et al., 2014).

В сокурском разрезе выделена аммонитовая зона Oraniceras besnosovi, перекрываемая без следов какого-либо перерыва отложениями, которые по содержащимся в них *Arcticoceras harlandi* и *A. ishmae* отнесены к соответствующим зонам бореального зонального стандарта юры. Параллельно в этом разрезе по макрофауне определены слои с *Pachyteuthis optima* и *P. bodylevskii*, слои с *P. optima* (белемниты), зоны Retroceramus bulunensis и R. vagt (двустворки) (рис. 1). Установленные биостратоны хорошо увязаны в бореальном стандарте юры с арктикоцерасовыми аммонитовыми зонами. В 2.0 м ниже "белемнитового уровня", где впервые в разрезе появляются бореальные белемниты, найден также *R. polaris* – вид-индекс зоны, подстилающей в сибирских разрезах зону R. bulunensis (Mitta et al., 2014).

Зона Oraniceras besnosovi сопоставлена с подзонами Convergens и Macrescens зоны Zigzag средиземноморской шкалы, поскольку интервал распространения рода *Oraniceras* в перитетических областях ограничен двумя нижними подзонами зоны Zigzag (Митта, Сельцер, 2002; Митта и др., 2004). Первоначально в сокурском разрезе выше зоны Oraniceras besnosovi указывались находки паркинсониид (Митта, Сельцер, 2002; Митта и др., 2004), но в конечном варианте показана только смыкаемость слоев, охарактеризованных паркинсониидами и арктицефалитинами (Mitta et al., 2014).

Во время полевых исследований 2012 и 2013 гг. собрана представительная коллекция ростров белемнитов, изотопно-геохимические исследования которых позволили установить вариации изотопов углерода и кислорода в приграничном интервале зоны Oraniceras besnosovi и перекрывающих ее слоев с *Arcticoceras*. Изучено 24 образца из ростров белемнитов рода *Pachyteuthis*, собранных из 4-х метрового интервала (**рис. 1**).

Перед подготовкой карбонатного материала к изотопно-геохимическим исследованиям для всех образцов проводилось механическое удаление внешней и срединной (апикальной) частей ростра, наиболее подверженных постседиментационным преобразованиям. Для анализа изотопного состава кислорода и углерода использовался масс-спектрометрический комплекс, состоящий из масс-спектрометра Finnigan MAT-253 и линии пробоподготовки – Gas Bench II. Для измерений использовался чистый CO_2, полученный путем разложения карбонатной пудры в ортофосфорной кислоте в тече-

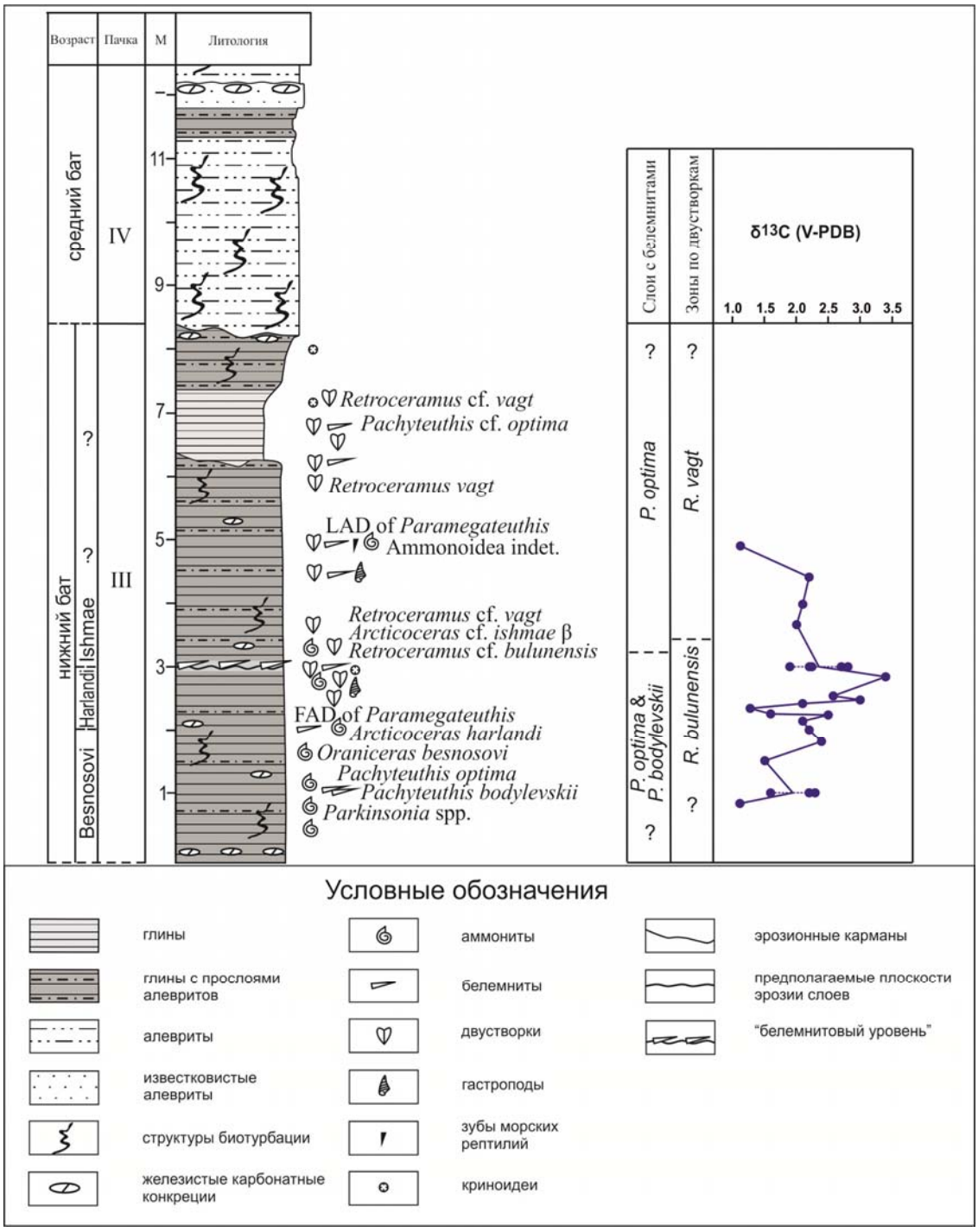


Рис. 1. Вариации изотопов углерода в нижнем бате Сокурского разреза (Русская платформа)

ние двух часов при температуре 50°С. Точность измерений углерода и кислорода карбонатного вещества контролировалась международным стандартом (NBS19 $\delta^{13}C$ = +1.9‰, $\delta^{18}O$ = -2.2‰) и составляла 0,1‰ для значений $\delta^{13}C$ и 0,3‰ для $\delta^{18}O$.

На основе данных, полученных по карбонатному материалу ростров белемнитов, не имеющих признаков постседиментационных преобразований, построена кривая вариаций изотопов углерода.

$\delta^{13}C$ варьирует в изученном интервале от 1,1 до 3,4 ‰. На кривой вариаций изотопов углерода в целом наблюдается увеличение значений $\delta^{13}C$ в слоях, охарактеризованных *Oraniceras besnosovi* и *Arcticoceras harlandi*, с последующим снижением значений в слоях, охарактеризованных *A. ishmae*. Наиболее резкие вариации $\delta^{13}C$ наблюдаются в слоях с *A. harlandi*: снижение значений до 1,3 ‰ и следующий за этим быстрый рост до 3,4 ‰. Общая тенденция изменений $\delta^{13}C$ в нижнем бате сокурского разреза хорошо сопоставима с таковой в разре-

зах нижнего бата Испании (O'Dogherty et al., 2006), где в пределах трех подзон (Dimorphitiformis, Macrescens и Yeovilensis), обычно выделяемых в составе зоны Zigzag, $\delta^{13}C$ значимо нарастает, а затем заметно снижается в подзоне Postpolubrum зоны Aurigerus. Минимальные значения $\delta^{13}C$ в бате Испании фиксируются в переходных средне-верхнебатских слоях. Рост $\delta^{13}C$ в начале бата, после конечно-раннебайосского максимума и позднебайосского падения, отмечен также в разрезах Италии (Morettini et al., 2002). Похожая тенденция установлена также Х Дженконсом с соавторами (Jenkyns et al., 2002) по данным, обобщенным из нескольких местонахождений – Англии, Шотландии, Португалии и Канады. Полученные данные можно использовать как дополнительное непалеонтологическое свидетельство при сопоставлении тетических и бореальных зон нижнего бата.

Литература

Митта В.В., Барсков И.С., Грюндель Й. и др. Верхний байос и нижний бат в окрестностях Саратова // VM-Novitates. 2004. №12. 39 с.

Митта В.В., Сельцер В.Б. Первые находки Arctocephalitinae (Ammonoidea) в юре юго-востока Русской платформы и корреляция батского яруса со стандартной шкалой // Труды НИИГеологии СГУ. Новая серия, 2012. Т. X. С. 12-36.

Митта В.В., Шурыгин Б.Н., Дзюба О.С. и др. Предварительные результаты изучения батских (средняя юра) отложений окрестностей Саратова в 2012 г. // Проблемы палеоэкологии и исторической геоэкологии. Саратов: изд-во СГТУ, 2012. С. 151-163.

Callomon, J.H. The ammonite succession in the Middle Jurassic of East Greenland // Bull. Geol. Soc. Denmark. 1993. V. 40. P. 83-113.

Jenkyns H.C., Jones C.E., Gröcke D.R. et al. Chemostratigraphy of the Jurassic System: applications, limitations and implications for palaeoceanography // J. Geol. Soc. London. 2002. V. 159. P. 351-378.

Mitta V., Kostyleva V., Dzyuba O. et al. Biostratigraphy and sedimentary setting of the Upper Bajocian-Lower Bathonian in the vicinity of Saratov (Central Russia) // N. Jb. Geol. Paläont. 2014. Abh. Bd.271. P. 95-121.

Morettini E., Santantonio M., Bartolini A. et al. Carbon isotope stratigraphy and carbonate production during the Early-Middle Jurassic: examples from the Umbria-Marche-Sabina Apennines (central Italy) // Palaeogeogr. Palaeoclimatol. Palaeoecol. 2002. V. 184. P. 251-273.

O'Dogherty L., Sandoval J., Bartolini A. et al. Carbon-isotope stratigraphy and ammonite faunal turnover for the Middle Jurassic in the Southern Iberian palaeomargin // Palaeogeogr. Palaeoclimatol. Palaeoecol. 2006. V. 239. P. 311-333.

Carbon isotope variations in the Lower Bathonian of the Sokur section (Russian Platform)

Shurygin B.N.[1,2],Dzyuba O.S.[1], Izokh O.P.[3], Kosenko I.N.[1,2], Urman O.S[1]

[1]Trofimuk Institute of Petroleum Geology and Geophysics SB RAS, Novosibirsk, Russia;
shuryginbn@ipgg.sbras.ru, dzyubaos@ipgg.sbras.ru, kosenkoin@ipgg.sbras.ru, urmanos@ipgg.sbras.ru
[2]Novosibirsk State University, Novosibirsk, Russia;
[3]Sobolev Institute of Geology and Mineralogy SB RAS, Novosibirsk, Russia; izokhop@gmail.com

The integrated biostratigraphic analysis of the Sokur section (Central Russia) allows correlation of the Upper Bajocian-Lower Bathonian boundary interval of the Boreal Jurassic scale with the Submediterranean standard scale. Detailed C isotope curve is constructed for the Lower Bathonian sequence of the Sokur section based on geochemical isotope analyses of 24 belemnite samples from the Oraniceras besnosovi and Arcticoceras ishmae zones. A comparison of the reconstructed C-isotope curve with the data from the Lower Bathonian of Spanish and Italian sections shows an agreement between the general trends.

Юрская система России: проблемы стратиграфии и палеогеографии. VI Всероссийское совещание: научные материалы / В.А.Захаров (отв. ред.), М.А.Рогов, А.П. Ипполитов (редколлегия). Махачкала: АЛЕФ, 2015. 340 с.

«Рыбные» темпеститы в углеродистых отложениях баженовского горизонта и палеобатиметрия баженовского моря Западной Сибири

Щепетова Е.В.[1], Панченко И.В.[2], Барабошкин Е.Ю.[3], Немова В.Д.[2], Смирнова М.Е.[2] Зуйкова М.В.[2]

[1]Геологичесский институт РАН, Москва, Россия; shchepetova@ginras.ru
[2]МиМГО, Москва, Россия; ivpanchenko89@gmail.com
[3]Московский Государственный Университет, Москва, Россия; EJBaraboshkin@mail.ru

Проведено комплексное изучение верхнеюрско-неокомских отложений Фроловской мегавпадины (по 14 скважинам). Баженовский горизонт на изученной территории отчетливо подразделяется на две толщи. Нижняя (15-18 м) существенно обогащена преобразованными остатками радиолярий и представлена силицитами, в разной степени глинистыми (до 40-50 %) и углеродистыми (до 6-7 % ТОС), содержание органического вещества (ОВ) в них возрастает при движении снизу вверх по разрезу. Углеродисто-глинистые силициты включают линзы и прослои радиоляритов (1,0-3,5 м) с хорошо сохранившейся биоморфной структурой, которые в настоящее время окремнены или карбонатизированы. Верхняя толща (5-10 м) сложена высокоуглеродистыми (до 20 % ТОС) глинисто-известковыми отложениями, существенно менее кремнистыми, породообразующее значение в них приобретают остатки известкового наннопланктона. В верхах толщи известковые отложения постепенно сменяются терригенными глинистыми породами, содержание ОВ в которых резко уменьшается.

В составе нижней силицитовой пачки баженовского горизонта нами встречены скопления («свалы») рыбного детрита в виде тонких (0,5-2,5 см) прослоев и линз, часто сгруппированных в маломощные серии (**рис. 1**). В отложениях, вмещающих рыбные скопления, костные фрагменты рыб также встречаются, но в рассеянном состоянии, и ориентированы, как правило, вдоль тонкой горизонтальной слоистости. Вблизи рыбных прослоев иногда наблюдается повышенная концентрация рыбного детрита, но частички не имеют определенной ориентации, что, вероятно, связано с биотурбацией детритовых слоев после отложения. В строении «рыбных» прослоев прослеживается характерная стратификация (**рис. 2**). Наиболее полная последовательность включает следующие элементы (снизу-вверх): а) поверхность размыва с ассиметричными подошвенными знаками, в некоторых случаях нельзя исключить, что они являются знаками ударов крупных костных фрагментов; б) слой концентрированного рыбного детрита с хаотичным расположением биокластов (разм. 0,2-5 мм), наиболее крупные из них группируются вдоль поверхности размыва, заполнителем обычно служит более мелкий детрит, размерность которого уменьшается к кровле слоя, иногда свободное пространство бывает заполнено радиоляриями; в) слой пелитового вещества с отчетливо выраженной горизонтальной или пологоволнистой микрослоистой текстурой и рассеянными мелкими биокластами, ориентированными вдоль слоистости; г) кровля «рыбного» прослоя в целом отчетливая, волнистая и, возможно, осложнена пологой рябью затихающего волнения.

В настоящее время «рыбные» прослои окремнены, карбонатизированы, пиритизированы, часто содержат углеводороды. По данным (Захаров, Сакс, 1983; Брадучан и др., 1986), а также наблюдениям Е.Ю.Барабошкина (см. **рис. 1**), подобные «свалы» ихтиодетрита распространены в отложениях баженовской свиты также и других районов Западно-Сибирской плиты.

Строение прослоев рыбного детрита близко соответствует «вертикальной темпеститовой последовательности» (Aigner, 1985), отражающей динамику развития кратковременного высокоэнергетического штормового события: размыв морского дна, перевод во взвешенное состояние массы неоднородного по размерности осадочного материала, его перемешивание волновыми движениями воды и быстрое осаждение («свал») взвешенного материала при затихании шторма с более или менее явными признаками гравитационного фракционирования. Малая мощность прослоев (до 1-2 см, редко более) и параавтохтонный характер биоген-

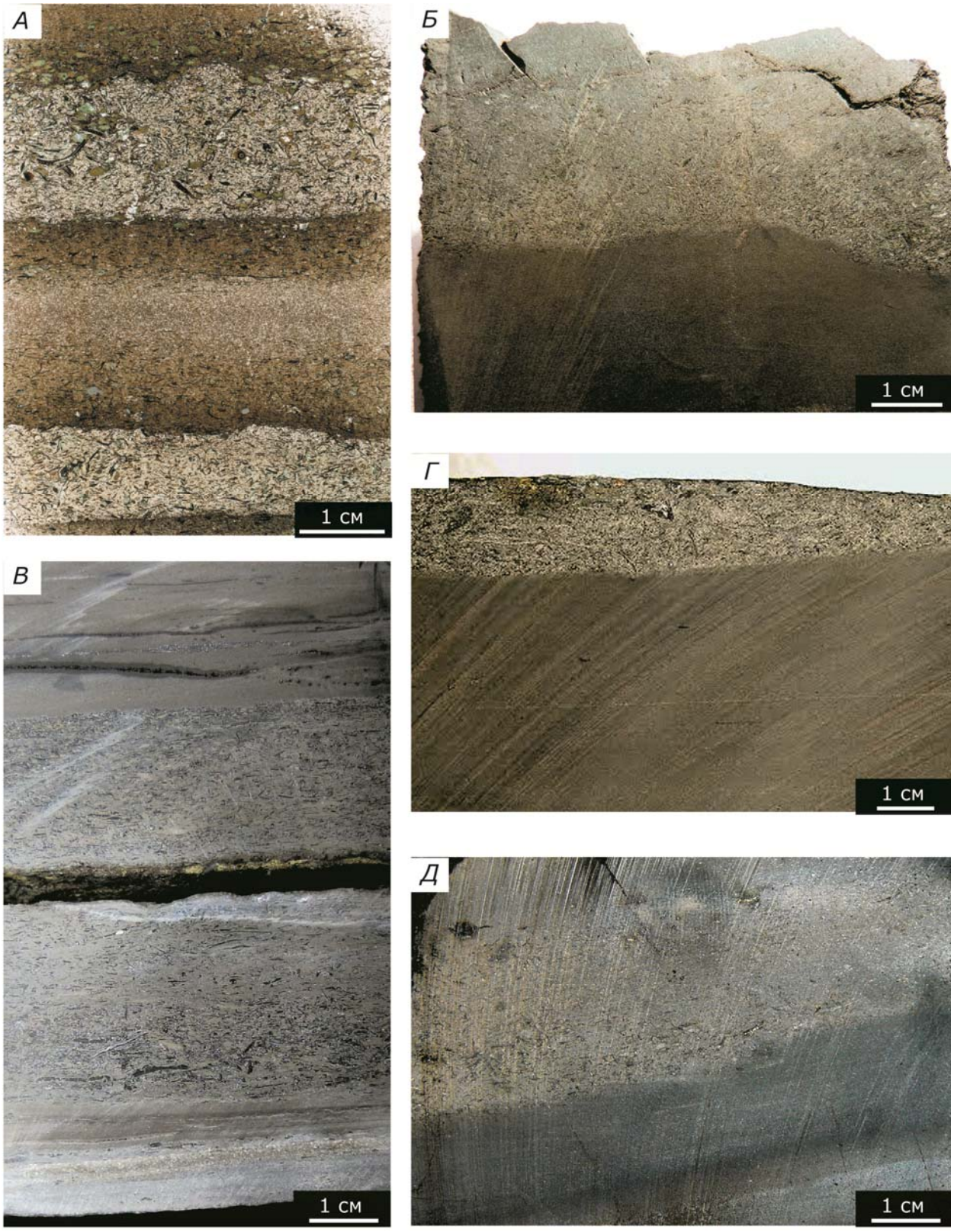


Рис 1. Прослои рыбного детрита в углеродистых отложениях баженовского горизонта Фроловская впадина: *А* – скв. Галяновская 42, *Б* – скв. Западно-Унлорская 308; *В* – скв. Емангальская-96; Назымская площадь: *Г* – скв. Восточно-Каменная Р6242; Вахское месторождение: *Д* – скв. Вахская 108.

ных остатков свидетельствуют о дистальном формировании темпеститов, под влиянием осциллирующих движений водной массы, не обладавшей необходимой энергией для значительного латерального перемещения осадочного вещества (Aigner, 1985). В то же время высокая концентрация рыбного детрита по сравнению со средним содержанием во вмещающих породах, неодинаковая сохранность костных фрагментов, образование ритмичных серий, состоящих из нескольких залегающих друг над другом темпеститовых слоев свидетельствуют о повторении штормовых событий и амальгамации – накоплении грубозернистого материала за счет переработки ранее отложившихся темпеститов более поздними штормами. Такие особенности, согласно (Aigner, 1985), характеризуют зону фациального перехода дистальных темпеститов в проксимальные, которые накапливались ближе к палеоберегу.

Сходные по составу «рыбные» темпеститы залегающие в виде тонких (мм) прослоев в тонкодисперсных отложениях, выявлены в других мезозойских эпиконтинентальных морских бассейнах, в том числе аноксидных (Sageman et al., 1996; Suan et al., 2013), однако в их составе обычно содержится раковинный материал. В баженовских отложениях, развитых на исследованной нами территории, остатки раковин бентосной фауны в целом крайне немногочисленны, что, очевидно, следует связывать с аноксией в придонных водах палеобассейна, развивавшейся вследствие интенсивного разложения значительной массы «свежего» реакционноспособного ОВ и развития сульфат-редукционных процессов. В составе баженовского горизонта, прослеживается парагенетическая связь между остатками бентоса и штормогенными рыбными прослоями. Так, глинисто-кремнистые породы, обогащенные карбонатными раковинами двустворок (в основном иноцерамид) и их фрагментами обычно залегают сразу над рыбными скоплениями, а в некоторых случаях непосредственно под ними. Вероятно, стабильность аноксии в зоне осадконакопления, подвергавшейся воздействию штормовых событий и связанных с ними течений, нарушалась, и отложения накапливались в условиях улучшенной аэрации по сравнению с фоновыми породами, в которых остатки бентоса отсутствуют.

В пределах Фроловской мегавпадины хорошо выдержан верхний «рыбный» темпеститовый горизонт (см. **рис. 2**), приуроченный к верхней части силицитовой пачки, этот уровень установлен практически во всех изученных скважинах. Горизонт обычно перекрывается маломощной пачкой углеродистых силицитов с иноцерамами, выше которых в разрезе присутствуют отсортированные радиоляриты со следами пологой косой слоистости и примесью рыбного детрита, в ориентации которого можно уловить признаки имбрикации (**рис. 3**). Вероятно, радиоляриты также накапливались при участии гидродинамически активных (штормогенных) процессов. Над радиоляритами залегают высокоуглеродистые глинисто-известковые (кокколитофоридовые) отложения верхней толщи.

Менее широкое распространение имеет нижний темпеститовый горизонт, который прослеживается в юго-западной части исследованной территории. Этот уровень, по сравнению с вышележащим, характеризуется менее значительной концентрацией рыбного детрита и заметным количеством примеси абиогенных грубозернистых компонентов: песчаных зерен глауконита, мелких интракластов фосфатных и кремневых пород, а также несколько повышенной концентрацией раковинок радиолярий и фораминифер. Отложения баженовского горизонта, развитые в юго-западной части Фроловской мегавпадины, в которых одновременно присутствуют и верхний, и нижний штормогенные горизонты, существенно обогащены терригенным глинистым и алевритовым материалом (содержание последнего в них повышается до 20-25 %). Это существенно отличает эти породы от более тонкодисперсных и в значительной степени биогенных (планктоногенных) баженовских отложений центральной и северо-западной частей, свидетельствуя о близком положении этой фациальной зоны по отношению к источникам поступления терригенного материала (палеоберегу, подводному поднятию).

Присутствие темпеститов позволяет оценить глубины баженовского палеоводоема. По представлениям Т. Айнера (Aigner, 1985), дистальные темпеститы формируются на мелких (45-80 м) глубинах, а в направлении палеоберега действует «тренд проксимализации»: возрастает количество и мощность штормогенных слоев, увеличивается размерность слагающего темпеститы грубозернистого материала, в его составе возрастает доля парааллохтонных компонентов, занесенных из прибрежных фациальных областей. Наблюдения в современных морских и океанических бассейнах (Molina, 1997) показывают, что воздействие сильных штормов и связанных с ними течений распространяется значительно шире и доходит до глубин около 200 м. Вероятно, во время накопления нижней силицитовой пачки глубины баженовского палеоводоема в зоне, соответствующей территории Фроловской мегавпадины, не превышали этой отметки. С учетом специфики эпиконтинентальных палеводоемов и слабой вероятности проявления в них мощных штормов, эквивалентных современным тропическим, можно предполагать, что глубина баженовского бассейна могла быть и

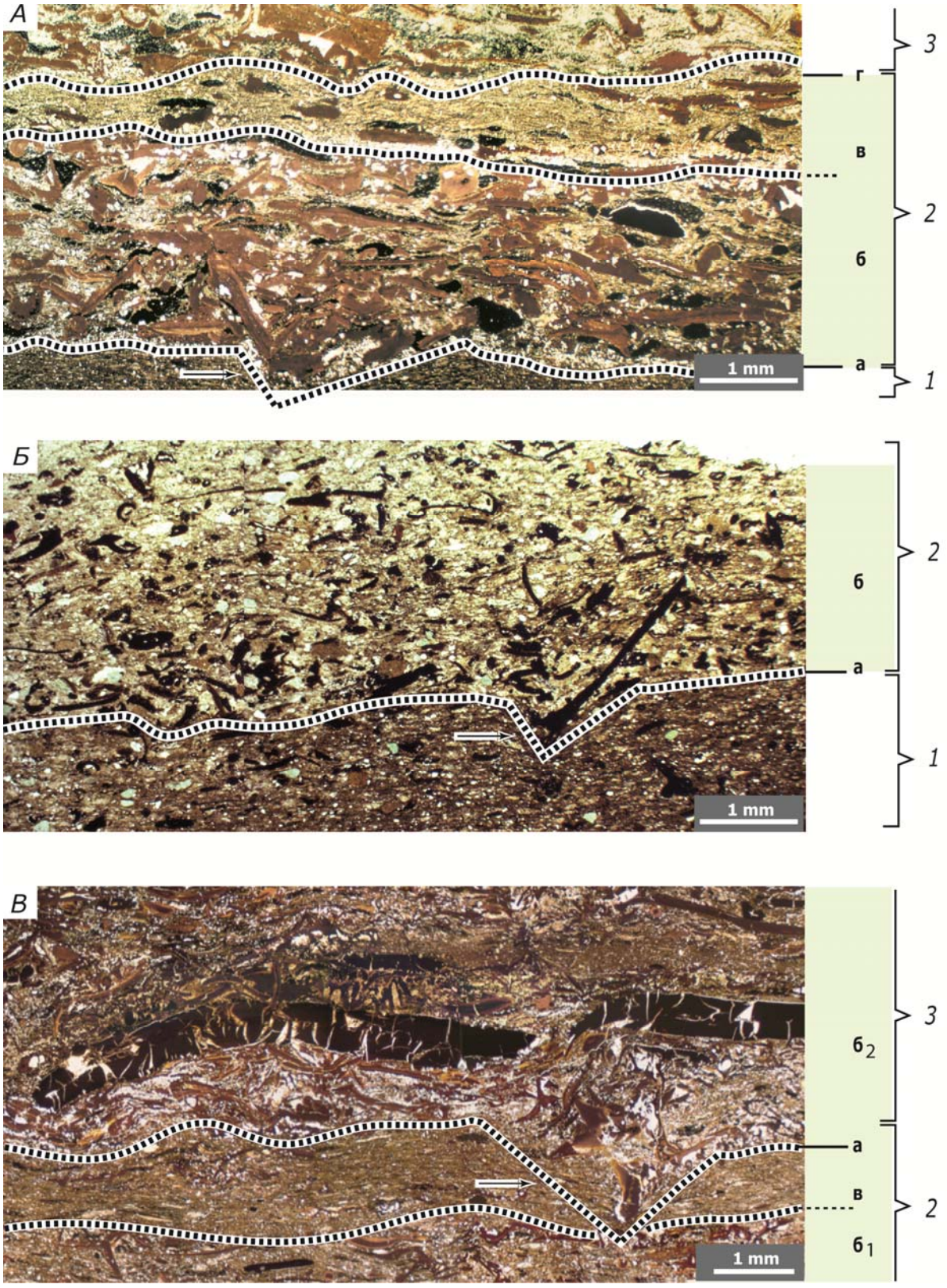


Рис. 2. Штормогенная стратификация в прослоях с рыбным детритом (черное): *1* – вмещающие глинистые силициты; *2* – штормогенный прослой: а – поверхность размыва; б – концентрация костных рыбных фрагментов с нормальной градационностью; в – тонкослоистый иловый покров с рассеянными биокластами, ориентированными субгоризонтально, г – волнистая кровля прослоя; *3* – концентрированный рыбный детрит вышележащего штормогенного слоя. Баженовская свита: *А* – скв. Емангальская 96, *Б* – скв. Молодежная 7, *В* – скв. Нижнеянлотская 2.

меньшей (50-100 м). Нельзя исключить, что однородный состав и высокая концентрация рыбных остатков в темпеститах баженовского горизонта могли быть связаны с перемывом специфического копрогенного материала (Захаров В.А., Сакс В.Н. 1983; Брадучан и др., 1986), однако широкое распространение «рыбных» горизонтов на изученной площади, их выдержанная стратиграфическая позиция и распространение в других районах Западной Сибири не вполне согласуются с таким предположением и свидетельствуют о более масштабных бассейновых событиях. Наиболее вероятным представляется падение уровня моря и регрессия, достигшая максимума на завершающем этапе накопления силицитовой пачки. В этом случае вышележащие глинистые и планктоногенные (кокколитофоридовые) высокоуглеродистые отложения накапливались на фоне трансгрессии, сменившей кратковременный регрессивный эпизод.

Работа выполнена при частичной поддержке РФФИ, гранты № 13-05-00745а, 15-05-03149а и 15-05-07556а. Благодарим НАЦ РН им. В.И.Шпильмана за предоставление материалов.

Литература

Брадучан Ю.В., Гольберт А.В., Гурари Ф.Г., и др. Баженовский горизонт Западной Сибири (стратиграфия, палеогеография, экосистема, нефтегазоносность). Новосибирск: Наука, 1986. 216 с.

Захаров В.А., Сакс В.Н. Баженовское (волжско-берриасское) море Западной Сибири // Тр. ИГиГ СО АН СССР. 1983. Вып.528. С.5-32.

Aigner T. Storm depositional system // Lecture Notes in Earth Sciences. 1985. V. 3. 174 p.

Molina J.M., Ruiz-Ortiz P.A., Vera J.A. Calcareous tempestites in pelagic facies (Jurassic, Betic Cordilleras, Southern Spain) // Sedimentary Geology. 1997. V.109. P. 95-109

Sageman B.B. Lowstand tempestites: Depositional model for Cretaceous skeletal limestones, Western Interior basin // Geology. 1996. V.24. P. 888-892.

Suan G., Rulleau L., Mattioli E. et al. Palaeoenvironmental significance of Toarcian black shales and event deposits from southern Beaujolais, France // Geol. Mag. 2013. V.150. P. 728–742.

Fish-debris tempestites within highly carbonaceous deposits of Bazhenov Formation and paleobathimetry of Bazhenov sea in West Siberia

Shchepetova E.[1], Panchenko I.[2], Baraboshkin E.[3], Nemova V.[2], Smirnova M.[2], Zujkova M.[2]

[1]Geological Institute of RAS, Moscow, Russia; shchepetova@ginras.ru
[2]MiMGO, Moscow, Russia; ivpanchenko89@gmail.com
[3]Moscow State University, Moscow, Russia; EJBaraboshkin@mail.ru

Thin beds or lenses of fish-debris, often grouped as a series, were found in the Lower (siliceous) Unit of Bazhenov formation. Some typical characteristics of storm deposits can be recognize in their internal structure. The sediment enriched in bivalve shells (inoceramids) that accumulated under the better oxygenation than carbonaceouse background lithofacies, lie directly above the “fish beds”. The fish-debris tempestites indicate shallow marine sedimentation as a result of regression, attained its maximum at the final stage of the Bazhenov Lower Unit accumulation.

Юрская система России: проблемы стратиграфии и палеогеографии. VI Всероссийское совещание: научные материалы / В.А.Захаров (отв. ред.), М.А.Рогов, А.П. Ипполитов (редколлегия). Махачкала: АЛЕФ, 2015. 340 с.

Сравнительный анализ макро-, микроэлементного состава пород и условий образования баженовской свиты юго-восточной и центральной частей Западно-Сибирской геосинеклизы

Эдер В.Г.[1], Жигульский И.А.[1,2], Замирайлова А.Г.[1]

[1]Институт нефтегазовой геологии и геофизики СО РАН, Новосибирск; edervg@ipgg.sbras.ru, zamirailovaag@ipgg.sbras.ru
[2]Новосибирский Государственный Университет, Институт нефтегазовой геологии и геофизики, Новосибирск; gigulski@gmail.com

Углеродистые породы баженовской свиты волжского яруса – нижней части бореального берриаса составляют в разрезе осадочного чехла Западно-Сибирской геосинеклизы (ЗСГ) около 1%, но развиты на огромной территории более 1 млн. км^2 (Конторович и др., 1994; и др.). Мощность черносланцевой баженовской свиты составляет на большей части площади 25-30 м, достигая в отдельных случаях 50 м, редко более. Литология баженовской свиты изучалась, главным образом, в Салымском районе (Ушатинский, Ибрагимова, 1982; Зубков, Доронина, 1982; Занин и др., 2005; Балушкина и др., 2013; Немова и др., 2011). В настоящей работе представлены данные литологических исследований баженовской свиты в районах, где она является малоизученной. Произведено литологическое изучение 4-х разрезов свиты в центральных районах (Хантейская гемиантеклиза, Южно-Надымская мегамоноклиза) и 2-х разрезах юго-восточной части ЗСГ (Межовский мегавал). Эти два района исследования находятся друг от друга на расстоянии около 650 км. Представляет интерес то, что они отличаются как по палеобатиметрии (Бочкарев, Федоров, 1985), так и по удаленности от источника сноса. В последнее время в научной литературе появились работы с применением лантаноидов для палеогеографических реконструкций (Шатров, 2005, 2007, 2008). Лантаноиды в осадочных породах считаются наименее подвижными элементами в зоне диагенеза, катагенеза, метаморфизма (Балашов, 1976). Целью работы является сравнительный анализ литологического состава, включая микроэлементный, и условий формирования баженовской свиты в центральных и юго-восточных районах ЗСГ. Одной из задач исследования являлся анализ возможности использования редкоземельных элементов как индикаторов условий седиментации на примере верхнеюрско-нижнемеловой баженовской свиты.

Методы. Содержание основных породообразующих макроэлементов пород (300 обр.) определялось на рентгенофлуоресцентном спектрометре ARL-9900-XP. Для определения соотношения биогенной и терригенной составляющих в породах баженовской свиты использовалось соотношение оксида кремнезема к алюминию (SiO_2/Al_2O_3), имея ввиду, что кремнезем в исследуемых отложениях имеет, главным образом, биогенную природу (основной источник – радиолярии), а содержание терригенного кварца в породах не превышает 3-5 %. Породы изучались в шлифах и в сканирующем электронном микроскопе MR TESCAN. Определение микроэлементов в 77 образцах проводилось методом масс-спектрометрии с индуктивно-связанной плазмой (ICP-MS) на масс-спектрометре высокого разрешения ELEMENT (Finnigan MAT, Germany). Для анализа фациальных обстановок использовались следующие отношения лантаноидов: La/Yb, La/Sm, Ce/Sm, Yb/Sm, Y/Sm, установленные Шатровым (2007). Согласно автору, эти отношения являются индикаторами глубоководности, свидетельствуют об удаленности от береговой линии обстановок седиментации: для прибрежных условий возрастают La/Sm, Ce/Sm, убывают Yb/Sm, Y/Sm; для более удаленных от берега и глубоководных наблюдается обратная зависимость.

Результаты. Строение разрезов

Разрезы баженовской свиты, изученные в *Хантейской гемиантеклизе в районе между Сургутским и Нижневартовским сводами*, имеют трехчленное строение: нижняя часть представлена кремнисто-глинистыми породами ($C_{орг}$-9-13,6 %, 5-10 м), средняя – глинисто-кремнистыми породами и силицитами ($C_{орг}$-12-16,2 %, 15-20 м), верхняя – известково-глинисто-кремнистыми с реликтами

кокколитофоридовых водорослей ($C_{орг}$-11,9-16,9 %, 4-7 м). Общая мощность свиты около 20 м. Подобное строение свиты было описано ранее для баженовской свиты Салымского района, где также при переходе от юры к мелу установлена смена биогенной преимущественно кремнистой седиментации на известково-карбонатную (Эдер и др., 2013, 2015).

В северо-западной части Межовского мегамыса на Западно-Межовском куполовидном поднятии этой тектонической структуры нижняя (м=12 м) и верхняя (м=7 м) пачки баженовской свиты представлены смешанными кремнисто-глинистыми породами близкими к аргиллитам с содержанием $C_{орг}$-3-6 %. Пачка силицитов и смешанных кремнисто-глинистых пород близких к ним, залегающая над нижней пачкой, имеет мощность около 4 м. Далее она сменяется смешанными глинисто-кремнистыми породами с равным содержанием кремнезема и глинистого материала с содержанием $C_{орг}$–9-10 %. Мощность этой пачки составляет около 12 м, общая мощность свиты - около 30 м. В *северной части Межовского структурного мегамыса* на границе с Северо-Межовской моноклиналью баженовская свита мощностью 20 м, представлена, главным образом, смешанными глинисто-кремнистыми низкокарбонатными породами близкими к силицитам, со средним содержанием $C_{орг}$ около 11 % (м=18 м), далее вверх по разрезу она сменяется смешанными глинисто-кремнистыми породами, без преобладания какой-либо компоненты ($C_{орг}$-11,87 %, м=5 м).

Анализ распределения SiO_2/Al_2O_3 по разрезу показал, что в баженовской свите, расположенной в пределах Межовского мегавала, этот показатель не превышает 6 по всему разрезу свиты. Разрезы центральной части характеризуются повышенными значениями SiO_2/Al_2O_3 по сравнению с юго-восточными районами ЗСБ, здесь это отношение более 6, в некоторых пачках достигает 12-14. Таким образом, в исследуемых центральных районах ЗСГ встречены разрезы, представленные, главным образом, биогенными преимущественно кремнистыми породами. В юго-восточных районах наблюдаются разрезы, представленные породами биогенно-терригенного происхождения или с незначительным преобладанием биогенной компоненты. В центральные районы терригенный материал привносился в существенно меньшей степени, эти районы были более удалены от суши, чем юго-восточные. Благодаря этому, во время их формирования накопилось большее количество керогена. С одной стороны, глинистый материал в центре ЗСГ не замутнял воды и не препятствовал развитию органической жизни, с другой стороны не разубоживал захороняемое органическое вещество.

Редкоземельные элементы

В результате анализа распределения суммы редкоземельных элементов в баженовской свите установлено, что в обоих изучаемых районах значения этого показателя близки в породах одного литотипа. Наблюдается следующий порядок возрастания среднего суммарного содержания РЗЭ в породах баженовской свиты в центральных районах ЗСГ: силициты (122.65 г/т) < смешанные породы близкие к силицитам (175.8 г/т) <смешанные известково-глинисто-кремнистые породы (201,15 г/т) < смешанные породы мела близкие к аргиллитам (201,56 г/т). В юго-восточных районах: смешанные породы близкие к силицитам (163.62 г/т) < смешанные глинисто-кремнистые низкокарбонатные породы (178.15 г/т) < смешанные породы близкие к аргиллитам (202.13 г/т). В целом наблюдается тренд увеличения значений суммы РЗЭ от глинистых к кремнистым породам. Такая же закономерность отмечается для значений суммы легких редкоземельных элементов (LREE). В то же время максимальная сумма значений тяжелых редкоземельных элементов (HREE) устанавливается в наиболее богатых керогеном (10-15%) смешанных известково-глинисто-кремнистых пород. Ранее было установлено, что глинистые минералы в черных сланцах баженовской свиты предпочтительно ответственны за концентрацию легких РЗЭ, тогда как средние и тяжелые РЗЭ связаны по преимуществу с органическим веществом и пиритом (Занин и др., 2011). В целом, полученные нами данные отвечают этому утверждению, но прямых зависимостей с высоким коэффициентом корреляции суммы LREE и HREE от содержания органического и глинистого вещества пока не выявлено.

При сравнении значений отношений La/Sm, Ce/Sm в пределах одной пачки, залегающей в обоих изучаемых районах в средней части свиты, установлено, что в юго-восточных разрезах исследуемые отложения характеризуются повышенными значениями отношений, по сравнению с центральными (табл. 1), что соответствует данным В.А. Шатрова (2007) о том, что эти коэффициенты являются индикаторами глубоководности, а именно их значения уменьшаются в сторону пелагиали. В то же время при анализе другой пары коэффициентов (Yb/Sm, Y/Sm) предполагавшиеся этим автором закономерности не установлены.

Выводы

Результаты сравнительного анализа литологического состава и условий формирования баженовской свиты центральных и юго-восточных районов ЗСГ приведены в **таблице 1**.

Таблица 1. Результаты сравнительного анализа литологического состава и условий формирования баженовской свиты центральных и юго-восточных районов ЗСГ.

	Юго-Восточные районы (Межовский мегавал)	**Центральные районы (Хантейская гемиантеклиза, Южно-Надымская мегамоноклиза)**
SiO_2/Al_2O_3	<6 преобладание терригенной компоненты в породах, незначительное преобладание биогенной компоненты	7-14 Преобладание биогенной компоненты в породах
$C_{орг}$	3-11 %	6,8-16,9 %
Мощность, м	20	20-30
Состав пород	Смешанные породы: -близкие к аргиллитам; -близкие к силицитам; низкокарбонатные глинисто-кремнистые	Смешанные породы: -близкие к силицитам; - известково-глинисто-кремнистые; Силициты.
Тип седиментации	На разных этапах осадконакопления – преобладание терригенной седиментации, или незначительное преобладание биогенной над терригенной.	Преимущественно биогенный, при переходе от юры к мелу смена кремнистой седиментации (основной источник - радиолярии) на известково-кремнистую (радиолярии+кокколитофориды)
Глубоководность по Бочкареву, Федорову, 1985	100-200 м	300-400 м
La/Sm, Ce/Sm в смешанных породах близких к силицитам	5,37-5,75 9,15-10,29	3,36-4,06 7,55-8,68
Yb/Sm Y/Sm	0,52-0,67 6,02-7,19	0,35-0,65 4,99-6,15

Подтверждена установленная В.А. Шатровым (2007) закономерность, о том, что значения соотношений La/Sm, Ce/Sm являются индикаторами глубинности, в то же время другие два соотношения (Yb/Sm, Y/Sm, La/Yb) подобной взаимосвязи не показали.

Авторы благодарны аналитикам химических лабораторий ИГМ и ИНГГ СО РАН за выполнение химических анализов пород. Работа выполнена при поддержке гранта РФФИ № 13-05-00059.

Литература

Балашов Ю. А. Геохимия редкоземельных элементов. М. : Наука, 1976. 268 с.

Балушкина Н. С., Калмыков Г. А., Кирюхина Т. А. и др. Закономерности строения баженовского горизонта и верхов абалакской свиты в связи с перспективами добычи нефти // Геология нефти и газа. 2013. № 3. С. 48-61.

Бочкарев В.С., Федоров Ю.Н. Палеобатиметрия Западно-Сибирского бассейна на конец времени накопления баженовской свиты // Строение и нефтегазоносность баженитов Западной Сибири. Тюмень: ЗапСибНИГНИ, 1985. С. 35-41.

Занин Ю.Н., Замирайлова А.Г., Эдер В.Г. Некоторые аспекты формирования баженовской свиты в центральных районах Западно-Сибирского осадочного бассейна // Литосфера. 2005. № 4. С. 118-135.

Занин Ю. Н., Замирайлова А. Г., Эдер В. Г., Красавчиков В. О. Редкоземельные элементы в баженовской свите Западно-Сибирского осадочного бассейна //Литосфера. 2011. № 6. С.38–54.

Зубков М.Ю., Доронина Н.А. Геохимия пород баженовской свиты // Доманикиты Сибири и их роль в нефтегазоносности. Н., СНИИГГиМС, 1982. С. 68-76.

Конторович А.Э., Сурков В.С., Трофимук А.А. и др. Нефтегазоносные бассейны и регионы Сибири. Вып. 2. Западно-Сибирский бассейн, Новосибирск, 1994. 201 с.

Немова В.Д., Колосков В.Н., Покровский Б.Г. Формирование карбонатизированных коллекторов в глинисто-кремнистых отложениях баженовского горизонта на западе Широтного Приобья // Разведка и охрана недр. 2011. № 12. С. 31-35

Ушатинский И.Н., Ибрагимова Т.А. Особенности литологического строения баженовской свиты (месторождения Большой Салым) // Нефтегазовая геология и геофизика. 1982. № 11.С. 12-13.

Шатров В.А. Лантаноиды как индикаторы обстановок осадкообразования (на основе анализа опорных разре-

зов протерозоя и фанерозоя Восточно-Европейской платформы). Автореферат докт.дисс., Москва, 2007.

Шатров В. А., Войцеховский Г. В. Микроэлементы в осадочных породах кубойской свиты девона как индикаторы седиментации в обстановках пассивных окраин континентов // Вестник ВГУ. Сер. геол. 2008. № 1. С. 23-28.

Шатров В.А., Сиротин В.И., Войцеховский Г.В., Зеленская А.Н. Реконструкция обстановок осадкообразования отложений девона геохимическими методами (на примере опорных разрезов Воронежской антеклизы) // Геохимия. 2005. № 8. С. 856–864.

Эдер В.Г., Замирайлова А.Г., Занин Ю.Н. и др. Особенности формирования баженовской свиты на границе юры и мела в центральной части Западной Сибири // Материалы VII Всероссийского литологического совещания. Новосибирск,2013. С. 309-312. Эдер В.Г., Замирайлова А.Г., Занин Ю.Н. и др. Особенности формирования баженовской свиты при переходе от юры к мелу в центральной части Западной Сибири// Литосфера. 2015. № 4. (в печати).

Comparative analysis of the macro-, microelement composition and conditions of sedimentation of the Bazhenov Formation from the south-east and central parts of the West Siberia geosyneclise

Eder V.G.[1], Zigulskiy I.A.[2], Zamirailova A.G.[1]

[1]Trofimuk Institute of Petroleum Geology and geophysics of SB RAS, Novosibirsk, Russia; edervg@ipgg.sbras.ru, zamirailovaag@ipgg.sbras.ru

[2]National Research Novosibirsk State University, Novosibirsk, Russia; zigulski@gmail.com

Comparative analysis of the Bazhenov Formation lithology (including REE) and sedimentation conditions was made for the central and southern-eastern regions of the West Siberian Basin. It was established that sections in central region are characterized by predominantly biogenic siliceous rocks (SiO_2/Al_2O_3:7-14), and have similar structure. Some of eastern-southern sections consist of argillites and mixtites (clayey-siliceous rocks) and others of terrigenous-biogenic rocks – mixtites (SiO_2/Al_2O_3<6). It was confirmed that La/Sm, Ce/Sm can be used as paleogeographical indicators, while Yb/Sm, Y/Sm, La/Yb showed no relationship established earlier.

СОДЕРЖАНИЕ

Захаров В.А.
Повод для беспокойства 3

Алексеев В.П.
Фациальная характеристика юрских отложений Западной Сибири 6

Алексеев М.А.
Структура стенки раковин агглютинирующих юрских фораминифер бореальных районов России 10

Аухатов Я.Г.
Сланцевая нефть из баженовских отложений Западной Сибири 14

Барабошкин Е.Ю., Барабошкин Е.Е.
Ихнология пограничных отложений юры и мела мыса Чиган (Приморский край) 17

Барабошкин Е.Ю., Гужиков А.Ю., Маникин А.Г., Пименов М.В.
Био- и магнитостратиграфические данные по пограничным отложениям юры–мела разрезов Кашпир и Городищи (Среднее Поволжье) 21

Бейзель А.Л.
Следы везулианского события (рубеж нижнего-верхнего байоса) в средней юре Сибири 26

Бейзель А.Л., Вакуленко Л.Г., Ян П.А.
Изотопная характеристика и циклический анализ тогурской и иланской свит (нижний тоар) юго-востока Западной Сибири 30

Берзон Е.И., Смокотина И.В.
Новые данные по лито- и биостратиграфии Улугхемского каменноугольного бассейна (Тыва) 34

Бессуднова З.А., Стародубцева И.А.
К.О. Милашевич и его вклад в изучение костромской юры 38

Ветошкина О. С., Лыюров С. В.
Применение изотопии органического и карбонатного вещества пород для изучения палеообстановки (р. Унжа) 42

Вишневская В.С.
Юрское семейство Leugeonidae Yang et Wang, 1990 (Radiolaria) и его стратиграфическое и палеогеографическое значение 46

Вукс В.Я.
Состояние изученности и перспективы исследования ярусных границ юры и берриаса на Кавказе 49

Гаврилов Ю.О.
Основные закономерности формирования юрских осадочных комплексов Северного Кавказа 53

Гаджиева Т.Р., Шульгина Т.А., Меликов М.М.
Петрографические исследования керна среднеюрских отложений Прикумского нефтегазоносного района Восточного Предкавказья 57

Глинских Л.А., Митта В.В.
О комплексах фораминифер некоторых интервалов средней юры бассейна р. Большой Зеленчук (Северный Кавказ) 60

Горячева А.А.
Биофациальный анализ нижне-среднеюрских отложений Сибири по палиноморфам 64

Горячева А.А.
Палинологическая характеристика батских отложений на р. Ижма 68

Гриненко В.С., Горячева А.А., Девятов В.П., Князев В.Г., Михайлова Т.Е.
Новый тип разреза нижней юры Вилюйской синеклизы и его палеонтологическая характеристика 72

Гужиков А.Ю., Аркадьев В.В., Барабошкин Е.Ю., Федорова А.А., Шурекова О.В., Барабошкин Е.Е., Маникин А.Г., Суринский А.М., Голозубов В.В., Касаткин С.А., Нечаев В.П.
Новые био- и магнитостратиграфические данные по пограничным отложениям юры и мела мыса Чиган (Приморский край) 78

Гуляев Д.Б.
О келловее верхнего течения р. Унжи (Костромская область, Кологривский район) 84

Гуляев Д.Б.
Стратиграфия пограничных отложений бата и келловея Европейской России 94

Гуляев Д.Б.
Еще несколько слов о природе биогоризонтов 102

Гуляев Д.Б., Гужов А.В., Бекетова Ю.А.
Новые данные о гетероморфных аммонитах рода *Parapatoceras* из нижнего келловея Европейской России 104

Дзюба О.С., Урман О.С., Шурыгин Б.Н.
К вопросу о времени существования белемнитов рода Spanioteuthis Gustomesov, 1960 (Cylindroteuthididae): результаты полевых работ 2013 г. на р. Ока (Центральная Россия) 107

Жигульский И.А., Эдер В.Г.
Литология и условия формирования баженовской свиты в северной части Хантейской гемиантеклизы 111

Зайцев Б.А., Ипполитов А.П.
Об обнаружении комплекса ископаемых цефалопод верхнего синемюра –плинсбаха в Крыму 114

Захаров В.А.
«Золотой гвоздь» в подошве юры: посещение GSSP границы триаса и юры 120

Захаров В.А.
Возможности корреляции верхнеюрских и нижнемеловых бореальных и перитетических отложений по бухиидам 124

Захаров В.А. Рогов М.А.
Корреляционный потенциал биостратиграфических шкал юрской системы на территории развития отложений бореального типа 131

Зверьков Н.Г., Архангельский М.С.
О находке остатков короткомордого плиозавра в келловее Костромской области (Россия) 135

Ипполитов А.П.
О первой находке ростра *Atractites* в нижней юре (синемюр-плинсбах) на территории Большого Кавказа 139

Ипполитов А.П., Бордунов С.И., Яковишина Е.В., Никишин А.М.
Эскиординская «свита» Горного Крыма – тектонический меланж. Новые находки макрофауны против классической схемы расчленения 144

Карогодин Ю.Н.
Роль и значение базальных слоёв в строении и формировании месторождений-гигантов нефти, битумов и газа (на примере юры и мела Западной Сибири, а также других систем фанерозоя нефтегазоносных бассейнов мира) 149

Карогодин Ю.Н., Эпов М.И.
Нефтегазоносные комплексы юры Западной Сибири в сиквенс-стратиграфической, литмостратиграфической и электрофизической моделях 153

Керимов И.А.
Прогнозирование ловушек УВ в юрских отложениях Терско-Каспийского прогиба по комплексу гравиметрических и сейсмических данных 155

Киселев Д.Н.
Сходство и различие средневолжских и портландских дорзопланитин и вопросы их систематики 159

Коновалова В.А.
Новые данные по позднеюрским остракодам юго-востока Западной Сибири (Казанская площадь) 165

Косенко И.Н.
Новое в систематике позднеюрских-раннемеловых устриц (Bivalvia, Ostreoidea) севера Сибири 169

Латышева И.В.
Химический состав аутигенных слюд в нижне-среднеюрских терригенных породах Северо-Западного Кавказа (р. Белая) 173

Маленкина С.Ю.
Сохранность фоссилий в юрских фосфатных конкрециях 176

Маникин А.Г., Грищенко В.А., Гужиков А.Ю., Суринский А.М.
Палеомагнитная характеристика разреза батского яруса «Сокурский тракт» (г. Саратов) 180

Меледина С.В., Князев В.Г., Маринов В.А., Алифиров А.С., Игольников А.Е.1
Новое в аммонитовой стратиграфии юры полуострова Юрюнг-Тумус 184

Митта В.В.
О некоторых «не-кардиоцератидных» таксонах раннекелловейских кардиоцератид (Ammonoidea) 191

Нехаев А.Ю., Маринов В. А, Алифиров А.С., Игольников А.Е.
Новый разрез средней и верхней юры западного берега полуострова Юрюнг-Тумус 195

Новрузов Э.С., Маммадова У.Дж.
Перспективы нефтегазоносности эффузивных образований юрского и мелового возраста в прибортовых зонах Куринской межгорной впадины 199

Палечек Т. Н., Моисеев А.В.
Юрские радиолярии Усть-Бельских гор (Чукотка) 202

Панов Д.И.
Схема регионально-стратиграфического расчленения нижнее-среднеюрских отложений Кавказа 205

Панов Д.И.
Юрские бассейны осадконакопления на территории Кавказа: их палеогеографическая и тектоническая позиция и геодинамическая эволюция 210

Панов Д.И.
Региональная стратиграфическая схема верхнетриасовых и нижнеюрских отложений Горного Крыма 212

Платонов Е.С., Рудько С.В.
Обоснование зоны Calpionella подзоны alpina (нижний берриас) по комплексу кальпионеллид в известняковых брекчиях в Байдарской котловине Юго-Западного Крыма 216

Полковникова Е.В.
Фораминиферы и детальная биостратиграфия верхнего келловея-оксфорда в разрезе скв. Северо-Васюганская 18 (Западная Сибирь) 218

Репин Ю.С.
Следы прижизненных повреждений на раковинах аммоноидей 223

Репин Ю. С., Полуботко И.В.
О сюнгюдинской свите в разрезе юры Восточной Сибири 228

Рогов М.А.
Глендониты в юрских отложениях Северного полушария 232

Рудько С.В., Покровский Б.Г., Кузнецов А.Б.
Кривая вариаций δ13C для северной окраины Тетиса, основанная на Sr-хемостратиграфической, биостратиграфической и магнитостратиграфической корреляции карбонатных отложений Горного Крыма 237

Рычкова И.В.
Новые палеоботанические и палеогеографические данные о бат-оксфордских отложениях Нюрольской впадины (юго-восток Западной Сибири) 239

Сабанаев К.А., Черкашин В.И.
Постседиментационные процессы в формировании и распространении коллекторов в юрском комплексе Дагестана и прилегающих территориях 242

Самуленко С.В.
История коллекции юрской флоры Донецкого бассейна в фондах ГГМ им. В.И. Вернадского РАН 248

Селькова Л.А., Ветошкина О.С.
Палинологические и изотопные исследования юрских отложений у с. Лойно р. Камы (Кировская область) 252

Стародубцева И.А.
Юра Северного Кавказа: начальный этап исследований 254

Стафеев А.Н., Суханова Т.В., Латышева И.В., Косоруков В.Л., Ростовцева Ю.И.
Стратиграфия, корреляция и динамика осадконакопления эскиординской и таврической серий (средний триас – средняя юра) Горного Крыма 260

Темирбекова У.Т., Баркуева Л.С.
Биостратиграфия келловейских отложений Дагестана 264

Тесакова Е.М.
Корреляция средне-верхнеюрских остракодовых шкал Западной и Восточной Европы 268

Тесакова Е.М., Ипполитов А.П., Гуляев Д.Б.
Реконструкция по остракодам раннекелловейских событий района Каневских дислокаций (предварительные данные) 273

Трубицына А.Н.
Палинологическая характеристика отложений позднего келловея в разрезе «Дубки» (окрестности города Саратов, Рязано-Саратовский прогиб Русской платформы) 278

Улановская Т.Е., Калинин В.В.
Когда и как сформировался складчатый фундамент Скифской плиты (юго-восток Европы) 280

Ухлова Г.Д.
Построение седиментационных моделей по данным сейсморазведки: миф или реальность? (На примере юрских отложений Западной Сибири) 286

Ухов И.С.
Особенности генезиса фаций средне- и верхневолжского подъярусов (верхняя юра) Ярославского Поволжья 290

Фёдорова А.А., Федяевский А.Г., Рогов М.А., Куликова Н.К., Платонов Е.С.
Новые данные по биостратиграфии среднеюрских—нижнемеловых отложений Красноленинского свода, Западная Сибирь 295

Черкашин В.И., Юсупов А.Р., Абдуллаев М.Ш., Исаева Н.А.
Геолого-геохимическая характеристика верхней юры и нижнего мела Дагестана 300

Школин А.А., Маленкина С.Ю.
Сравнение типов разрезов верхней юры (волжский ярус) – нижнего мела юго-востока Московского региона 304

Шурекова О.В.
Первые данные о батских (среднеюрских) диноцистах Восточного Крыма 309

Шурыгин Б.Н., Дзюба О.С., Изох О.П., Косенко И.Н., Кузнецов А.Б.
Изотопные маркеры (C, O, Sr) приграничных толщ юры и мела бореальных районов (разрез Маурынья, Западная Сибирь) 314

Шурыгин Б.Н., Дзюба О.С., Изох О.П., Косенко И.Н., Урман О.С.
Вариации изотопов углерода в нижнем бате Сокурского разреза (Русская платформа) 317

Щепетова Е.В., Панченко И.В., Барабошкин Е.Ю., Немова В.Д., Смирнова М.Е., Зуйкова М.В.
«Рыбные» темпеститы в углеродистых отложениях баженовского горизонта и палеобатиметрия баженовского моря Западной Сибири 320

Эдер В.Г., Жигульский И.А., Замирайлова А.Г.
Сравнительный анализ макро-, микроэлементного состава пород и условий образования баженовской свиты юго-восточной и центральной частей Западно-Сибирской геосинеклизы 325

СОДЕРЖАНИЕ 329

CONTENTS 335

CONTENTS

Zakharov V.A.
An issue for concern 3

Alekseev V. P.
Facies Characteristics of the Jurassic Deposits of Western Siberia 6

Alekseev M.A.
Wall structure in the agglutinated Jurassic foraminifers from boreal regions of Russia 10

Aukhatov Y.
Shale oil from the Bazhenov deposits of Western Siberia 14

Baraboshkin E.Yu., Baraboshkin E.E.
Ichnology of the Jurassic-Cretaceous boundary interval of the Chigan cape (Primorsky Krai) 17

Baraboshkin E.Yu., Guzhikov A.Yu., Manikin A.G., Pimenov M.V.
Bio- and magnetostratigraphic data on the Jurassic-Cretaceous boundary of the Kashpir and Gorodishchi sections (Volga region, Russia) 21

Beisel A.L.
Traces of the Vesulian event (Lower-Upper Bajocian boundary) in the Middle Jurassic of Siberia 26

Beisel A.L., Vakulenko L.G, Yan P.A.
Isotope δ13C record and sequences in the Togur and Ilansky Formations (Lower Toarcian) in SE part of Western Siberia 30

Berzon E., Smokotina I.
Ulug-Khem coal basin (Tuva): new data on litho- and biostratigraphy 34

Bessudnova Z.A, Starodubtseva I.A.
K.O. Milaschevitsch and his contribution to the research of the Jurassic of Kostroma region 38

Vetoshkina O. S., Lyurov S. V.
The application of isotopy of organic and carbonate matter of rocks for paleoenvironmental studies (Unzha River sections) 42

Vishnevskaya V.S.
Jurassic Family Leugeonidae Yang et Wang, 1990 (Radiolaria) and its stratigraphic and paleogeographic significance 46

Vuks V. Ja.
State of knowledge and research perspectives of defining the stage boundaries of the Jurassic and Berriasian at the Caucasus 49

Gavrilov Yu.O.
The main trends in the formation of Jurassic sedimentary complexes of the Northern Caucasus 53

Gadzhieva T.R., Shulgina T.A., Melikov M.M.
Petrographic study of cores from the Middle Jurassic of Pri-Kuma oil-and-gas district of Eastern Ciscaucasia 57

Glinskikh L.A., Mitta V.V.
On the foraminiferal assemblages of some intervals of the Middle Jurassic in the Bol'shoi Zelenchuk river basin (Northern Caucasus) 60

Goryacheva A.A.
Biofacies of the Lower and Middle Jurassic deposits of Siberia by palynomorphs 64

Goryacheva A.A.
Palynological characteristics of the Bathonian deposits on the river Izhma 68

Grinenko V.S., Goryacheva A.A., Devyatov V.P., Knyazev V.G., Michailova T.E.
A new type of Lower Jurassic section in Vilyuy syncline and its paleontological characteristics 72

Guzhikov A.Yu., Arkadiev V.V., Baraboshkin E.Yu., Feodorova A.A., Shurekova O.V., Baraboshkin E.E., Manikin A.G., Surinsky A.M., Golozubov V.V., Kasatkin S.A., Nechaev V.P.
New bio- and magnetostratigraphic data on the Jurassic-Cretaceous boundary interval of the Chigan Cape (Primorsky Krai) 78

Gulyaev D.B.
On the Callovian in the upper reaches of the Unzha river (Kologriv district, Kostroma region) 84

Gulyaev D.B.
Stratigraphy of the Bathonian-Callovian nearboundary deposits of European Russia 94

Gulyaev D.B.
A few more words about the nature of the biohorizons 102

Gulyaev D.B., Guzhov A.B., Beketova Y.A.
New data on the heteromorph ammonites of the genus Parapatoceras from the Lower Callovian of European Russia 104

Dzyuba O.S., Urman O.S., Shurygin B.N.
On the temporal range of the belemnite genus Spanioteuthis Gustomesov, 1960 (Cylindroteuthididae): results of fieldwork 2013 at the Oka River (Central Russia) 107

Zhigulsky I.A., Eder V.G.
Lithology and sedimentary environments of the Bazhenov Formation in the northern part of Khantei hemianteclise 111

Zaitsev B.A., Ippolitov A.P.
A discovery of new Latest Sinemurian – Pliensbachian cephalopod complex in Crimea 114

Zakharov V.A.
Golden spike in the base of the Jurassic 120

Zakharov V.A.
Performance capabilities of the Boreal-Perithetyan correlation of the Upper Jurassic and Lower Cretaceous successions by buchiids 124

Zakharov V.A., Rogov M.A.
Correlational potential of the Jurassic biostratigraphical scales over boreal sedimentological successions 131

Zverkov N.G., Arkhangelsky M.S.
On a find of a Callovian short-snouted pliosaur in Kostroma region (Russia) 135

Ippolitov A.P.
A first find of *Atractites* guard in the Lower Jurassic (Sinemurian/Pliensbachian) of the Caucasus 139

Ippolitov A.P.,, Bordunov S.I., Yakovishina E.V., Nikishin A.M.
Eski-Orda suite of the Mountain Crimea is a tectonic melange. New data on macrofauna contradicting the accepted geological model 144

Karogodin Y.N.
The role and importance of the “basal layers” in structure and formation of main hydrocarbon deposits of oil, gas and bitumen giant fields by the example of the Jurassic and Cretaceous of Western Siberia and other Phanerozoic's systems of the world oil and gas basins 149

Karogodin Y.N., Epov M.I.
Oil and gas complexes of the Jurassic and Cretaceous of Western Siberia in the sequencestratigraphic, lithmostratigraphic and electrophysical models 153

Kerimov I.A.
Prediction of hydrocarbon traps in the Jurassic deposits of the Terek-Caspian Basin by the complex of gravity and seismic data 155

Kiselev D.N.
The similarities and differences of the Dorsoplanitinae from the Middle Volgian and Portlandian and taxonomy questions 159

Konovalova V.A.
New data on the Late Jurassic ostracods from the south-east Western Siberia (the Kazan field) 165

Kosenko I.N.
New in the systematics of Late Jurassic – Early Cretaceous oysters (Bivalvia, Ostreoidea) from Northern Siberia 169

Latysheva I.V.
Chemical composition of authigenic micas in Lower-Middle Jurassic terrigenous rocks of Northern-Western Caucasus (Belaya River valley) 173

Malenkina S. Yu.
Preservation of fossils in Jurassic phosphatic nodules 176

Manikin A., Grishenko V., Guzhikov A., Surinskiy A.
Paleomagnetic characteristic of the section of Bathonian «Sokursky trakt» (Saratov) 180

Meledina S.V., Knyazev V.G., Marinov V.A., Alifirov A.S., Igolnikov A.E.
New data on the Jurassic ammonite stratigraphy of Yurung-Tumus Peninsula 184

Mitta V.V.
On some “non-cardioceratid” taxa of the Early Callovian Cardioceratidae (Ammonoidea) 191

Nekhaev A.Y., Marinov V.A., Alifirov A.S., Igolnikov A.E.
A new section of the Middle and Upper Jurassic West side Yurung-Tumus peninsula 195

Novruzov E.S. 1, Mammadova U.J.
Perspectives of oil-and-gas content of the Jurassic and Early Cretaceous effusives of the near the edge zones of the Kura intermountain depression 199

Palechek T.N., Moiseev A.V.
Jurassic radiolarians of the Ust' Belsky Mountains (Chukotka) 202

Panov D.I.
The scheme of the regional stratigraphic subdivision of the Lower-Middle Jurassic deposits of the Caucasus 205

Panov D.I.
Jurassic sedimentary basins of the Caucasus: paleogeography, tectonics and geodynamics 210

Panov D.I.
The regional stratigraphic chart of the Upper Triassic and Lower Jurassic deposits of the Mountain Crimea 212

Platonov E., Rudko S.
Substantiation of the Calpionella zone and Alpina subzone (Lower Berriasian) of assemblage of calpionellids from the limestone breccias in Baydarskaya Basin of Southwest Crimea 216

Polkovnikova E.V.
Foraminifera and detailed biostratigraphy of the Upper Callovian-Oxfordian of the Severo-Vasyugan 18 borehole (Western Siberia) 218

Repin Yu. S.
Traces of lifetime damage on the shells of Ammonoidea 223

Repin Yu. S., Polubotko I.V.
On the Suynguyuyde Formation in the Jurassic of the Eastern Siberia 228

Rogov M.A.
Glendonites in the Jurassic deposits of Northern Hemisphere 232

Rud`ko S.V., Pokrovsksy B.G., Kuznetsov A. B.
Upper Jurassic δ13C variation in the Northern Tethys based on Sr-chemostratigraphy, paleontological and paleomagnetic data (Crimean Mts) 237

Rychkova I.
New paleobotanical and paleogeographic data about Batonian-Oxfordian deposits of Nyurolsk depression (south-east of Western Siberia) 239

Sabanaev K.A., Cherkashin V.I.
Post-sedimentational processes in reservoirs development and distribution in the Jurassic complex of Daghestan and adjacent regions 242

Samulenko S.
History of Jurassic flora collection of the Donets Basin in the Vernadsky State Geological Museum of Russian Academy of Sciences 248

Selkova L. A., Vetoshkina O.S.
Palynological and isotopic studies of the Jurassic deposits near Loino settlement (Kama River, Kirov region) 252

Starodubtseva I.A.
Jurassic of the Northern Caucasus: initial research 254

Stafeev A.N., Sukhanova T.V., Latysheva I.V., Kosorukov V.L., Rostovceva Y.I.
Stratigraphy, correlation and sedimentary dynamics of Eski-Orda and Tauric series (Middle Triassic – Middle Jurassic) of the Mountain Crimea 260

Temirbekova U.T., Barkueva L.S.
Biostratigraphy of the Callovian deposits of Daghestan 264

Tesakova E.M.
Correlation of the Middle- Late Jurassic ostracod scales of Western and Eastern Europe 268

Tesakova E.M., Ippolitov A.P., Gulyaev D.B.
Ostracode-based reconstruction of the Early Callovian events of the Kanev dislocations area (preliminary results) 273

Trubicyna A.N.
Late Callovian Palynology of the Dubki Section (Saratov Area, Ryazan-Saratov Flexure, Russian Platform) 278

Ulanovskaya T., Kalinin V.
When and how the folded basement of the Scythian Plate (South-East Europe) was formed 280

Ukhlova G.D.
Depositional modeling based on seismic data: myth or reality? (A case study from the Jurassic deposits in West Siberia) 286

Uhov I.S.
Features of facies genesis of the Middle and Upper Volgian (Upper Jurassic) of the Yaroslavl Volga 290

Feodorova A.A., Fedyaevsky A.G., Rogov M.A., Kulikova N.K., Platonov E.S.
New biostratigraphic data on the Upper Jurassic – Lower Cretaceous of Krasnoleninskiy area, Western Siberia 295

Cherkashin V.I., Yusupov A.R., Abdullaev M. Sh., Isaeva N.A.
Geological-geochemical characteristics of Upper Jurassic and Lower Cretaceous of Daghestan 300

Shkolin A.A., Malenkina S.Yu.
Comparison of types of the Upper Jurassic (Volgian) – Lower Cretaceous sections at the southeast of Moscow region 304

Shurekova O.V.
New dinoflagellate cysts data from the Bathonian (Middle Jurassic) of East Crimea 309

Shurygin B.N., Dzyuba O.S., Izokh O.P., Kosenko I.N., Kuznetsov A.B.
Isotope markers (C, O, Sr) of the Jurassic– Cretaceous boundary beds in Boreal regions (Maurynya section, Western Siberia) 314

Shurygin B.N.,Dzyuba O.S., Izokh O.P., Kosenko I.N., Urman O.S.
Carbon isotope variations in the Lower Bathonian of the Sokur section (Russian Platform) 317

Shchepetova E., Panchenko I., Baraboshkin E., Nemova V., Smirnova M., Zujkova M.
Fish-debris tempestites within highly carbonaceous deposits of Bazhenov Formation and paleobathimetry of Bazhenov sea in West Siberia 320

Eder V.G., Zigulskiy I.A., Zamirailova A.G.
Comparative analysis of the macro-, microelement composition and conditions of sedimentation of the Bazhenov Formation from the south-east and central parts of the West Siberia geosyneclise 325

CONTENTS [in Russian] 329

CONTENTS 335