ЮРСКАЯ СИСТЕМА РОССИИ:

проблемы стратиграфии и палеогеографии

Сыктывкар
2023

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Геологический институт Российской академии наук
Федеральный исследовательский центр «Коми научный центр Уральского отделения Российской академии наук», Институт геологии имени академика Н.П. Юшкина
Комиссия по юрской системе МСК России

ЮРСКАЯ СИСТЕМА РОССИИ: ПРОБЛЕМЫ СТРАТИГРАФИИ И ПАЛЕОГЕОГРАФИИ

МАТЕРИАЛЫ ДЕВЯТОГО ВСЕРОССИЙСКОГО СОВЕЩАНИЯ С МЕЖДУНАРОДНЫМ УЧАСТИЕМ

Сыктывкар, 9–16 сентября 2023 г.

Ответственный редактор: М.А. Рогов
Редакторы: Е.В. Щепетова, А.П. Ипполитов, Е.М. Тесакова

JURASSIC SYSTEM OF RUSSIA: PROBLEMS OF STRATIGRAPHY AND PALAEOGEOGRAPHY

PROCEEDINGS OF THE NINTH ALL-RUSSIAN MEETING WITH INTERNATIONAL PARTICIPATION

Syktyvkar, September 9–16, 2023

Responsible editor: M.A. Rogov
Editors: E.V. Shchepetova, A.P. Ippolitov, E.M. Tesakova

Сыктывкар / Syktyvkar
Геопринт

УДК: 551.7+551.8(042.5)

Юрская система России: проблемы стратиграфии и палеогеографии. Материалы IX Всероссийского совещания с международным участием. Сыктывкар, 9–16 сентября 2023 г. / М.А. Рогов (отв. ред.), Е.В. Щепетова, А.П. Ипполитов, Е.М. Тесакова (ред.). Сыктывкар: ИГ Коми НЦ УрО РАН, 2023. 194 с.

В сборнике представлены статьи участников IX Всероссийского совещания «Юрская система России: проблемы стратиграфии и палеогеографии», представляющие собой наиболее актуальные научные результаты, полученные в последние годы. Исследования посвящены различным аспектам изучения юрской системы России и стран ближнего зарубежья — биостратиграфии, фациальному анализу, седиментологии, палеогеографии и геологии нефтегазоносных бассейнов.

Для широкого круга геологов и палеонтологов.

Jurassic System of Russia: Problems of stratigraphy and palaeogeography. Proceedings of the IXth All-Russian Meeting with international participation. Syktyvkar, September 9–16, 2023 / M.A. Rogov (resp. ed.), E.V. Shchepetova, A.P. Ippolitov, E.M. Tesakova (eds). Syktyvkar: IG Komi SC UB RAS, 2023. 194 pp.

The present issue compiles short papers by the participants of the IXth All-Russian Meeting “Jurassic System of Russia: problems of stratigraphy and paleogeography”, representing most actual scientific results obtained during the last years. The investigations deal with different aspects of the Jurassic geology of Russia and adjacent countries — biostratigraphy, facial analysis, sedimentology, palaeogeography and geology of petroleum basins.

For a wide range of geologists and palaeontologists.

Ответственный редактор: М.А. Рогов
Редакторы: Е.В. Щепетова, А.П. Ипполитов, Е.М. Тесакова

ISBN 978-5-98491-098-9

© Коллектив авторов, 2023
© ИГ Коми НЦ УрО РАН, 2023

Приветствие участникам совещания

Идея провести совещание по юрской системе в Республике Коми на базе Института геологии имени академика Н.П. Юшкина ФИЦ Коми НЦ Уро РАН (г. Сыктывкар) появилась около пяти лет назад. Первоначально предполагалось, что совещание в Сыктывкаре пройдет осенью 2020 года. Однако, по известным причинам VIII конференцию «Юрская система России: проблемы стратиграфии и палеогеографии» пришлось провести в режиме онлайн. Тем не менее, мы не отказались от задумки провести совещание в Сыктывкаре именно в очном формате и показать специалистам по юрской системе как классические разрезы юры Республики Коми, находящиеся по обе стороны от Тимана и известные геологам уже около 180 лет, так и впервые открытые в последние годы обнажения и местонахождения с уникальными палеонтологическими находками, позволяющие уточнить геологическую историю региона и обогащающие наши знания о морской биоте юрского периода.

Коми – удивительный и необъятный северный край, родившийся на стыке культур и народов, и по сей день сохраняющий свою самобытность и узнаваемость. Помимо коренного населения – коми-зырян («коми войтыр») и коми-ижемцев («изьватас»), здесь нашли свой дом общины старообрядцев, бежавшие в XVII–XVIII веках от преследования властей, а также многочисленные поколения выходцев из центральных областей страны, волей или неволей попавшие на эту землю. Площадь республики превышает 416.000 км^2, что вполне сопоставимо с территориями таких крупнейших государств Европы, как Франция, Испания, Швеция и Германия. На ее территории выходят на дневную поверхность не только отложения почти всех систем фанерозоя и венд, но и древнейшие образования архея–протерозоя – подобного геологического калейдоскопа нет ни в одном другом субъекте Европейской России.

В юрское же время территория Республики Коми в палеогеографическом отношении являлась тем самым «связующим звеном», через которое мелководное эпиконетинентальное Среднерусское море, занимавшее большую часть Центральной России, соединялось с арктическим шельфом Евразии – а следовательно, опосредованно и с морями Западной и Восточной Сибири. «Дыхание Арктики» особенно сильно чувствуется в разрезах юры, расположенных за Тиманским Кряжем, в бассейне р. Печоры. Не являясь формально частью Восточно-Европейской платформы, эта территория, расположенная на древнем (байкальском) фундаменте, обладает собственной историей развития. Встреченные здесь комплексы макро- и микрофоссилий заметно отличаются от одновозрастых комплексов центра Европейской России. Присутствие многочисленных естественных выходов юрских пород по берегам Ижмы, Пижмы, Цильмы, Нерицы, Адзьвы, а также изобилие в них остатков фауны, закономерно привели к тому, что многие виды ископаемых средне- и позднеюрского возраста были впервые описаны именно на материалах, происходящих из Печорского края. Исторически первым и, вероятно, самым известным среди таких таксонов является аммонит *Arcticoceras ishmae*, описанный в 1846 году российским естествоиспытателем графом Александром фон Кейзерлингом – зональный индекс нижнего бата, широко распространенный по всей Арктике. Добавим также, что юрские отложения, развитые на территории республики, относятся к шести различным структурно-фациальным зонам – и таким геологическим разнообразием юры также не может похвастаться ни один другой регион европейской части России.

Богатые традиции имеет и нефтедобывающая отрасль республики, хотя и не связанная напрямую с юрскими отложениями. Важнейшие нефтяные месторождения приурочены к тонкоплитчатым битуминозным глинисто-кремнистым известнякам доманиковой свиты верхнего девона, широко известным в геологических кругах как «доманик». Эти породы выходят непосредственно на дневную поверхность в районе г. Ухты, который

по праву именуют «родиной первой российской нефти». Первые письменные свидетельства о добыче нефти на р. Ухте относятся еще к VIII–XIII векам. Населявшие тогда эту территорию племена печорян устраивали здесь особые ямы-колодцы, которые наполнялись чистой нефтью, отделенной от воды. Собранную таким образом нефть использовали в медицинских целях, а также в качестве масел и смазок. В 1597 г. нефть с р. Ухты впервые была доставлена в Москву. В 1745 г. архангельским купцом Ф.С. Прядуновым на р. Ухте был построен первый в мире нефтеперегонный завод, а в 1868 г. русским промышленником М.К. Сидоровым здесь была пробурена первая на Севере нефтяная скважина. В 1930 г. скважиной, пробуренной у впадения в Ухту р. Чибью, было открыто первое на Севере нефтяное месторождение, впервые в России промышленная нефть была получена из девонских отложений. В пос. Ярега с 1939 г. эксплуатируется первая и единственная в России шахта по добыче тяжелой нефти. С разрабатываемым здесь пластом нефтенасыщенных песчаников ассоциировано и крупнейшее в мире россыпное месторождение титановых руд, которое заключает почти половину всех балансовых запасов титана России.

Что касается юрских отложений, то в них месторождения углеводородов связаны с горючими сланцами, приуроченными к отложениям средневолжского подъяруса в двух крупных сланценосных бассейнах – Вычегодском (Яренгский и Сысольский сланценосные районы) с крупным Чим-Лоптюгским месторождением и Тимано-Печорском с Айювинским месторождением. Суммарные запасы данного вида полезных ископаемых в Республике Коми оцениваются в 62 млрд. тонн. Их промышленное освоение – дело отдаленного будущего, но уже сегодня они представляют несомненный интерес не только в качестве стратегического запаса углеводородного сырья, но и в плане изучения условий формирования нефтематеринских толщ и их физико-химических особенностей и свойств. Участники конференции получат возможность и прикоснуться к нефтяным промыслам старины, связанным с девонскими отложениями, и увидеть коренные выходы юрских горючих сланцев на одной из полевых экскурсий.

Впервые в рамках наших мероприятий совещание пройдет в смешанном очно-заочном формате: участникам будет предоставлена возможность делать доклады не только очно, но и дистанционно, с использованием современных мультимедийных средств, что открывает новые возможности для зарубежных участников, а также представителей других городов, которые по тем или иным причинам не смогли принять личное участие. Плюсы и минусы данного формата, являющегося наследием «пандемийных» 2020–2021 годов, а также его востребованность и жизнеспособность, покажет время. Кроме того, впервые в рамках наших совещаний мы проводим сразу две полевых экскурсии – трехдневную, в окрестностях г. Ухты (бассейны рр. Ижмы и Айювы), и однодневную в окрестностях г. Сыктывкара (бассейн р. Сысолы). По этому случаю организаторами выпущена небольшая монография, посвящённая юрским отложениям окрестностей г. Ухты, а также брошюра-путеводитель по классическим юрским отложениям бассейна р. Сысолы. Также отметим, что впервые одна из экскурсий пройдет непосредственно между днями заседаний, и будет совмещена с посещением местного Финно-угорского этнопарка в с. Ыб – чтобы максимальное число участников могло не только увидеть юрские отложения Коми и получить наслаждение от суровых красот северной природы, но и ближе познакомиться с этно-культурными особенностями коренных жителей этого удивительного края.

Добро пожаловать в Республику Коми – Видза корам Коми Республикаö!

М.А. Рогов
Геологический институт РАН, Москва, Россия
rogov@ginras.ru

А.П. Ипполитов
Университет королевы Виктории в Веллингтоне, Новая Зеландия
ippolitov.ap@gmail.com

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

Юрская система России: проблемы стратиграфии и палеогеографии. Материалы IX Всероссийского совещания с международным участием. Сыктывкар, 9-16 сентября 2023 г. / М.А. Рогов (отв. ред.), Е.В. Щепетова, А.П. Ипполитов, Е.М. Тесакова (ред.). Сыктывкар: ИГ Коми НЦ УрО РАН, 2023. 194 с.

Особенности захоронения сочлененных скелетов плезиозавров в байос–батских отложениях европейского севера России

Безносов П.А.[1], Зверьков Н.Г.[2], Ипполитов А.П.[2,3]

[1] Институт геологии ФИЦ Коми НЦ УрО РАН, г. Сыктывкар, Россия; e-mail: beznosov@geo.komisc.ru
[2] Геологический институт РАН, г. Москва, Россия; e-mail: zverkovnik@mail.ru
[3] Университет королевы Виктории, г. Веллингтон, Новая Зеландия; e-mail: ippolitov.ap@gmail.com

Во всем мире байос–батские отложения средней юры крайне скудно охарактеризованы остатками морских рептилий. До недавнего времени из этого интервала были известны лишь единичные находки отдельных элементов посткраниального скелета, главным образом плезиозавров, всего из нескольких местонахождений (Tutin, Butler, 2017; Fischer et al., 2021).

Первый частично сочлененный скелет плезиозавра этого возраста был обнаружен летом 2022 г. в Республике Коми на р. Айюве местными школьниками (Липатников и др., 2022). Он представлен значительной частью позвоночного столба, включающей туловищный, крестцовый и хвостовой отделы, а также всеми четырьмя ластами, залегавшими внутри слоя в положении, близком к прижизненному (**рис. 1а**). Один из задних ластов сохранился почти полностью, остальные в той или иной степени были размыты рекой. Передняя часть позвоночного столба также была размыта, однако под водой удалось найти три сочлененных шейных позвонка. Скелет захоронился брюшной стороной вверх, и в естественном положении сохранились только ребра крестцового отдела. Остальные многочисленные ребра и гастралии залегали в виде скоплений вдоль позвоночного столба, либо отдельно на некотором расстоянии от него. Среди их скопления в области крестцового отдела были также обнаружены ключицы, пара зубов, фрагменты нижней челюсти и черепа, смещенные сюда до захоронения.

Судя по характеру и степени окостенения, скелет принадлежал молодой особи плезиозавра длиной около 3 м. Комплекс сохранившихся морфологических признаков позволяет рассматривать ее как ранее неизвестного базального представителя семейства криптоклидид (Cryptoclididae). Это не единственная находка остатков позвоночных на данном местонахождении: в осыпи на незначительном расстоянии от скелета были также обнаружены изолированные проподиальные кости еще двух ювенильных особей плезиозавров, а в обнажении, расположенном на противоположном берегу и вскрывающем примерно тот же стратиграфический уровень – фрагменты ребер плезиозавра и хвостовой позвонок ихтиозавра.

Костеносные отложения в айювинском разрезе представлены сероцветной терригенной толщей, сложенной преимущественно слюдистыми алевритами и алевропесками с прослоями глин, иногда со слабо заметной косой либо неясной слоистостью, текстурами био- и, возможно, газотурбации. В породах присутствуют многочисленные пиритовые конкреции разнообразной формы и размеров. Часть их, по всей видимости, сформировалась по ходам *Laevicyclus parvus* (Desio) и *Siphonichnus ophthalmoides* (Jessen), связанным, как принято считать, с полихетами и двустворчатыми моллюсками, соответственно (Knaust, 2015). Раковины последних также присутствуют в костеносном слое, однако встречаются нечасто. Отсюда и из вышележащих слоев отмечены *Mezounio zverkovi* Zakharov, *Retroceramus* (*Retroceramus*) ex gr. *aliensis* Zakharov, мииды, устрицы и др. (Ипполитов и др., 2023). Также здесь довольно обильны углефицированные остатки хвойных растений, представленные как вегетативными частями, так и репродуктивными органами. Местами в песчано-глинистых породах встречаются скопления галек, некоторые из которых сцементированы пиритом. Они характеризуются разнообразным составом и различной степенью окатанности, наиболее крупные достигают размера 9 см по длинной оси. В некоторых случаях гальки залегают в тонком алевро-глинистом матриксе, механизм захоронения в котором не вполне понятен.

Рис. 1. Находки сочлененных скелетов плезиозавров из байос-батских отложений севера Европейской России: а – скелет с р. Айюва в процессе раскопок. Фото П.А. Безносова, 2022 г. б – передняя часть скелета, обнаруженная на р. Яренге и участник экспедиции д.г.-м.н. Д.В. Пономарев. Фото Н.Г. Зверькова, 2023 г.

В целом характер разреза и тафономические особенности указывают на то, что скелет захоронился в прибрежной зоне. Погребение остатков происходило достаточно быстро, однако ему предшествовало отделение и частичное разрушение головы, ребер и поясов конечностей и их незначительное перемещение вдоль оси позвоночного столба. Осадки, покрывшие скелет, судя по обилию пирита, первоначально содержали большое количество органического вещества и, несмотря на заселение их роющими организмами, формировались в восстановительных условиях.

Точный возраст костеносных пород на р. Айюве пока остается не до конца понятным, так как находки макрофауны представлены здесь только двустворчатыми моллюсками, но, по-видимому, он ограничен байосом. Схожий комплекс двустворок, включающий *Mezounio zverkovi*, встречен в отложениях, вскрывающихся по р. Ижме в районе устья р. Дрещанки и условно отнесенных к нижнему? байосу (Захаров и др., 2020). Учитывая тренд на обмеление палеобассейна в юго-западном направлении и заметную фациальную изменчивость байос–батской толщи, а также тесную связь двустворок с фациальными обстановками, возраст отложений на р. Айюве, седиментологически, палеонтологически и палеоихнологически сходных с нижнебайосской? частью разреза на р. Ижме, в действительности может быть и чуть более молодым. Отметим, что еще один вид двусторок, определенный из айювинского комплекса, *R.* (*R.*) *alliensis*, в разрезах р. Дрещанки, вероятно, присутствует и в зоне Arcticus верхнего байоса (Захаров и др., 2020).

Вторая находка сочлененного скелета плезиозавра происходит из байос–батской толщи, развитой по другую сторону Тиманского кряжа – в южной части Мезенской синеклизы – и была сделана в текущем году. Отдельные позвонки, ребра, фаланги, и некоторые другие кости были собраны еще в 2018 г. на бечевнике под обнажением среднеюрских пород на р. Яренге (Салдин и др., 2019). Позже, в 2019 г. в коренном залегании была обнаружена костеносная линза, являвшаяся

источником этих костей. Тогда же из нее были извлечены ряд позвонков, ребер, элементов задних конечностей и их поясов. В июне 2023 г. в результате удаления вскрыши была обнаружена передняя часть скелета. Череп, шейный отдел позвоночника и большая часть элементов передних ластов находились в прижизненном сочленении, экспонируясь спинной стороной вверх. Между ними располагалось скопление из позвонков туловищного, крестцового и хвостового отделов, ребер, гастралий и ряда других костей (**рис. 1б**). Учитывая предыдущие сборы, из несерийных элементов для данного скелета не были обнаружены только кости пояса передних конечностей.

В отличие от найденного на р. Айюве, скелет с р. Яренги принадлежал взрослой особи плезиозавра, достигавшей длины около 4 м. Он также представляет собой новую форму криптоклидида, довольно близкую к роду *Muraenosaurus* Seeley. Наряду с ним, в осыпи того же обнажения были встречены проподиальные кости двух других криптоклидид, ювенильной особи неопределенного плезиозавра и молодого плиозаврида, а также позвонки ихтиозавра и фрагмент зубной пластины химерообразной рыбы. Это сообщество близко комплексу морских позвоночных из среднекелловейского интервала свиты оксфордских глин (Oxford Clay Formation) Англо-Парижского осадочного бассейна (Martill, 1991a,b). К сожалению, за исключением мелких трудноопределимых двустворок, других представителей малакофауны в разрезе на р. Яренге не обнаружено. Тем не менее, данные микропалеонтологического и спорово-пыльцевого анализов позволяют ограничить возраст костеносной толщи верхами нижнего–средним батом (Салдин и др., 2019).

Разрез, вскрывающийся на яренгском местонахождении морских рептилий, представлен тремя пачками: нижней песчанистой, средней глинисто-песчаной и верхней, преимущественно глинистой. Находка скелета плезиозавра приурочена к верхней части средней пачки. Слагающие ее породы характеризуются частым неритмичным чередованием глинистых, алевритистых и песчаных разностей. Последние часто интенсивно ожелезнены, местами в них наблюдается мелкая однонаправленная косая слойчатость. В средней части пачки присутствует линзовидный прослой плоскогалечных конгломератов, образованных глинистыми гальками. В разрезе отмечены обильные углефицированные остатки растений, а также ходы *Tisoa habichi* Lisson, *Planolites* isp., *Skolithos* isp. и *Thalassinoides* isp.

По всей видимости, костеносная толща сформировалась в прибрежно-морских обстановках под влиянием приливно-отливных процессов и наличия постоянных направленных течений. Судя по характеру досреднеюрского эрозионного рельефа, местонахождение на р. Яренге приурочено к бортовой части изогнутой ложбины неправильной формы (Теодорович, 1979), на месте которой в раннем бате образовался морской залив. Возможно, своей северной оконечностью он соединялся с морями арктического шельфа – либо напрямую, вдоль западного склона Тимана, либо через пролив, рассекавший Тиманское поднятие и открывавшийся в Тимано-Печорскую впадину: измерение падений косой слоистости в разрезе на р. Яренге показало устойчивость юго-западного направления существовавших в нем течений (Салдин и др., 2019). Передняя часть найденного здесь скелета плезиозавра, сохранившаяся в сочлененном состоянии, была ориентирована головой на север-северо-запад. Таким образом, голова с шеей и правый передний ласт, оказавшиеся в теневой зоне течения, подверглись наиболее быстрому погребению под разгружавшимися здесь донными наносами, что обусловило их наилучшую сохранность.

Задняя часть туловища, напротив, была обращена навстречу потоку. Она дольше оставалась непогребенной и активно посещалась падальщиками, от которых в окружающей кости породе сохранились крупные ходы *Thalassinoides*, оставляемые обычно ракообразными (Whicher et al, 2016). Это, наряду с воздействием течений, привело к разобщению скелетных элементов, их перемещению и сгруживанию. При этом крупные кости были менее подвержены транспортировке – бедренные, например, почти не испытали перемещения, тогда как часть хвостовых позвонков оказалась на уровне средней части шеи. В целом, сила воздействия водных потоков на уже разобщенные остатки была, повидимому, невысокой: имеющая уплощенную форму лобковая кость залегала в слое выпуклостью вниз, а значит, до захоронения находилась в гидродинамически нестабильном положении.

Обсуждаемые выше находки, являясь единственными в мире сочлененными скелетами плезиозавров байос–батского возраста, несут важную информацию о фауне морских рептилий, населявших нашу планету в середине среднеюрской эпохи, путях их эволюции и условиях обитания. Они принадлежат двум разным ранее неизвестным таксонам. Их остатки захоронились в разных частях морского бассейна, расположенных по раз-

ные стороны современного Тиманского кряжа, в тафономически различных обстановках. Оба скелета, а также сопутствовавшие им палеонтологические находки переданы на хранение в геологический музей Института геологии ФИЦ Коми НЦ УрО РАН.

Авторы признательны всем участникам раскопок на рр. Айюве и Яренге. *Работа частично поддержана грантом РНФ 21-17-00245 «Высокоразрешающая биостратиграфия и палеогеография юры и нижнего мела шельфа Баренцева моря и его обрамления».*

Литература

Липатников Ю.А., Кропотов К.А., Зверьков Н.Г., Безносов П.А. О находке сочлененного скелета плезиозавра в окрестностях г. Сосногорска (Республика Коми) // в кн.: Структура, вещество, история литосферы Тимано-Североуральского сегмента: Материалы 31-й научной конференции. Сыктывкар: ИГ Коми НЦ УрО РАН, 2022. С 72–75.

Захаров В.А., Ипполитов А.П., Зверьков Н.Г., Безносов П.А., Киселев Д.Н. Ретроцерамы и униониды из байоса и нижнего бата (средняя юра) бассейна р. Ижма, север Европейской России // Стратиграфия. Геологическая корреляция, 2020. Т. 28. № 4. С. 73–95.

Салдин В.А., Зверьков Н.Г., Безносов П.А., Глинских Л.А., Селькова Л.А., Журавлев А.В. Новое местонахождение юрских морских рептилий на европейском севере России // Вестник ИГ Коми НЦ УрО РАН. 2019. № 2 (290). С. 3–13.

Теодорович В.И. Состав, строение разреза и происхождение среднеюрско–нижнекелловейской толщи Притиманья // Бюллетень МОИП. Отдел геологический. 1979. Т. 56. Вып. 6. С. 77–91.

Ипполитов А.П., Зверьков Н.Г., Киселёв Д.Н., Захаров В.А., Безносов П.А. Разрезы докелловейских отложений на р. Айюве и в окрестностях г. Сосногорска // в кн.: Юрские отложения окрестностей Ухты (Республика Коми). Сыктывкар: ИГ Коми НЦ УрО РАН, 2023. С. 25–49. (Труды Геологического института, вып. 635).

Fischer V., Weis R., Thuy B. Refining the marine reptile turnover at the Early–Middle Jurassic transition // PeerJ. 2021. № 9. e10647. P. 1–45.

Knaust D. Siphonichnidae (new ichnofamily) attributed to the burrowing activity of bivalves: Ichnotaxonomy, behaviour and palaeoenvironmental implications // Earth-Science Reviews. 2015. Vol. 150. P. 497–519.

Martill D.M. Fish // in: Martill D.M., Hudson J.D. (eds) Fossils of the Oxford Clay. London: The Palaeontological Association, 1991a. P. 197–225. (Palaeontological Association Field Guides to Fossils No. 4).

Martill D.M. Marine reptiles // in: Martill D.M., Hudson J.D. (eds) Fossils of the Oxford Clay. London: The Palaeontological Association, 1991b. P. 226–243. (Palaeontological Association Field Guides to Fossils No. 4).

Tutin S.L., Butler R.J. The completeness of the fossil record of plesiosaurs, marine reptiles from the Mesozoic // Acta Palaeontologica Polonica. 2017. Vol. 62. № 3. P. 563–573.

Whicher J., Collins J.S.H., Chandler R.B., Dodge M., Davey S. The fossil macrurous Crustacean *Glyphea* from within *Thalassinoides* burrows in the Inferior Oolite Formation of Frogden Quarry, Oborne, Dorset, UK // Proceedings of the Geologists' Association. 2016. Vol. 127. P. 189–195.

Taphonomic features of articulated plesiosaur skeletons from the Bajocian–Bathonian of the European North of Russia

Beznosov P.A.[1], Zverkov N.G.[2], Ippolitov A.P.[2,3]

[1] Institute of Geology of Komi Scientific Centre of the Ural Branch of the Russian Academy of Sciences, Syktyvkar, Russia; e-mail: beznosov@geo.komisc.ru

[2] Geological Institute, Russian Academy of Sciences, Moscow, Russia; e-mail: zverkovnik@mail.ru

[3] Victoria University of Wellington | Te Herenga Waka, Wellington, New Zealand; e-mail: ippolitov.ap@gmail.com

Brief information on the taphonomy of two plesiosaur skeletons found in 2022 and 2023 from the Bajocian–Bathonian (Middle Jurassic) strata of the Aiyuva River (Pechora Syncline) and Yarenga River (Mezen Syncline) is provided. These finds are globally the first articulated plesiosaur skeletons from this stratigraphic interval.

Юрская система России: проблемы стратиграфии и палеогеографии. Материалы IX Всероссийского совещания с международным участием. Сыктывкар, 9-16 сентября 2023 г. / М.А. Рогов (отв. ред.), Е.В. Щепетова, А.П. Ипполитов, Е.М. Тесакова (ред.). Сыктывкар: ИГ Коми НЦ УрО РАН, 2023. 194 с.

Средне-позднеюрские растения-углеобразователи Западной Сибири и российского Дальнего Востока

Бугдаева Е.В.[1], Рычкова И.В.[2]

[1] Федеральный Научный Центр Биоразнообразия наземной биоты Восточной Азии ДВО РАН, г. Владивосток, Россия; e-mail: bugdaeva@biosoil.ru

[2] Национальный исследовательский Томский политехнический университет, г. Томск Россия; e-mail: irina.rychkova@mail.ru

В Обь-Тазовской фациальной области Западной Сибири широкое распространение имеют неморские юрские отложения, относящиеся к тюменской (байос–бат) и наунакской (бат–низы верхнего оксфорда) свитам (Решение..., 2004).

Тюменская свита распространена на большей части региона, залегает несогласно на доюрских образованиях, представлена чередующимися прослоями сероцветных песчаников, алевролитов и аргиллитов с редкими маломощными прослойками углей и конгломератов. Ее мощность варьирует и может достигать 400 м.

Наунакская свита согласно залегает на тюменской свите, перекрывается георгиевской либо баженовской/марьяновской свитой и является возрастным аналогом васюганской свиты. Она представлена серыми алевролитами, аргиллитами и песчаниками. Мощность свиты от 40 до 115 м.

На восточной оконечности палео-континента, в Буреинском бассейне после отступления моря в средней юре начали формироваться континентальные угленосные отложений, относящиеся верхнеюрской талынджанской свите (Красилов, 1973).

Нами впервые определены растения-углеобразователи наунакской и тюменской свит Западной Сибири, а также талынджанской свиты Буреинского бассейна Приамурья. В течение средней и поздней юры эти регионы входили в состав Сибирской области, находившейся под влиянием умеренного климата (Вахрамеев, 1988). Химическая мацерация углей выявила представителей лептостробовых, гинкговых и хвойных – типичных представителей листопадной растительности.

Мезофоссилии угленосных отложений предположительно тюменской свиты (площадь Снежная, проба 72-568) представлены гинкговыми, из которых преобладают и захоронены крупными фрагментами листья *Ginkgo* sp. (**фототаблица I**, **фиг. 1–4**), в меньшей степени – мелкие обрывки узких листовых пластинок *Leptotoma (Baierella)* sp. (**фототаблица I**, **фиг. 5–7**).

Из углей наунакской свиты (площади Снежная и Казанская) выделены дисперсные кутикулы *Leptotoma (Baierella)* sp. (**фототаблица I**, **фиг. 8–10**), *Eretmophyllum* sp. (**фототаблица I**, **фиг. 11; фототабл. II, фиг. 1**), *Ginkgo* cf. *insolita* Samylina (**фототаблица II**, **фиг. 2,3**), *Sphenobaiera* sp. (**фототаблица II**, **фиг. 6**), лептостробовых (возможно, *Phoenicopsis* sp.) (**фототаблица II**, **фиг. 5**) и хвойных *Elatocladus* sp. (**фототаблица II**, **фиг. 4**).

Углеобразователями талынджанской свиты являются гинкгофиты *Pseudotorellia* sp. и хвойные *Pityophyllum* sp. (**фототаблица II**, **фиг. 7–13**).

Растительные остатки из кластических отложений тюменской свиты более разнообразны и представлены, помимо хвощей, плаунов и папоротников, преимущественно лептостробовыми и хвойными *Marskea, Elatocladus* и *Kanskia* (Киричкова и др., 2005). Таким образом, в растительности заболоченных низин преобладали гинкговые, в то время как растительные сообщества, существовавшие вокруг болот и на склонах, включали нильссониевых, лептостробовых, гинкговых и хвойных.

Болотные сообщества наунакского времени обновились за счет других видов и родов гинкговых, лептостробовых и хвойных. Эта растительность довольно схожа со склоновой.

На восточной оконечности континента в поздней юре на болотах и склонах произрастали гинкгофиты (*Pseudotorellia* sp.) и хвойные.

Литература

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

Киричкова А.И., Костина Е.И., Быстрицкая Л.И. Фитостратиграфия и флора юрских отложений Западной Сибири. СПб.: Недра, 2005. 378 с.

Красилов В.А. Материалы по стратиграфии и палеофлористике угленосной толщи Буреинского бассейна // Ископаемые флоры и фитостратиграфия Дальнего Востока. Владивосток: ДВНЦ АН СССР, 1973. С. 28–51.

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.

ОБЪЯСНЕНИЯ К ФОТОТАБЛИЦАМ

Фототаблица I

Дисперсная кутикула, выделенная из пробы 72-568, угольный пласт верхней части предположительно тюменской свиты, Западная Сибирь, средняя юра:

Фиг. 1–4. *Ginkgo* sp.: 1 – обрывок листа, нижняя кутикула с двумя костальными и тремя интеркостальными зонами, в центре видно смоляное тело (СМ), линейка 200 мкм; 2–3 устьица с папиллами (СМ), линейка 50 мкм; 3 – внешний вход в устьице, прикрытый папиллами, вид снаружи (СЭМ), линейка 2 мкм; 4 – обрывок листа, нижняя и верхняя кутикулы (СЭМ), линейка 200 мкм.

Фиг. 5–7. *Leptotoma (Baierella)* sp. (СМ): 5 – почти полная развертка узкого листа, линейка 500 мкм; 6 – фрагмент устьичной полосы, линейка 100 мкм; 7 – 2 устьица, линейка 50 мкм.

Дисперсная кутикула, выделенная из пробы 72-553, угольный пласт наунакской свиты, Западная Сибирь, средняя–верхняя юра:

Фиг. 8–10. *Leptotoma (Baierella)* sp. : 8 – развертка листа (СМ), линейка 200 мкм; 9 – фрагмент устьичной полосы, вид изнутри (СЭМ), линейка 20 мкм; 10 – устьице, вид изнутри (СЭМ), линейка 10 мкм.

Фиг. 11. *Eretmophyllum* sp. (СМ): 9 – фрагмент нижней кутикулы листа, линейка 200 мкм.

Фототаблица II

Дисперсная кутикула, выделенная из угольных пластов наунакской свиты, Западная Сибирь, средняя–верхняя юра:

Фиг. 1. *Eretmophyllum* sp. (СМ): устьице, линейка 50 мкм (проба 72-553).

Фиг. 2–3. *Ginkgo* cf. *insolita* Samylina (СМ): 2 – часть нижней кутикулы листа, линейка 200 мкм; 3 – устьице, побочные и эпидермальные клетки, линейка 50 мкм (проба 72-553).

Фиг. 4. *Elatocladus* sp. (СМ): часть листа с устьичной полосой, линейка 100 мкм (проба 72-767).

Фиг. 5. Leptostrobales indet. (*Phoenicopsis* ? sp.): часть листа с устьицами (СМ), линейка 50 мкм (проба 72-806).

Фиг. 6. *Sphenobaiera* sp. (СЭМ): устьице, вид изнутри, линейка 10 мкм (проба 72-553).

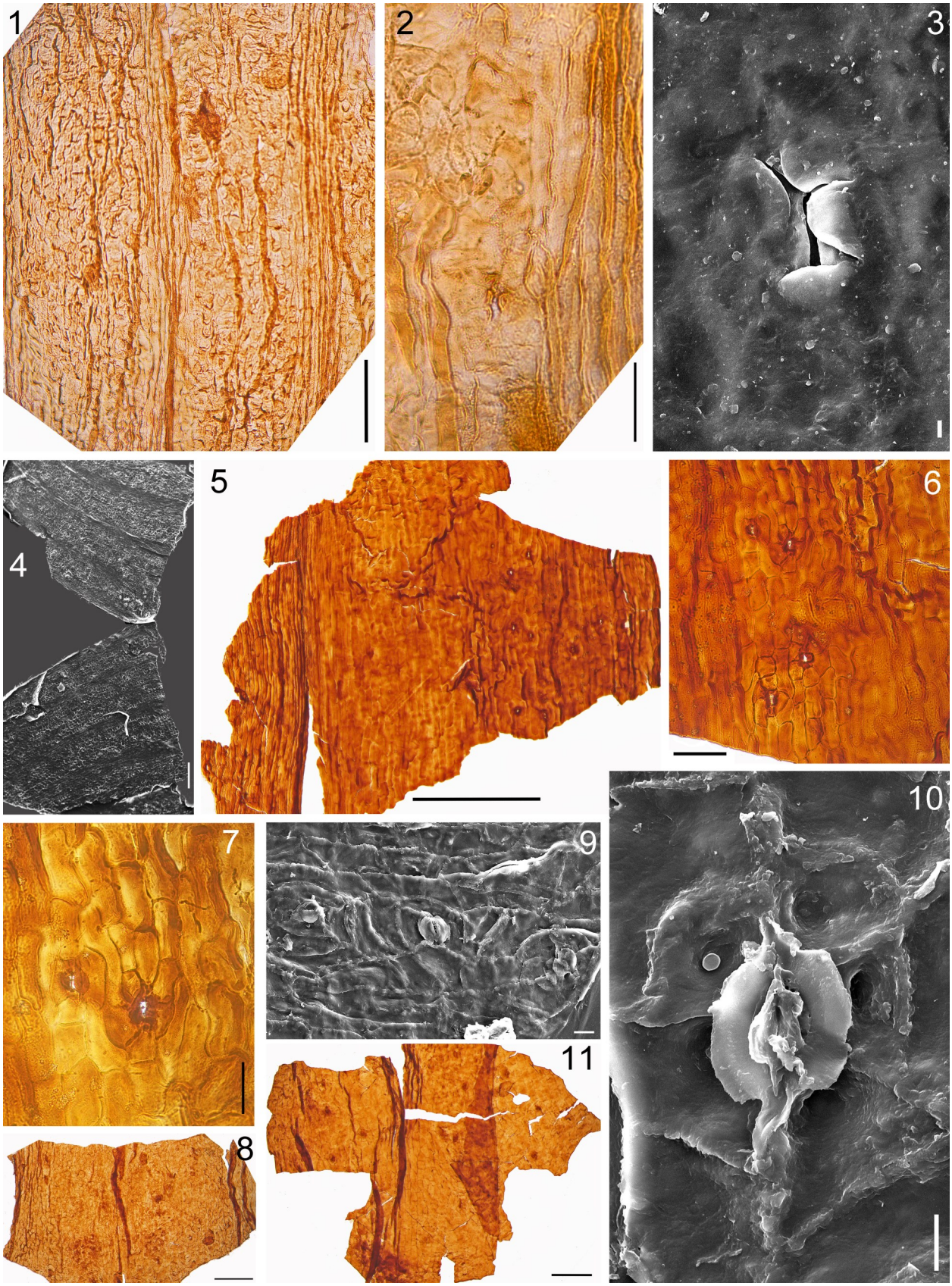
Дисперсная кутикула, выделенная из угольных пластов талынджанской свиты, обнажение возле с. Чегдомын Хабаровского края, Буреинский бассейн, российский Дальний Восток, верхняя юра.

Фиг. 7–9. *Pseudotorellia* sp.: 7 – фрагмент нижней кутикулы листа с тремя устьицами (СМ), линейка 10 мкм; 8 – устьице, вид изнутри (СЭМ), линейка 20 мкм; 9 – мелкоизвилистые антиклинальные стенки, вид изнутри (СЭМ), линейка 20 мкм.

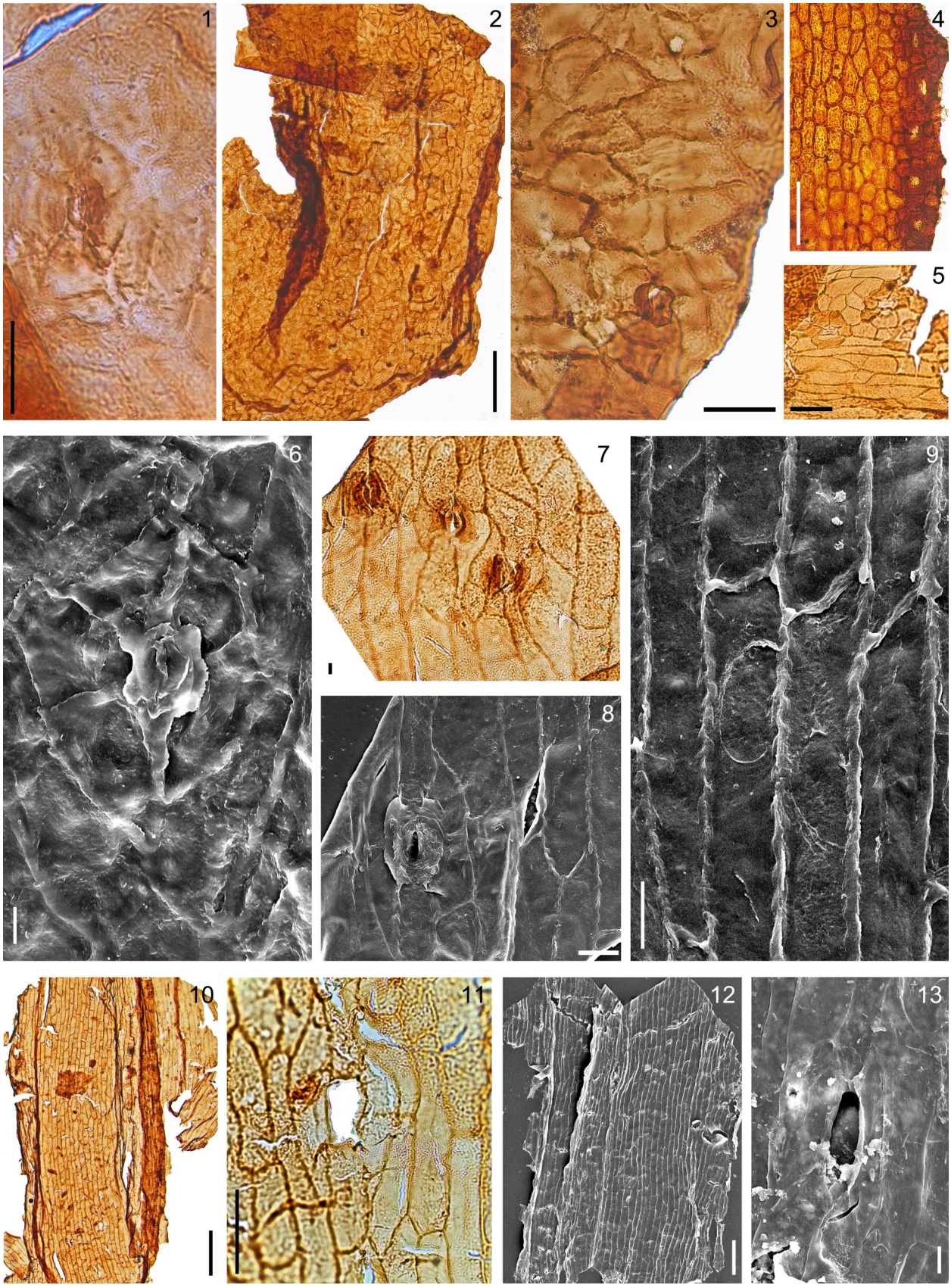
Фиг. 10–13. *Pityophyllum* sp.: 10 – развертка листа (СМ), линейка 200 мкм; 11 – устьице (СМ), линейка 50 мкм; 12 – неполная развертка листа, вид изнутри (СЭМ), линейка 100 мкм; 13 – устьице, вид изнутри (СЭМ), линейка 10 мкм.

Фототаблицу II см. на обороте →

Фототаблица I



Фототаблица II



The Middle–Late Jurassic coal-forming plants of Western Siberia and Russian Far East

Bugdaeva E.V.[1], Rychkova I.V.[2]

[1] Federal Scientific Center of the East Asia Terrestrial Biodiversity, Far Eastern Branch of Russian Academy of Sciences, Vladivostok, Russia; e-mail: bugdaeva@biosoil.ru
[2] National Research Tomsk Polytechnic University, Tomsk, Russia; e-mail: irina.rychkova@mail.ru

The coal-forming plants were studied from the Middle–Late Jurassic Tyumen and Naunak formations (Western Siberia). In the first locality, they are represented by the ginkgoaleans (*Ginkgo* sp. and *Leptotom*a (*Baierella*) sp.), in the second – by ginkgoaleans (*Ginkgo cf. insolita* Samylina, *Sphenobaiera* sp., and *Leptotom*a (*Baierella*), leptostrobaleans, and conifers (*Elatocladus* sp.). The Middle–Late Jurassic coal-forming plants of Talyndzhan Formation (Bureya basin, Russian Far East) are represented by ginkgophytes (*Pseudotorellia* sp.) and conifers (*Pityophyllum* sp.). The difference in taxonomical composition is the result of the existence of plant communities in different paleoenvironments.

Юрская система России: проблемы стратиграфии и палеогеографии. Материалы IX Всероссийского совещания с международным участием. Сыктывкар, 9-16 сентября 2023 г. / М.А. Рогов (отв. ред.), Е.В. Щепетова, А.П. Ипполитов, Е.М. Тесакова (ред.). Сыктывкар: ИГ Коми НЦ УрО РАН, 2023. 194 с.

Раннеюрские растения-углеобразователи Иркутского бассейна

Бугдаева Е.В.[1], Фролов А.О.[2]

[1] Федеральный Научный Центр Биоразнообразия наземной биоты Восточной Азии ДВО РАН, г. Владивосток, Россия; e-mail: bugdaeva@biosoil.ru
[2] Институт земной коры СО РАН, г. Иркутск, Россия; e-mail: frolov88-21@yandex.ru

Иркутский бассейн приурочен к южной части Сибирской платформы. Изучение его углей начинается со второй половины XVIII века, эти исследования связаны с именами И.Г. Георги, П.С. Палласа, Н.И. Бакшевича, А.Л. Чекановского, И.Д. Черского, В.А. Обручева и многих других. В 1770 г. было открыто Черемховское месторождение угля, в 1938 г. – Азейское буроугольное месторождение.

Промышленная угленосность Иркутского бассейна приурочена к черемховской свите, возраст которой считается плинсбахским (Скобло и др., 2001; Mikheeva et al., 2020; Фролов, Мащук, 2018; Фролов и др., 2022), или плинсбахским–ааленским (Киричкова и др., 2020). В последнем случае считается, что накопление мощных угольных пластов черемховской свиты произошло в тоаре.

Палеоботанические исследования бассейна имеют долгую историю и связаны с именами О. Геера, В.Д. Принады, В.А. Вахрамеева, В.А. Красилова, А.И. Киричковой и др.

Флора угленосных отложений включает хвощи, плауны, папоротники родов *Hausmannia*, *Coniopteris*, *Lobifolia*, *Phlebopteris* sp., *Raphaelia, Cladophlebis*, гинкговые *Baiera*, *Ginkgo*, *Leptotoma*, *Sphenobaiera*, *Pseudotorellia*, *Eretmophyllum*, лептостробовые *Czekanowskia*, *Phoenicopsis*, *Tianshia* (?), *Leptostrobus*, *Ixostrobus* и хвойные *Pityophyllum*, *Podozamites, Taxocladus*, *Elatides*, *Coniferites*, *Schizolepidopsis*, *Carpolithes*, *Stenorachis* (Фролов, Мащук, 2018; Киричкова и др., 2020).

В Азейском месторождении вскрываются черемховская и присаянская свиты (Фролов, Мащук, 2018; Киричкова и др., 2020), промышленные пласты приурочены к первой. В результате лабораторной обработки проб углей по общепринятой методике из пласта «Второй» выявлены обильные кутикулы листьев и репродуктивных органов ископаемых растений. Среди них представители хвойных *Elatocladus* sp., гинкгофитов *Pseudotorellia*, *Umaltolepis*, *Leptotom*a (*Baierella*), лептостробовых *Czekanowskia* и *Phoenicopsis* (**фототаблица I, II**). Необычное разнообразие растений-углеобразователей, по всей видимости, обусловлено формированием их в обстановках верхового болота, о которых свидетельствуют прослои тонштейна внутри угля (**рис. 1**).

Рис. 1. Выход пласта «Второй» с тонштейном (маломощный белый прослой в верхней части) на участке № 2, Азейское месторождение угля

Состав углеобразователей Азейского месторождения уникален, они представлены в основном сезонно опадавшими *Czekanowskia.* Большой вклад в формирование мортмассы вносили также папоротники, гинкгофиты и хвойные.

Мацерация углей Черемховского месторождения позволила получить многочисленные дисперсные кутикулы преимущественно хвойных *Bilsdalea* (?) sp., а также лептостробовых (**фототаблица II**). Крайне редки находки хвойных cf. *Brachyphyllum mamillare* Lindley et Hutton ex Brongniart.

Растительные остатки из кластических отложений черемховской свиты представлены, помимо хвощей, плаунов и папоротников, преимущественно гинкговыми, владимариевыми, лептостробовыми и такими хвойными, как *Pityophyllum, Podozamites* и *Taxocladus.* Таким образом, растительность заболоченных низин состояла из хвойных и *Phoenicopsis,* в

то время как состав растительных сообществ, существовавших вокруг болот и на склонах, включал гинкговых, владимириевых, лептостробовых (*Czekanowskia*).

Разница в таксономическом составе углеобразователей, по всей видимости, связана с неоднократным воздействием вулканических извержений в районе Азейского месторождения и ненарушенными обстановками Черемховского месторождения.

Литература

Киричкова А.И., Носова Н.В., Костина Е.И., Ярошенко О.П. Континентальная юра Иркутского угленосного бассейна // Труды ВНИГРИ. 2020. 288 с.

Скобло В.М., Лямина Н.А, Руднев А.Ф., Лузина И.В., Континентальный верхний мезозой Прибайкалья и Забайкалья (стратиграфия, условия осадконакопления, корреляции). Новосибирск: Издательство СО РАН, 2001. 332 с.

Фролов А.О., Иванцов С.В., Афонин И.В., Мащук И.М., Лялюк К.П. Присаянская свита (нижняя и средняя юра) Иркутского угольного бассейна // Геология и геофизика. 2022. Т. 63. № 10. С. 1369—1400.

Фролов А.О., Мащук И. М. Юрская флора и растительность Иркутского угольного бассейна. Иркутск: Институт географии им. В.Б. Сочавы СО РАН, 2018. 541 с.

Mikheeva E.A., Demonterova E.I., Khubanov V.B., Ivanov A.V., Arzhannikova A.V., Arzhannikov S.G., Blinov A.V. Age of the coal accumulation in the Irkutsk Basin based on accessory zircon dating in the Azeisk deposit tonstein (LA-ICP-MS) // Вестник Санкт-Петербургского университета. 2020. Т. 65. № 3. С. 420–433.

ОБЪЯСНЕНИЯ К ФОТОТАБЛИЦАМ

Фототаблица I

Дисперсная кутикула, выделенная из промышленного угольного пласта «Второй» Азейского месторождения Иркутского бассейна, черемховская свита, ранняя юра.

Фиг. 1–3. *Pseudotorellia* sp.: 1 – обрывок листа, вероятно, нижняя кутикула (СМ), линейка 200 мкм; 2 – устьице (СМ), линейка 50 мкм; 3 – устьице, вид изнутри (СЭМ), линейка 10 мкм.

Фиг. 4–5. *Umaltolepis* sp. (СМ): 4 – фрагмент купулы, линейка 500 мкм; 5 – устьице, линейка 50 мкм.

Фиг. 6–8. *Leptotoma (Baierella)* aff. *longipapillata* Kiritchkova et Samylina (СЭМ): 6 – внешняя поверхность листа с многочисленными папиллами, линейка 100 мкм; 7 – устьице, вид изнутри, линейка 10 мкм; 8 – внешний вход в устьице, линейка 20 мкм.

Фиг. 9–11. *Czekanowskia curta* Kiritchkova et Samylina (СЭМ): 9 – развертка листа, вид изнутри, линейка 100 мкм; 10 – устьице, вид изнутри, линейка 10 мкм; 11 – внешний вход в устьице, линейка 10 мкм.

Фиг. 12–13(?). *Czekanowskia* cf. *baikalica* Kiritchkova et Samylina (СЭМ): 12 – фрагмент внутренней поверхности листа, линейка 20 мкм; 13 – устьице, вид изнутри, линейка 10 мкм.

Фототаблица II

Дисперсная кутикула, выделенная из промышленных угольных пластов черемховской свиты Иркутского бассейна, ранняя юра (Фиг. 1–8 – Азейское месторождение, Фиг. 9–14 – Черемховское месторождение).

Фиг. 1–2. *Czekanowskia prynadae* Kiritchkova et Samylina (СМ): 1 – почти полная развертка листа, линейка 500 мкм; 2 – три устьица, линейка 50 мкм.

Фиг. 3–4. *Czekanowskia* aff. *mogutchevae* Kiritchkova et Samylina (СМ): 3 – развертка листа, линейка 500 мкм; 4 – три устьица, линейка 50 мкм.

Фиг. 5–8. *Elatocladus* sp. (СЭМ): 5 – верхушка листа, внешняя поверхность, видны две устьичные полосы, линейка 100 мкм; 6 – верхушка листа, частично видна внутренняя поверхность, линейка 200 мкм; 7 – распределение устьиц, линейка 10 мкм; 8 – два устьица, линейка 10 мкм.

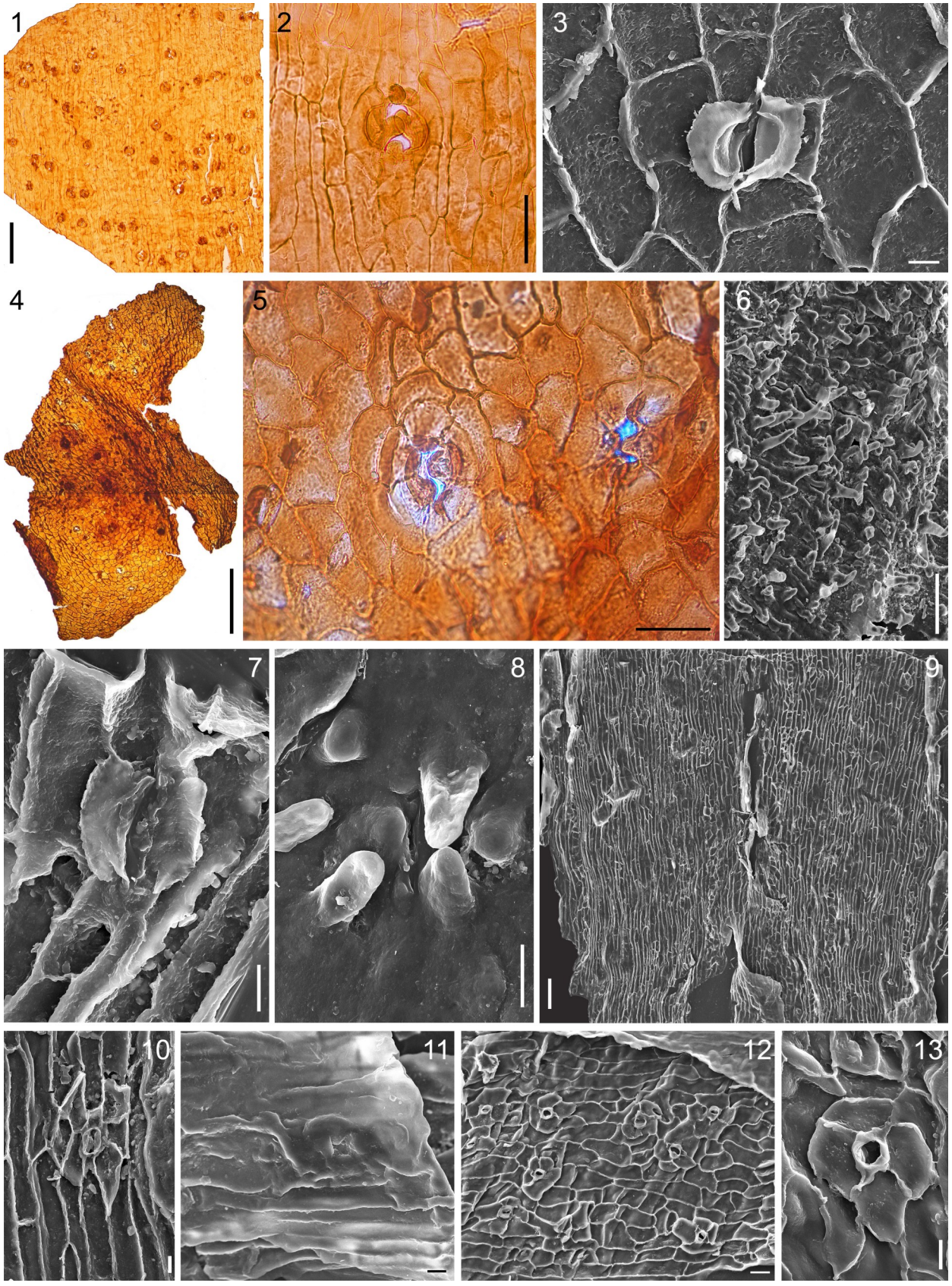
Фиг. 9–10. *Phoenicopsis* sp. 1 (СМ): 9 – неполная развертка амфистоматного листа, линейка 200 мкм; 10 – устьице, линейка 50 мкм.

Фиг. 11–12. *Phoenicopsis* sp. 2 (СМ): 11 – неполная развертка гипостоматного листа, линейка 200 мкм; 12 – устьице, линейка 50 мкм.

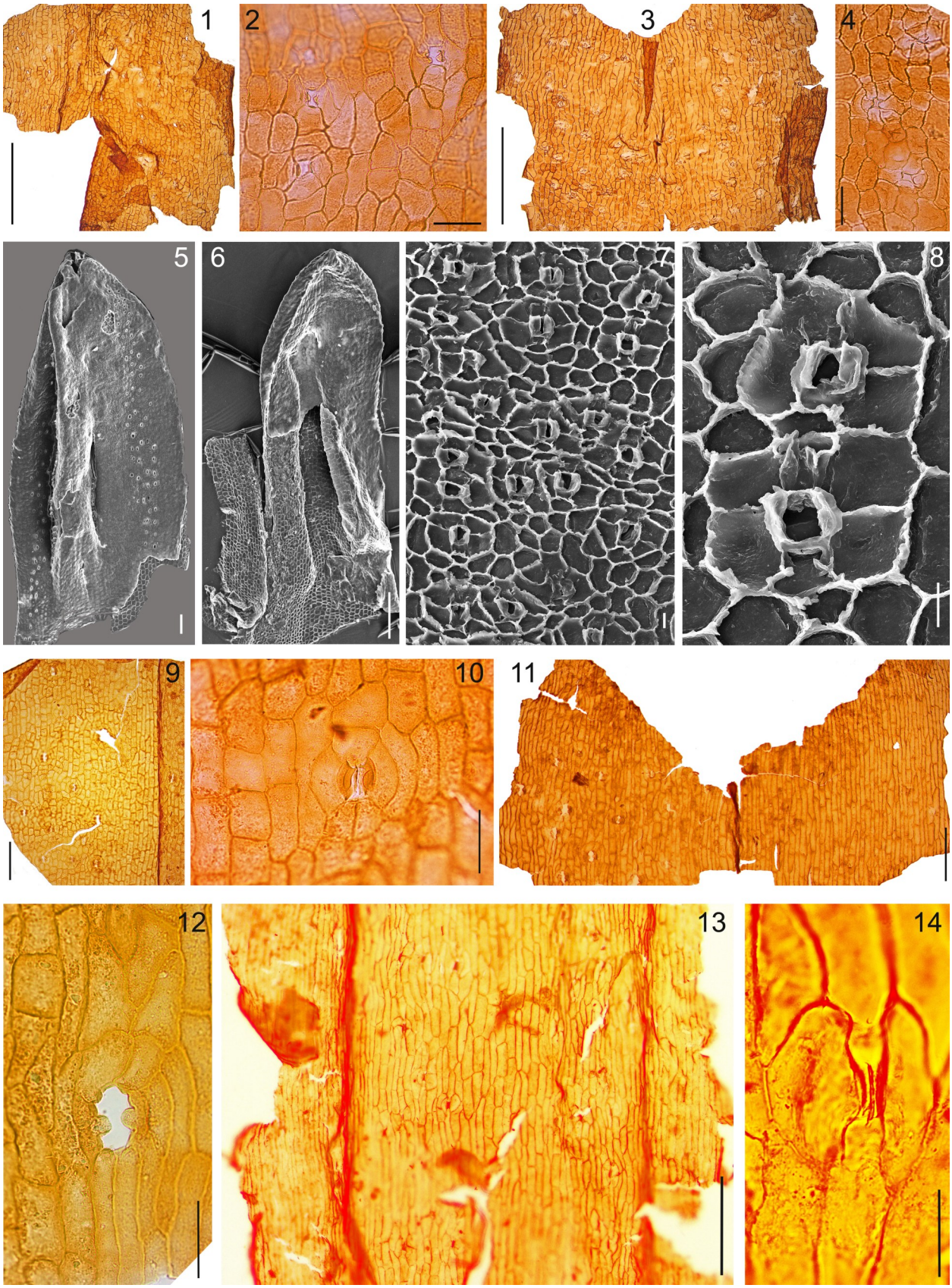
Фиг. 13–14. *Bilsdalea* ? sp. (СМ): 13 – развертка гипостоматного листа с двумя устьичными полосами, линейка 200 мкм; 14 – устьице, линейка 20 мкм.

Фототаблицы I и II см. на обороте →

Фототаблица I



Фототаблица II



The Early Jurassic coal-forming plants of the Irkutsk Basin

Bugdaeva E.V.[1], Frolov A.O.[2]

[1] Federal Scientific Center of the East Asia Terrestrial Biodiversity, Far Eastern Branch of Russian Academy of Sciences, Vladivostok, Russia; e-mail: bugdaeva@biosoil.ru;
[2] Institute of the Earth's crust, Siberian Branch of Russian Academy of Sciences, Irkutsk, Russia; e-mail: frolov88-21@yandex.ru

The coal-forming plants were revealed from the Early Jurassic Cheremkhovo Formation (Irkutsk Basin, Siberia). These are *Pseudotorellia*, *Umaltolepis*, *Leptotom*a (*Baierella*), *Czekanowskia, Phoenicopsis,* and *Elatocladus* from the Azey Coal Mine and *Bilsdalea* (?), *Phoenicopsis*, and *Brachyphyllum* from the Cheremkhovo Coal Mine. The difference in taxonomical composition is conditioned by the impact of volcanic ashfall associated with the deposition of Azey Formation.

Юрская система России: проблемы стратиграфии и палеогеографии. Материалы IX Всероссийского совещания с международным участием. Сыктывкар, 9-16 сентября 2023 г. / М.А. Рогов (отв. ред.), Е.В. Щепетова, А.П. Ипполитов, Е.М. Тесакова (ред.). Сыктывкар: ИГ Коми НЦ УрО РАН, 2023. 194 с.

Геохимия органического вещества горючих сланцев Айювинского месторождения

Бурдельная Н.С., Бушнев Д.А., Бурцев И.Н., Лыюров С.В.

Институт геологии ФИЦ Коми НЦ УрО РАН, г. Сыктывкар, Россия; e-mail: burdelnaya@geo.komisc.ru

Горючие сланцы волжского яруса широко распространены на территории Восточно-Европейской платформы (Лыюров, 1996; Гаврилов и др., 2008). В ее восточной части выделяются два крупнейших бассейна верхнеюрских горючих сланцев – Волжский и Тимано-Печорский, простирающиеся от побережья Баренцева и Печорского морей на севере до Каспийского моря на юге. На территории Республики Коми выделяются Ижемский (относящийся к Тимано-Печорскому бассейну), Сысольский и Яренгский (Вычегодский бассейн) сланценосные районы, обладающие высоким ресурсным потенциалом, изученностью районов и доступностью. Айювинское месторождение горючих сланцев (Сосногорский район РК), принадлежащее Ижемскому сланценосному району, является одним из самых крупных в Республике Коми, запасы здесь составляют более 550 млн. т (Лыюров, 1996).

Отложения, содержащие горючие сланцы, приурочены к аммонитовой зоне Dorsoplanites panderi среднего подъяруса волжского яруса верхней юры (Лыюров, 1996). Содержание органического углерода в горючих сланцах достигает 27–29 % (Бушнев и др., 2016).

Проведённые ранее исследования, включающие литологические особенности сланценосной толщи, палинологический анализ, а также анализ состава органического вещества сланценосных отложений из разреза по р. Айюва, показали, что накопление осадочного материала проходило в мелководно-морском бассейне вблизи суши, недалеко от Палеотимана (Лыюров, Селькова, 2008; Бушнев и др., 2016; Котик и др., 2020). Основной вклад в формирование органического вещества сланцев внесли остатки фитопланктона с привносом компонентов терригенного генезиса. Об этом свидетельствуют данные распределения *н-* и *изо*-алканов, среди которых четко выделяются нечётные н-алканы в среднемолекулярной области (С15, С17), присущие водорослевому типу органического вещества, и н-алканы более высокомолекулярного состава (С23, С25, С27 и С29), характерные для макрофитов и высшей растительности. Генетический показатель распределения С27–С29 стеранов (С27 – холестан, С28 – эргостан, С29 – стигмастан) в битумоиде горючих сланцев Айювинского разреза, в котором доминирует С27 стеран, либо наблюдаются близкие концентрации холестана и этилхолестана, также подтверждает вариативность исходного биоматериала, то есть свидетельствует о преимущественном поступлении в осадок органического вещества планктоногенной природы при иногда значительной доле гумусового материала.

Низкая зрелость, характерная для ОВ горючих сланцев Айювинского месторождения, типична для верхнеюрских отложений Русской плиты и соответствует градациям $ПК_{2-3}$. На это указывают присутствие в высоких концентрациях биологических форм гопанов – соединений, имеющих ββ 20R конфигурацию хиральных центров и ααα 20R стеранов, являющихся признаком крайне низкой зрелости органического вещества.

Близкое расположение к суше сказалось на процессах раннедиагенетического формирования ОВ, связанных с менее выраженными проявлениями аноксических событий по сравнению с другими проявлениями сланцев Волго-Печорской сланцевой провинции и, как следствие, более низкой осернённостью керогена, представляющего собой нерастворимое органическое вещество (в данном случае основную часть горючих сланцев) осадочных пород. Отношение S_{org}/C, полученное по расчётным данным продуктов пиролиза керогена, не превышает 0,03, что в среднем в два раза ниже, чем данное значение, характерное для горючих сланцев Кашпирского месторождения или отдельных сланцев Сысольского сланценосного района (например,

в естественных выходах разреза по р. Важью). Атомное отношение H/C (в среднем соответствующее значению 1,36), позволяет относить кероген ко II типу. Термогравиметрический анализ горючих сланцев, позволяющий установить термическую стабильность и получить общие представления о структуре органического вещества, показал, что более 50–60 % органического вещества разлагается при температуре 430 °С. Низкая термостойкость керогена может быть обусловлена однородностью структурных фрагментов, присутствующих в керогене, связанных с ним через гетероатомные связи.

Таким образом, органическое вещество горючих сланцев – морского типа с незначительным привносом компонентов терригенного генезиса, формирование которого протекало в восстановительных условиях. Низкая зрелость органического вещества, высокое содержание органического углерода в породе, относительно низкое содержание органически-связанной серы, а также однородность химической структуры керогена обуславливает сохранение высокого генерационного потенциала и перспективы по развитию технологий сланцепереработки с получением различных топливных и энергетических продуктов из горючесланцевого сырья.

Литература

Бушнев Д.А., Бурдельная Н.С., Лыюров С.В., Бурцев И.Н. Органическое вещество горючих сланцев Айювинского месторождения // Известия Коми научного центра УрО РАН. 2016. № 2 (26). С. 53–58.

Гаврилов, Ю.О., Щепетова Е.В., Рогов М.А., Щербинина Е.А. Седиментология, геохимия и биота волжских углеродистых отложений северной части среднерусского моря (Костромская область) // Литология и полезные ископаемые. 2008. № 4. С. 396–424.

Котик О.С., Салдин В.А., Валяева О.В. Органическое вещество верхнеюрских отложений Ижемского сланценосного района Тимано-Печорского бассейна // Известия Коми научного центра УрО РАН. Серия «Науки о Земле». 2020. № 6 (46). С. 96–107.

Лыюров С.В. Юрские отложения севера Русской плиты. Екатеринбург: УрО РАН, 1996. 139 с.

Лыюров С.В., Селькова Л.А. Геолого-стратиграфическая характеристика Айювинского месторождения горючих сланцев // Вестник ИГ Коми НЦ УрО РАН. 2008. № 12. С. 3–5.

Geochemistry of the organic matter in oil shales from the Aiyuva field

Burdelnaya N.S., Bushnev D.A., Burtsev I.N., Lyyurov S.V.

Institute of Geology of Komi Scientific Centre of the Ural Branch of the Russian Academy of Sciences, Syktyvkar, Russia; e-mail: burdelnaya@geo.komisc.ru

The paper discusses the geochemistry of the organic matter of oil shales from the Aiyuva field, belonging to the Izhma shale-bearing region of the Komi Republic. The oil shales are confined to the Dorsoplanites panderi ammonite zone of the middle Volgian (Upper Jurassic). The formation of the shales took place in a shallow marine basin near the shore, not far from the Paleotiman. The main components of the original organic material were phytoplankton and higher plants. The sulfur content of the organic matter in the shale of the Aiyuva field is lower than in other known fields of the Volga-Pechora shale province. This probably can be explained by a complex of paleogeographic and paleohydrological differences that led to the decrease of early diagenetic sulphurization in the process of organic matter accumulation.

Юрская система России: проблемы стратиграфии и палеогеографии. Материалы IX Всероссийского совещания с международным участием. Сыктывкар, 9-16 сентября 2023 г. / М.А. Рогов (отв. ред.), Е.В. Щепетова, А.П. Ипполитов, Е.М. Тесакова (ред.). Сыктывкар: ИГ Коми НЦ УрО РАН, 2023. 194 с.

Чим-Лоптюгское месторождение горючих сланцев в верхнеюрских отложениях северо-востока Русской плиты

Бурцев И.Н., Салдин В.А., Машин Д.О., Инкина Н.С., Шеболкин Д.Н., Груздев Д.А., Симакова Ю.С.

Институт геологии ФИЦ Коми НЦ УрО РАН, г. Сыктывкар, Россия; e-mail: burtsev@geo.komisc.ru

В европейской части России верхнеюрские отложения вмещают многочисленные проявления и месторождения горючих сланцев. В ее северо-восточной части выделены два сланценосных бассейна – Вычегодский и Тимано-Печорский. В пределах Вычегодского бассейна обособляются Яренгский и Сысольский сланценосные районы (Абрамов , 1972). Яренгский сланценосный район занимает центральную часть Мезенской синеклизы, а в административном отношении находится в Удорском районе Республики Коми. Верхнеюрские отложения в Яренгском сланценосном районе образуют два отдельных участка – Чим-Лоптюгский и Северо-Западный. Чим-Лоптюгский участок, общей площадью около 1600 км^2, признан наиболее перспективным для разработки горючих сланцев (Горючие сланцы..., 1989). На этом участке были проведены поисковые (Капитанов, 1985) и поисково-оценочные (Чуброва, 1991), а в 2008–2010 гг. – разведочные работы, в которых принимали участие авторы статьи.

На площади месторождения выделены отложения оксфордского, кимериджского и волжского ярусов верхнего отдела юрской системы общей мощностью до 40 м. Они расчленены на пачки: 1) глинистую зеленоцветную (2–10 м), 2) глинистую пестроцветную (1,0–2,5 м), 3) сланценосную сероцветную (1,9–4,5 м), 4) сланценосную темноцветную (5–14 м) и 5) глинистую надсланцевую (0–22 м).

Отложения первой пачки относятся к оксфордскому и кимериджскому ярусам, отложения других пачек – к средневолжскому подъярусу волжского яруса, главным образом, к зоне Dorsoplanites panderi, и лишь верхняя часть надсланцевой пачки, вероятно, соответствует аммонитовой зоне Virgatites virgatus (Горючие сланцы..., 1989; Чирва и др., 1988; Лыюров, 1996).

Литолого-минералогическая характеристика пород сланценосной толщи

В пределах изученного участка Чим-Лоптюгского месторождения, охватывающего оксфордско–волжский интервал разреза, выделены следующие группы пород: каустобиолиты; глинистые породы; карбонатолиты; песчаники и алевролиты. Преобладают три первых группы.

Каустобиолиты представлены горючими сланцами темно-серо-коричневой, коричневато-серой и зеленовато-серой окраски. Они раскалываются на тонкие плитки до листоватой размерности. Горючие сланцы состоят из трех основных компонентов: органического вещества (ОВ), глинистого и карбонатного материала. В зависимости от соотношения глинистого и органического компонентов, выделены собственно горючие сланцы, горючие глинистые сланцы и глины углеродистые. Однако визуально эти типы пород часто трудно отделить друг от друга, особенно это характерно для темноцветной пачки, где все эти типы широко развиты. Соотношение главных компонентов в породах изученного участка изменчивое. Например, вариации в наиболее богатом органическим веществом слое горючего сланца (слой III-1) следующие: карбонатное вещество – от 13% до 39%, глинистое (вместе с алевритовым материалом) – 18–32%, органическое вещество – 36–68%. Изменяется по простиранию не только компонентный состав горючих сланцев, но и мощности их слоев.

Органическое вещество каустобиолитов Чим-Лоптюгского месторождения исследуемых пород состоит из двух групп компонентов – сапропелевой и гумусовой. По результатам петрографических исследований, выполненных А.И. Гинзбург (Гинзбург и др., 1986), сапропелевая группа состоит, главным образом, из коллоальгинита, и в незначительном количестве – из талломоальгинита

(Капитанов, 1985, Горючие сланцы..., 1989). Глинистое вещество выполняет пространство между линзовидными прослойками и микролинзочками коллоальгинита. По данным рентгендифрактометрического анализа, состав глинистого материала в горючих сланцах варьирует и может быть представлен смектит-иллитовой, хлорит-смектит-иллитовой, иллит-смектитовой и хлорит-иллит-смектитовой ассоциациями глинистых минералов (Салдин и др., 2017).

Карбонатная часть пород представлена преимущественно биогенным кальцитом. Биогенные макроостатки (раковины, створки и их обломки различной размерности) в горючих сланцах и горючих глинистых сланцах образует слойки мощностью до 1–3 см. Кроме таких послойных скоплений, иногда формирующих отчетливую тонкую горизонтальную слоистость, в электронном микроскопе наблюдаются многочисленные остатки известковых нанофоссилий, распространенных по всему слою горючих сланцев.

В горючих сланцев встречаются кварц, глауконит, полевой шпат, пирит, цеолит и гипс.

Глинистые породы наиболее широко распространены в изученном интервале разреза. На основании различного состава и окраски среди них выделено несколько типов: 1) глины зеленовато-серые известковые; 2) глины темно-серые известковые, часто углеродсодержащие; 3) глины радиоляриевые цеолитсодержащие темно-серые; 4) глины глауконитсодержащие зеленоцветные. Рентгендифрактометрическим анализом установлено, что в них распространены иллит, смектит, каолинит, хлорит и смешанослойные образования иллит-смектитового типа и реже хлорит/смектитового. Состав исследованных юрских глин поликомпонентный, с доминированием иллита и смешанослойных минералов или смектита. Распределение соотношения перечисленных глинистых минералов по разрезу было установлено методом полуколичественной оценки по данным десяти скважин (Салдин и др., 2017).

Известняки пелитоморфные сильно глинистые (мергели) зеленовато-серые встречаются на границе сероцветной и темноцветной пачек. В глинистых известняках встречены остатки двустворчатых моллюсков, аммонитов и белемнитов. Отмечаются следы биотурбации. Глинистый компонент представлен иллит–смектитовой и смектит–иллитовой минеральными ассоциациями. По данным химического анализа соотношение глинистой и карбонатной частей породы почти равное. Согласно существующей систематике и классификации осадочных пород, они соотвествуют мергелям. Мергели образуют слои мощностью 0,5–0,7 м, которые легко узнаются во всех разрезах по геофизическим данным – очень низким значениям радиоактивности, полученным с помощью гамма-каротажа (ГК). Эти сильно глинистые известняки являются надежным репером границы пачек.

Маркирующие горизонты Чим-Лоптюгского месторождения

В работах наших предшественников на отдельных схемах корреляции разрезов обнаруживаются ошибки, а именно – сопоставляются между собой разные промышленные пласты горючих сланцев. Для детальной корреляции промышленных пластов и отдельных слоев горючих сланцев Чим-Лоптюгского месторождения нами были использованы маркирующие горизонты, установленные различными методами – литологическими, фациально-циклическими, геохимическими и геолого-техническими (Салдин др., 2013). Маркирующие горизонты в пределах Яренгского сланценосного района имеют различную природу и разное коррелятивное значение. Все они распространены в определенном стратиграфическом интервале – оксфордском–кимериджском ярусах (нерасчлененных) – низах средневолжского подъяруса (сероцветная пачка). Дальнейшей важной задачей остается выявление литологических маркеров в вышележащих темноцветной и надсланцевой пачках.

Всего установлено семь маркирующих горизонтов. Четыре из них являются литологическими. Наиболее широко распространен на исследованной площади маркирующий горизонт, представляющий кровлю глауконитсодержащих глин на границе оксфорд–кимериджского и средневолжского интервала разреза. Вторым важным маркирующим горизонтом является слой мепгеля, разделяющего сероцветную и темноцветную пачки. Он прослеживается и в разрезах Сысольского сланценосного района, что свидетельствует о его высоком корреляционном потенциале.

Характеристика сланценосности Чим-Лоптюгского месторождения

В основу подразделения пластов горючих сланцев в разрезе сланценосной толщи положена схема, предложенная В.М. Капитановым с соавторами при проведении поисково-оценочных работ на Чим-Лоптюгской площади (Капитанов, 1985). В темноцветной пачке выделены I и II пласты горючих сланцев, в сероцветной толще — пласт III. В составе I и II пластов нами выделяются отдельные слои, пронумерованные сверху вниз арабскими цифрами (**рис. 1**).

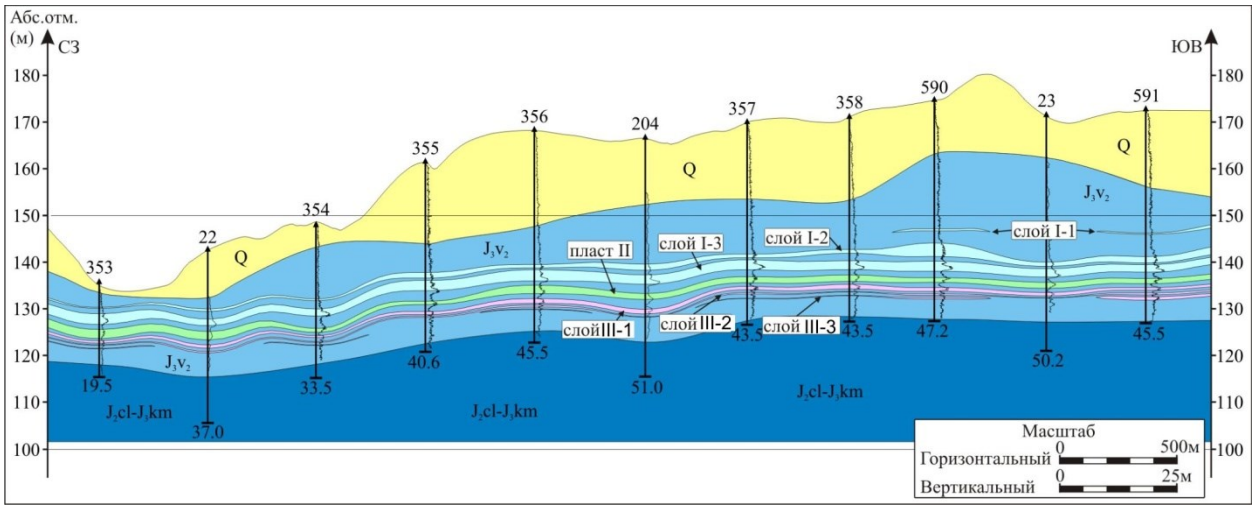


Рис. 1. Характер залегания пластов горючих сланцев Чим-Лоптюгского месторождения (одноименный участок) в направлении с северо-запада на юго-восток. Кривые рядом со скважинами – данные гамма-каротажа.

Корреляция разрезов и, в первую очередь, промышленных пластов, базирующаяся на нескольких маркирующих горизонтах, позволила иначе оценить запасы каждого промышленного пласта горючих сланцев. Установлено резкое изменение по простиранию мощностей, количества и качества слоев горючих сланцев. Отмечается три максимума сланценакопления – один (III промышленный пласт) наблюдается в сероцветных отложениях и два (I и II промышленные пласты) – в темноцветных. Самый верхний максимум соответствует I промышленному пласту горючих сланцев (в принятой бассейновой классификации нумерация ведется сверху вниз).

I пласт распространен на месторождении практически повсеместно, на участке Чим Центральный вскрыт 49 скважинами (из 50 пробуренных). Промышленный пласт I состоит из трех слоев I-3, I-2, I-1. По условиям залегания, мощности и показателям качества интерес представляют слои I-3, I-2:

II пласт тяготеет к нижней части разреза темноцветной толщи. Также имеет повсеместное распространение, но на отдельных участках теряет промышленное значение вследствие несоответствия кондициям по теплоте сгорания. В большинстве случаев состоит из нескольких слоев горючих сланцев, разделенных прослоями углеродистой глины с обильными органическими остатками.

III пласт. Сероцветная пачка содержит от одного до пяти слоев горючих сланцев мощностью 0,05–1,5 м, разделенных известковыми глинами. Для пачки характерно мелкоциклитовое строение, выраженное закономерным чередованием нескольких типов пород, изменяющихся по содержанию органического вещества от горючего сланца к зеленовато-серой глине. Горючие сланцы сероцветной толщи отличаются наиболее высоким качеством. Основной интерес для добычи и переработки представляет верхний слой (III-1) промпласта III. Мощность этого слоя в пределах месторождения изменяется в пределах 0,2–1,5, составляя в среднем 0,71 м. Пласт III пересечен всеми скважинами.

Выводы. Выделяемые по комплексу маркеров пласты горючих сланцев повсеместно распространены в пределах Чим-Лоптюгского участка, выдержаны на значительных расстояниях; корреляция пластов и их распознавание в разрезах не вызывает затруднений. При средних значениях кондиций (1300–1400 ккал/кг, минимальная мощность 0,5 м) отклонения показателей качества от средних значений для некоторых слоев (I-2, II) не превышают 20 %.

Горючие сланцы пласта I, образующие большую часть запасов Чим-Лоптюгского месторождения , относятся к группе средней мощности и мощных (суммарная мощность слоев I-1, I-2, I-3 составляет 3,5–4 м). Средняя суммарная мощность всех промышленных пластов горючих сланцев составляет не менее 5 м. Залегание пластов горизонтальное, углы их наклона измеряются первыми минутами. Месторождение характеризуются простыми горно-геологическими условиями разработки.

Литература

Абрамов В. П. Юрские отложения северо-востока русской платформы и приуроченные к ним горючие сланцы // Материалы по геологии и полезным ископаемым северо-востока Европейской части СССР. 1972. № 7. С. 151–159.

Гинзбург А.И., Гаврилова О.И., Летушева И.А. Петрография горючих сланцев европейского Севера СССР и химическая характеристика их керогена // Горючие сланцы. 1986. Т. 3. № 4. С. 357–376.

Горючие сланцы европейского Севера СССР. Коми научный центр Уральского отделения Академии наук СССР, 1989. 152 с.

Капитанов В.М. Сводный отчет о поисковых работах на горючие сланцы в Яренгском сланценосном районе. Вычегодская ГРП ПГО «Полярноуралгеология», Сыктывкар, 1985. Комигеолфонд, инв. № 10222.

Лыюров С. В. Юрские отложения севера Русской плиты. Екатеринбург: УрО РАН, 1996. 133 с.

Салдин В. А. , Бурцев И. Н. , Машин Д. О. , Шеболкин Д. Н. , Инкина Н. С. Маркирующие горизонты в верхнеюрских отложениях Яренгского сланценосного района (северо-восток Русской плиты) // Вестник Ин-та геологии Коми НЦ УрО РАН. 2013. № 11. С. 26–29.

Салдин В.А., Симакова Ю.С., Бурцев И.Н. Состав и распределение глинистых минералов в верхнеюрских породах Чим-Лоптюгского месторолждения горючих сланцев на северо-востоке русской плиты // Известия Коми научного центра УрО РАН. 2017. Вып. 6(33). С. 60–69.

Чирва С.А., Месежников М.С., Яковлева С.П. Верхнеюрские отложения Сысольского и Яренгского сланценосных районов Русской платформы // Известия АН СССР. Сер. геол. 1988. № 4. С. 38–50.

Чуброва Л.В. Отчет Вычегодской ГРЭ о поисково-оценочных работах на горючие сланцы для энергоклинкерного производства на Чим-Лоптюгской площади в 1989–91 гг. Вычегодская ГРЭ ГГП «Полярноуралгеология», Сыктывкар, 1991. Комигеолфонд, инв. № 10796.

Chim-Loptyuga oil shale field in the Upper Jurassic of the northeast of the Russian Plate

Burtsev I.N., Saldin V.A., Mashin D.O., Inkina N.S., Shebolkin D.N., Gruzdev D.A., Simakova Yu.S.

Institute of Geology of Komi Scientific Centre of the Ural Branch of the Russian Academy of Sciences, Syktyvkar, Russia; e-mail: burtsev@geo.komisc.ru

The article is devoted to the Upper Jurassic Chim-Loptyuga oil shale field in the northeast of the Russian plate. Based on the study of well sections (196 wells), marker horizons for the Oxfordian-middle Volgian stratigraphic interval were established. Analysis of these horizons allowed us to reveal the distribution patterns of oil shales over the area and assess the variability of their quality.

Юрская система России: проблемы стратиграфии и палеогеографии. Материалы IX Всероссийского совещания с международным участием. Сыктывкар, 9-16 сентября 2023 г. / М.А. Рогов (отв. ред.), Е.В. Щепетова, А.П. Ипполитов, Е.М. Тесакова (ред.). Сыктывкар: ИГ Коми НЦ УрО РАН, 2023. 194 с.

Седиментационная модель формирования тюменской свиты на участках выклинивания к выступам фундамента

Великих А.В., Новак А.В., Федоренко Е.К.

ООО «Тюменский нефтяной научный центр» г. Тюмень, Россия; e-mail: avvelikikh2@tnnc.rosneft.ru, avnovak@tnnc.rosneft.ru, ekfedorenko@tnnc.rosneft.ru

Юрские отложения Западной Сибири продолжают оставаться одним из перспективных горизонтов с точки зрения запасов нефти. Несмотря на довольно низкие фильтрационно-емкостные свойства, юрские отложения не обладают большой обводненностью в отличие от горизонтов более молодого возраста. Район исследований − Каменная площадь, расположенная в юго-западной части Западной Сибири, в пределах Красноленинского свода. Объектом исследования являются среднеюрские отложения тюменской свиты (байосский и батский ярусы). В исследуемом районе породы тюменской свиты залегают непосредственно на породах фундамента и перекрываются отложениями абалакской свиты.

Строение и условия формирования юрских отложений Западной Сибири рассмотрены в работах многих исследователей: Конторовича А.Э. (Конторович и др., 2013), Вакуленко Л.Г. (Вакуленко и др., 2009), Алексеева В.П. (Алексеев и др., 2007), Белоусова С.Л. (Белоусов и др., 2014) и др. Большинство из них пришли к выводу, что накопление тюменской свиты происходило в континентальной и переходной обстановках, на фоне расширения площадей аккумуляции осадков за счет сокращения внутренних областей денудации в результате их разрушения и тектонического погружения. Сложное строение горизонта, связанное, прежде всего, с преимущественно континентальным осадконакоплением, создает проблемы для поиска скоплений углеводородов, решить которые можно с помощью детального изучения вещественного состава отложений и построения литолого-фациальных карт.

Мощность тюменской свиты на Каменной площади изменяется от 0 до 180 м, зоны максимальных толщин наблюдаются в участках прогибов, сокращение разреза фиксируется в центральной части района, при приближении к выступам фундамента (**рис. 1а**).

Седиментологический анализ керна проводился по 24 скважинам, суммарный вынос керна составил 1457 м; кроме того были проанализированы результаты лабораторных исследований керна: петрографического описания шлифов; рентгеноструктурного анализа общего и глинистой составляющей; определения карбонатности и фильтрационно-емкостных свойств пород.

На основании изучения литологического состава пород, текстурных особенностей и изучения ихнофоссилий установлено, что среднеюрские отложения в пределах исследуемого района формировались в континентальных и переходных обстановках, в условиях аллювиальной равнины, постепенно затапливаемой с начала батского века (пласты ЮК2−ЮК4) на фоне развития региональной трансгрессии на всей территории Западной Сибири, хотя кратковременные периоды морских ингрессий фиксируются до отложений пласта ЮК5 включительно. Так, низы разреза представлены отложениями подножия гор, речных каналов, пойм и озер, выше по разрезу они сменяются сначала приливно-отливными отмелями, маршами и рассекающими их речными руслами, и далее переходят в заливно-лагунное побережье.

В пределах Красноленинского свода юрские осадочные образования с резким стратиграфическим несогласием перекрывают доюрское кристаллическое основание, что отчетливо определяется по данным керна (см. **рис. 1б**) и ГИС. Вскрытые отложения фундамента в пределах исследуемого района представлены чаще всего слюдисто-кварцевыми сланцами, реже метаосадочными породами и вулканическими туфами. В процессе выветривания и разрушения данные породы являлись основным поставщиками терригенного материала, из которого сформированы отложения так называемого базального горизонта (пласт БГ). К началу формирования толщи среднеюрских отложе-

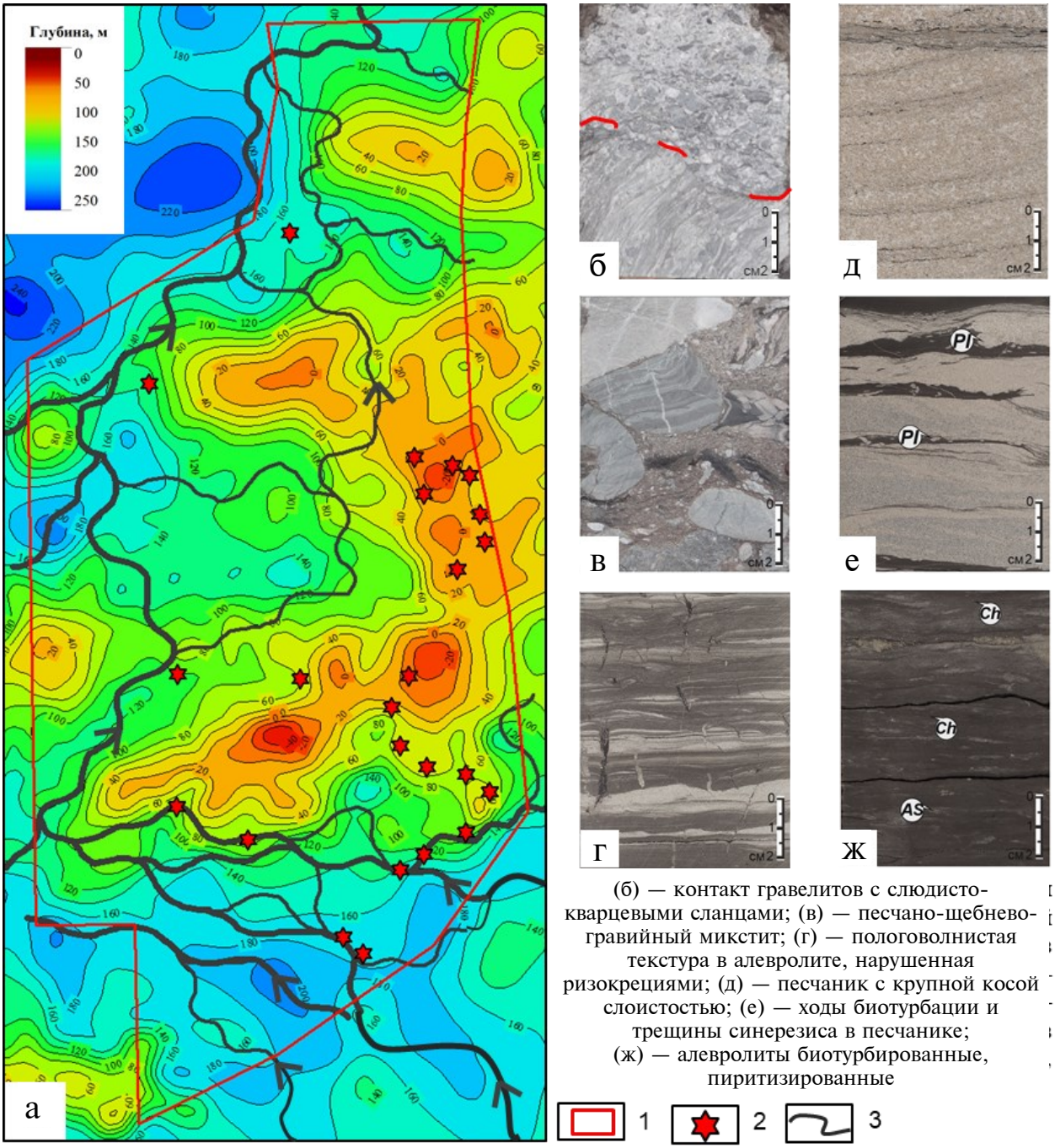


Рис. 1. Карта суммарных толщин юрских отложений, основные направления палеоводотоков и структурно-текстурные особенности различных фациальных групп:

ний территория Каменной площади представляла собой денудационно-аккумулятивную горную возвышенность с расчлененным рельефом. Отложения базального горизонта формировались на пологих склонах предгорных равнин, образуя аллювиальные конуса выноса. Базальный горизонт не имеет четко выраженного возраста, «скользит» во временном интервале осадконакопления всех среднеюрских пластов, формируясь по мере разрушения выступов фундамента. Осадки представлены грубообломочными плохосортированными щебнево-дресвяными породами, гравелитами, песчаниками разнозернистыми и алевролитами (см. **рис. 1в**). По минеральному составу отложения преимущественно кварцевые, обломочная часть пород представлена кварцитами, микрокварцитами, кварцевыми микросланцами. Основным источником сноса служили местные выступы фундамента, сложенные породами аналогичного состава. В разрезе наблюдается утонение вверх последовательности отложений, вызванное сглаживанием рельефа тектониче-

ского уступа в условиях пассивного тектонического режима территории.

Во время формирования пластов ЮК7–ЮК9 на большей части территории все еще происходили денудационные процессы. Отложения накапливались в межгорных впадинах, в пределах предгорных аллювиальных равнин с обширными озерными водоемами, которые в условиях гумидного климата часто заболачивались. Речные русла небольших размеров существовали в основном только за счет выноса песчаного материала с местных возвышенностей временными паводковыми водотоками. В результате в верхней части образовавшихся пластов увеличивалось содержание алеврито-глинистых и углистых отложений озерно-пойменного и болотного комплекса фаций. Текстуры в породах преимущественно горизонтальные, пологоволнистые, часто нарушенные прорастанием корневой системы растений (см. **рис. 1г**).

Дальнейшее разрушение горных возвышенностей и пенепленезация рельефа привели к появлению на исследуемой территории аллювиальных систем меандрирующего типа (пласты ЮК3–ЮК6). С помощью фациального анализа керна, интерпретации данных каротажа и привлечения сейсмической информации (восстановление палеорельефа, срезов спектральной декомпозиции и сейсмических атрибутов) удалось восстановить гидрографическую сеть, проследить во времени изменение положение и размеров речных русел (см. рис. 1А). В пределах Каменной площади в разрезе тюменской свиты прослеживается постепенное перемещение русловых поясов меандрирования по латерали с южных областей в сторону центрального выступа фундамента, что связано с постепенным погружением территории, заполнением депрессий и выравниванием рельефа, вовлечением все более широких площадей в седиментационные процессы. В пределах Каменной площади реконструированы три основные русловые долины. Две из них находились в южной части площади, где реки протекали с юга и востока вдоль выступов фундамента, сливаясь в единое русло. Третья долина фиксируется вдоль западной границы исследуемой площади и характеризуется северным направлением течения реки (см. **рис. 1а**). Мощность русловых тел от 1,5 до 7 м, при вертикальном наложении нескольких циклов – 25 м. Установлено, что площадь русловых систем за весь период накопления тюменской свиты достигла максимума при формировании пластов ЮК5 и ЮК4. Русловые отложения сложены песчаниками средне-мелкозернистыми однородными и косослоистыми (см. **рис. 1д**). В основании каждого русла отмечается эрозионный контакт, который может быть подчеркнут обломками внутриформационного размыва и фрагментами древесины. Вверх по разрезу наблюдается циклическая последовательность с постепенным утонением гранулометрического состава пород. Рассчитанные по различным методикам (Bridge, 2003; Tye, 2013) пояса меандрирования оказались сопоставимы с имеющимися сейсмическими срезами, предполагается что они имели размеры от 400 м до 4,5 км.

По минералогическому составу песчаники пластов ЮК3–ЮК6 относятся к полевошпатово-кварцевым грауваккам, только единичные образцы попадают в поле кварцевых пород. Песчаники характеризуются смешанным составом с преобладанием кварца и различных обломков пород, содержание полевых шпатов изменяется от 5 до 30%, слюды 1–10%.

Отложения пластов ЮК3–ЮК2 (частично ЮК4–ЮК5) формировались в переходных обстановках (приливно-отливные отмели и каналы). В верхней части тюменской свиты (пласт ЮК2) выделяются отложения заливов и подводных частей заливовых дельт, баров и кос. Анализ каротажных диаграммам и керновых данных позволяет предположить развитие большого количества отложений озерно-болотного генезиса. Подтапливание и заболачивание южных территорий Западной Сибири в конце батского времени связано с увеличением и расширением морской седиментации среднеюрских отложений в центральных её районах. Для пород характерна темно-серая и зеленовато-серая окраска, ритмичная бимодальная линзовидная или волнистая слоистость, трещины синерезиса, сдвоенные углисто-глинистые слойки, разнонаправленная косая слоистость, присутствие следов биотурбации (см. **рис. 1е**). Биотурбационные текстуры в породах характеризуются низким разнообразием (*Planolites*, *Cylindrichnus*, *Lingulichnus*), что указывает на солоноватоводные условия среды с неустойчивым солевым режимом (Knaust, Bromley, 2012), что также подтверждают находки фораминифер *Trochammina* sp. indet.

В пределах пласта ЮК2 отложения приливно-отливной отмели вверх по разрезу сменяются отложениями заливов. На сравнительно небольшую мощность пласта (около 10 м) затопление и осушение территории происходило до 3–4 раз, что подтверждается периодическим появлением корней наземной растительности в керне. Это вносит определенные сложности в прогнозирование геометрии фациальных тел. Отложения залива отличаются большим проявлением мористо-

сти, это прежде всего увеличение разнообразия следов биотурбации, неравномерная сидеритизация и пиритизация (см. **рис. 1ж**). Песчаные отложения залива представляют собой небольшие по мощности отложения субдельт выносящихся с побережья речных потоков, которые впоследствии разносились морскими течениями и волнами. Предполагается аккумуляция песчаного материала вдоль выступов фундамента, а также в виде песчаных кос и вдольбереговых баров, сформированных волновой активностью и морскими течениями.

Выше кровли тюменской свиты залегают интенсивно биотурбированные песчаники и алевролиты пахомовской пачки, относящиеся уже к абалакской свите, формирование которых происходило в прибрежно-морских условиях. Отложения пахомовской пачки (пласт ЮК2-0) представлены песчаниками и алевролитами интенсивно биотурбированными, отмечаются зерна глауконита, ростры белемнитов, остатки фауны. Вдоль выступов фундамента происходит огрубление состава песчаников, и может увеличиваться мощность до 20 м (вогулкинский тип разреза).

Литература

Алексеев В.П., Федоров Ю.Н., Маслов А.В. и др. Состав и генезис отложений тюменской свиты Шаимского нефтегазоносного района (Западная Сибирь). Екатеринбург: УГГУ, 2007. 209 с.

Белоусов С.Л., Хурамшина О.А., Шабакова С.В., Чернова Е.В. Палеофациальный анализ отложений тюменской свиты Красноленинского месторождения // Вестник ОАО «НК «Роснефть». 2014. Вып. 36. № 3. С. 8–12.

Вакуленко Л.Г., Ян П.А. Седиментогенез нефтегазоносности горизонта Ю2 и его значение при поисках и разведке залежей углеводородов// Седиментология в нефтяной геологии: Сборник научных статей под ред. В.Б. Белозеров. Томск, изд-во ЦППС НД. ТПУ. 2009. С. 88–97.

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.

Bridge J.S. River and floodplains: form, processes and sedimentary record. Blackwell Publishing company, 2003. P. 487.

Knaust D., Bromley, R.G. Trace Fossils as Indicators of Sedimentary Environments // Developments in Sedimentology, 2012. V. 64. 923 pp.

Tye R.S. Quantitatively modeling alluvial strata for reservoir development with examples from Krasnoleninskoe field, Russia // Journal of Coastal research, special issue. 2013. V. 69. P. 129–152.

Sedimentation model of the Tyumen formation accumulation in the areas of its wedging towards the elevations of the basement

Velikikh A.V., Novak A.V., Fedorenko E.K.

LLC “Tyumen Oil Research Center”, Tyumen, Russia; e-mail: avvelikikh2@tnnc.rosneft.ru, avnovak@tnnc.rosneft.ru, ekfedorenko@tnnc.rosneft.ru

The paper describes the results of the depositional environments analysis for the Tyumen formation within the Kamennaya Area of the Krasnoleninsky Arch in Western Siberia. Methods of sedimentological core analysis, well logging curves and seismic survey results were applied. The accumulation of the Tyumen formation (UK2–UK9 reservoir) started in the most submerged areas of the paleorelief (intermountain depressions), following by the expansion of the accumulation area and gradual filling of the entire area with sediments. Our study involved the analysis of lithological composition of rocks, their textural features and ichnofossils. It was found that the Middle Jurassic deposits within the area were accumulating in continental and transitional environments (on the alluvial plains), gradually flooded with the beginning of the Bathonian (UK2–UK4 reservoir), when the regional transgression throughout Western Siberia began. However, short-term marine ingressions can be traced up to and including the UK5 reservoir.

Юрская система России: проблемы стратиграфии и палеогеографии. Материалы IX Всероссийского совещания с международным участием. Сыктывкар, 9-16 сентября 2023 г. / М.А. Рогов (отв. ред.), Е.В. Щепетова, А.П. Ипполитов, Е.М. Тесакова (ред.). Сыктывкар: ИГ Коми НЦ УрО РАН, 2023. 194 с.

Новые предварительные результаты исследования паромесской свиты Печорской юры

Вовшина А.Ю.[1], Вукс В.Я.[1], Репин Ю.С.[2]

[1] ФГБУ Всероссийский научно-исследовательский геологический институт им. А.П. Карпинского (ФГБУ «ВСЕГЕИ»), г. Санкт-Петербург, Россия; e-mail: Anna_Vovshina@vsegei.ru, Valery_Vuks@vsegei.ru
[2] Комиссия по юрской системе МСК России, г. Санкт-Петербург, Россия; e-mail: repinys.spb@mail.ru

В рамках работ по актуализации Мезенской СЛ-1000 были проведены полевые работы по изучению юрско–меловых отложений паромесской свиты, стратотип которой находится на территории листа Q-39. Этот стратотип располагается в обнажениях по правому берегу р. Ижма у д. Паромес, Республика Коми (Кравец и др., 1976). Авторы статьи предложили название свиты, указали местонахождение стратотипа свиты и отметили возраст ее как «средне–верхневолжский» для запада и центра Печорской синеклизы, а для востока – «верхневолжский». В унифицированной стратиграфической схеме юрских отложений Русской платформы (Унифицированная..., 1993) паромесская свита в бассейне р. Ижма соотносится со всем волжским региоярусом, кроме двух нижних аммонитовых зон нижнего подъяруса. В современной региональной стратиграфической схеме (Унифицированная ..., 2012) свита отвечает среднему титону – нижнему берриасу (волжскому региоярусу). Авторы капитальной работы «Атлас моллюсков Печорской юры» (Репин и др., 2006) указали, что в разрезах свиты по р. Ижме паромесская свита представлена всеми подъярусами волжского региояруса, хотя наличие низов региояруса дискуссионно. Находки бедного комплекса ранневолжских аммонитов зафиксированы в бассейне рек Пижма и Нерица. Далее авторы отмечают снизу вверх наличие комплексов аммонитов зон Dorsoplanites panderi, Dorsoplanites maximus и Epivirgatites nikitini, и наконец бедные комплексы аммонитов с *Kachpurites* sp., а выше с *Craspedites* sp., которые позволяют относить эту часть разреза самые верхи стратона к нижнему берриасу (верхневолжский региоподъярус; Унифицированная..., 2012). В паромесской свите часто встречаются двустворчатые моллюски, которые позволяют выделять зоны по бухиям, снизу вверх: Buchia mosquensis—Buchia rugosa, Buchia mosquensis—Buchia russiensis и в кровле свиты зону Buchia unschensis. Кроме макрофауны, в свите известны находки микрофауны фораминифер, радиолярий и остракод. В унифицированной стратиграфической схеме юрских отложений Русской платформы (Унифицированная ..., 1993) в паромесской свите были установлены зоны по фораминиферам снизу вверх: Verneuilinoides kirillae–Lenticulina sokolovi, Dorothia tortuosa–Saracenaria pravoslavlevi, Dorothia tortuosa–Ammobaculites orbicularis, Spirofrondicularia rhabdogonioides–Lenticulina ponderosa,

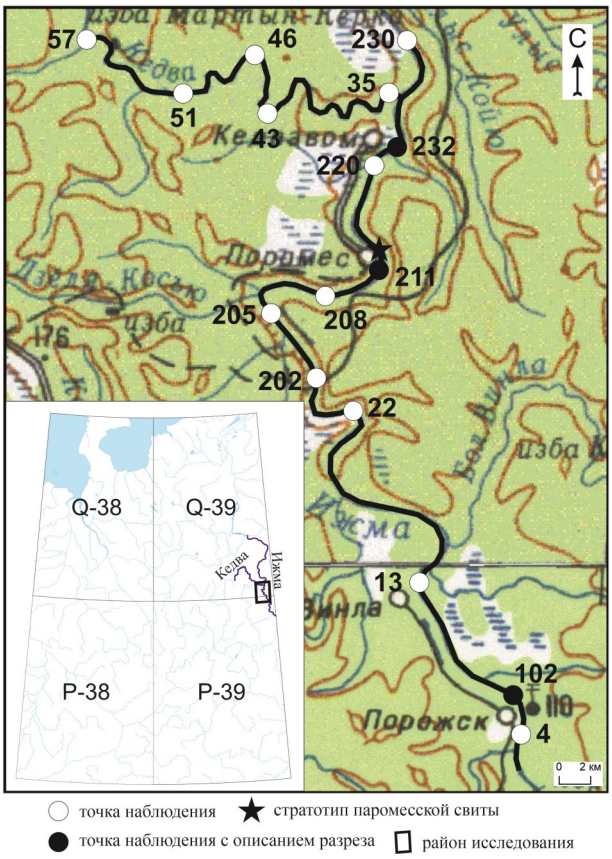


Рис. 1. Расположение района исследований на реке Ижма

Astacolus falaceus, Bullopora vivejae – Ammobaculites diligens, причем первая зона была относена к верхам нижневолжского регионодъяруса. В работе Репина Ю.С. с соавторами (2006) в паромесской свите на р. Ижма были установлены характерные комплексы практически всех упомянутых зон по фораминиферам (определения С.П. Яковлевой). В упомянутой работе указано, что у д. Порожск на р. Ижма переход от верхнекимериджских отложений замежнинской свиты к паромесской свите литологически характеризуется постепенным изменением цвета и степени алевритистости (Репин и др., 2006, с. 14). Постепенный переход паромесской свиты к вышележащей парусащельской свите может фиксироваться по изменению цвета глинистых пород с серого на зеленый, по увеличению содержания алевритового материала и уменьшению карбонатности пород (Кравец и др., 1976, с. 35).

В результате работ 2022 года были описаны обнажения отложений паромесской свиты по реке Ижма (**рис. 1**). Свита сложена преимущественно серыми карбонатными глинами, в нижней части которой залегают пачки чередования глин, горючих сланцев и ракушняков. Низы паромесской свиты описаны в разрезах у д. Порожск и д. Винла на р. Ижма, но границу между замежнинской и паромесской свитами наблюдать не удалось. В стратотипе свиты в целом представлена средняя часть стратона, которая была нами изучена. Верхи свиты описаны в разрезах у с. Кедвавом и ниже по р. Ижма, где они представлены преимущественно известковистыми глинами, в которых постепенно появляется алевритовый материал и прослои зеленовато-серого цвета.

В ходе полевых работ были собраны образцы аммонитов, двустворок и белемнитов (**рис. 2**). Сборы аммонитов приурочены к отложениям, соответствующим зоне Epivirgatites nikitini волжского регионяруса, в которых определены *Epivirgatites lahuseni* (Nik.) и *Epivirgatites* sp. nov. Коллекция двустворок наиболее богатая среди макрофауны, и они собраны в образованиях, которые коррелируются со средней и верхней частями волжского регионярусами (верхи титона и низы берриаса по Репин и др., 2006 и Унифицированная ..., 2012). Небольшое количество экземпляров *Buchia russiensis* (Pavlow) собраны в отложениях, которые с определенной долей условности могут быть отнесены к зоне Dorsoplanitus maximus волжского регионяруса. Выше в зоне Epivirgatites nikitini определены: *Buchia fischeriana* (d'Orbigny), *B. mosquensis* (Buch), *B. rugosa* (Fischer), B. *russiensis* (Pavlow), *B. taimyrensis* Zakharov, *Buchia* spp., *Liostrea* sp. indet., *Pinna* sp. indet. В верхах свиты, в точке наблюдения 230 (**рис. 1**), которые коррелируются с верхами волжского регионяруса (нижний берриас по Репин и др., 2006 и Унифицированная ..., 2012), установлены *Buchia fischeriana* (d'Orbigny) и *B. unschensis* (Pavlow). Кроме аммонитов и двустворок, собрана небольшая коллекция белемнитов. Комплекс белемнитов в зоне Epivirgatites nikitini представлен видами *Lagonibelus (Lagonibelus)* ex gr. *nikitini* (D. Sok.), *Lagonibelus (Holcobeloides) rozanovi* Gust., *Lagonibelus (Holcobeloides) volgensis* (d'Orb.), *L.* spp., *Cylindroteuthis (Cylindroteuthis)* ex gr. *lepida* Sachs et Naln. В представленной коллекции макрофауны абсолютным доминантом выступает род *Buchia*, с помощью которых производится стратиграфическая привязка изученных интервалов паромесской свиты. Необходимо отметить, что бухии преобладают в прослоях ракушняка в паромесской свите.

Среди аммоноидей в коллекции определен только один новый вид – *Epivirgatites* sp. nov. Он характеризуется специфическим типом ребристости: тонкими многочисленными двураздельными ребрами внутренних оборотов, переходящими в узкие приостренные и широко расставленные ребра при диаметре раковины более 5 см. Впервые экземпляр этого вида с р. Ижма был изображен М.С. Месежниковым (1984, с. 146, табл. LI, фиг. 2) как *Epivirgatites* sp.

Необходимо отметить, что исследование свиты затрудняют отсутствие обнажений нижней границы свиты и большое количество оползней в береговой зоне. Современные исследования паромесской свиты позволяют отметить наличие наиболее разнообразного комплекса макрофауны в средней части отложений паромесской свиты, которые соответствуют зоне Epivirgatites nikitini средневолжского регионодъяруса, а также находку нового вида аммоноидей в этих отложениях. В дальнейшем предполагается продолжить изучение паромесской свиты, поскольку было собрано большое количество образцов для их исследования различными методами.

Литература

Кравец В.С., Месежников М.С., Слонимский Г.А. Строение юрско–нижнемеловой толщи в бассейне р. Печоры // Биостратиграфия отложений мезозоя нефтегазоносных областей СССР. Л.: ВНИГРИ. 1976. С. 27–41.

Месежников М.С. Кимериджский и волжский ярусы севера СССР. Л.: Недра, 1984. 224 с.

Репин Ю.С., Захаров В.А., Меледина С.В., Нальняева Т.И. Атлас моллюсков Печорской юры. СПб: Недра, 2006. 262 с.

Унифицированная региональная стратиграфическая схема юрских отложений Восточно-

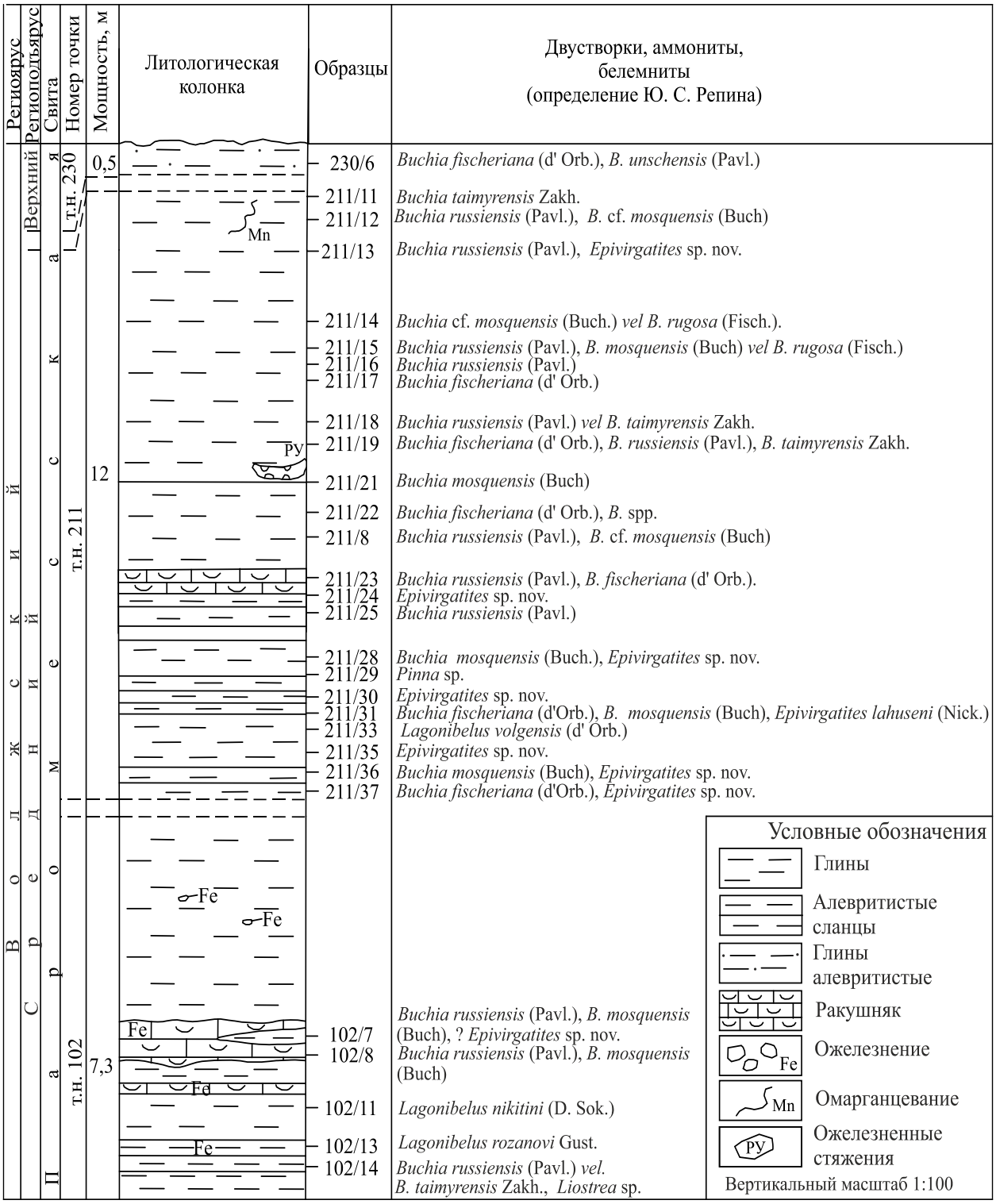


Рис. 2. Распределение макрофауны в отложениях паромесской свиты на р. Ижма Ижемской структурно-фациальной зоны

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.

New preliminary results of the study of the Paromes Formation of the Pechora Jurassic

Vovshina A.Yu.[1], Vuks V.Ja.[1], Repin Yu.S.[2]

[1] FGBU A.P. Karpinsky Russian Geological Research Institute (FGBU "VSEGEI"), St.-Petersburg; e-mail: Anna_Vovshina@vsegei.ru, Valery_Vuks@vsegei.ru

[2] Commission on the Jurassic System of the Interdepartmental Stratigraphical Committee (ISC) of Russia, St. Petersburgh, Russia; e-mail: repinys.spb@mail.ru

Modern studies of the Paromes Formation allow us to note the presence of the most diverse macrofauna assemblage in the middle part of the deposits of the Paromes Formation, which corresponds to the Epivirgatites nikitini Zone (middle Volgian or upper Tithonian), as well as to discover a new species of ammonoids in these rocks. In the future, it is planned to continue studying the Paromes Formation, since a large number of samples have been collected for its study by different methods.

Юрская система России: проблемы стратиграфии и палеогеографии. Материалы IX Всероссийского совещания с международным участием. Сыктывкар, 9-16 сентября 2023 г. / М.А. Рогов (отв. ред.), Е.В. Щепетова, А.П. Ипполитов, Е.М. Тесакова (ред.). Сыктывкар: ИГ Коми НЦ УрО РАН, 2023. 194 с.

Замежнинская свита Печорской синеклизы

Вукс В.Я.

ФГБУ Всероссийский научно-исследовательский геологический институт им. А.П. Карпинского (ФГБУ «ВСЕГЕИ»), Санкт-Петербург, Россия; e-mail: Valery_Vuks@vsegei.ru

Впервые отложения кимериджского яруса были установлены по результатам Тиманской экспедиции Ф.Н. Чернышева в конце XIX века (Стратиграфия СССР, 1972). Исследуя образцы макрофауны упомянутой экспедиции, И.Е. Худяев отметил наличие верхнекимериджских образований в близи д. Замежная: «*Налево от р. Пижмы (Печорской), ниже д. Замежной в 5 км...* » (Худяев, 1932, с. 645) (**рис. 1**). Значительно позднее в бассейне р. Печора у д. Замежной был установлен нижний кимеридж: «*Один из этих выходов расположен в 1 км ниже дер. Замежной...*» (Месежников и др., 1970, с. 177). В 1976 году вышла ключевая публикация по юре р. Печоры, где коллектив авторов предложили расчленение отложений на свиты (Кравец и др.,1976). В этой статье авторы объединили в замежнинскую свиту кимериджские, а на краях Печорского палеобассейна к ним добавили нижне- и средневолжские образования. Название свиты было предложено Г.А. Слонимским по близлежащей деревне Замежная на р. Пижма, где расположен стратотип. Стратотип ими не был описан, но дана ссылка на упомянутую работу М.С. Месежникова с соавторами (Месежников и др., 1970). В 1993 году была опубликована унифицированная стратиграфическая схема юрских отложений Русской платформы (Унифицированная ..., 1993), которая также включала юрские образования бассейна р. Печоры. В этой схеме замежнинская свита соответствует всему кимериджскому ярусу на юго-западной окраине Печорской синеклизы (бассейн р.р. Ижма, Нерица, Пижма), а во Внутренней зоне Печорской синеклизы – только нижнему кимериджу. В упомянутой схеме Восточная окраина Печорской синеклизы (вал Сорокина, Верхнеадзвинская впадина) характеризуется полным стратиграфическим объемом кимериджа, отложения которого не получили собственного названия. В 2006 г. был издан «Атлас моллюсков Печорской юры» (Репин и др., 2006), где замежнинская свита сопоставлена с кимериджем и распространена на всю территорию Печорской стратиграфической области, включая ее самую восточную часть – «Адзьвинский район». В унифицированной региональной стратиграфической схеме юрских отложений Восточно-Европейской платформы (Унифицированная ..., 2012) кимериджские отложения показаны как в предыдущей работе и для юры предложены Ижемская, Центрально-Печорская, Адзьвинская структурно-фациальные зоны. В книге по Печорской юре (Репин и др., 2006) были

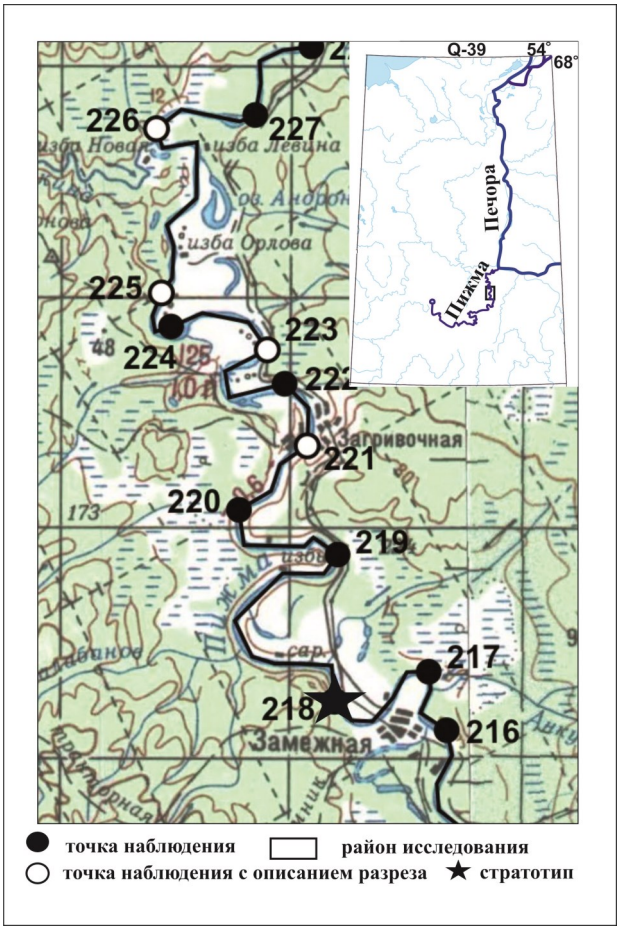


Рис. 1. Расположение района исследования

детально описаны разрезы юрских отложений по рекам Пижма и Ижма с упоминанием комплексов органических остатков, монографическим описанием и палеонтологическими таблицами макрофауны (двустворок, аммонитов и белемнитов), но без монографического описания микрофауны. Детальные описания юрских отложений и определение макрофауны были сделаны для корреляции аммонитовых зон общей и региональной шкалы, и их сопоставления с биозональными шкалами по другим группам фауны. К сожалению, описания свиты в упомянутой работе были сделаны достаточно схематично.

В статье М.С. Месежникова с соавторами (Месежников и др., 1970), где впервые было показано наличие нижнего кимериджа в разрезе ниже деревни Замежная, эти образования были описаны как черные глины (участками авлевритовые) с глауконитом и с белыми линзами мергелей, мощностью 1,5 м. Почти также описаны нижнекимериджские отложения в книге Ю.С. Репина с соавторами (Репин и др., 2006), но без указания расстояния от д. Замежная и без сведений о верхнекимериджских образованиях в этом местонахождении. В вышеупомянутой работе М.С. Месежникова с соавторами верхнекимериджские отложения описаны тут же вблизи д. Замежная, где они представлены зеленовато-серыми и синевато-серыми глинистыми алевритами с мергелистыми и фосфоритовыми стяжениями. В нижнекимериджских отложениях встречены аммониты *Amoeboceras (Amoebites) kitchini* (Salf.), *A. (A.) spathi* Schlug., *Rasenia* spp. и др., белемниты *Pachyteuthis panderiana* (Orb.) и др., двустворки *Buchia bronni* (Rouill.) и др., комплекс фораминифер зоны Epistomina praetatariensis–Lenticulina kuznetsovae (Репин и др., 2006). Мощность верхнекимериджских отложений в статье М.С. Месежникова с соавторами (Месежников и др., 1970) не указана, а у Ю.С. Репина с соавторами (Репин и др., 2006) этот стратиграфический интервал описан в другом местонахождении, где его мощность составляет 3 м. В этих отложениях Ю.С. Репин с соавторами (Репин и др., 2006) указали наличие аммонитов *Aulacostephanus autissiodorensis* (Cot.), *A. kirghisensis* (Orb.) и др., двустворок *Buchia* ex gr. *mosquensis* (Buch) и др., а также остракоды. В унифицированной стратиграфической схеме юрских отложений Русской платформы (Унифицированная..., 1993) для верхнего кимериджа на р. Пижма указан комплекс фораминифер зоны Haplophragmoides petroplicatus – Lenticulina ex gr. besairiei.

В рамках геолого-съемочных работ по листу Q-39 были изучены юрские отложения по реке Пижма (Вукс, Пармузин, 2015). Для исследования фораминифер были собраны образцы, в том числе в обнажении на левом берегу р. Пижма ниже по течению примерно в 750 м от д. Замежной, откуда был собран материал, описанный И.Е. Худяевым (1932) (**рис. 2**). Необходимо отметить, что на момент посещения берег реки Пижма сильно

Рис. 2. Распределение фораминифер в кимериджских отложениях замежнинской свиты вблизи д. Замежная на р. Пижма

оплыл в нижней части и был серьезно задернован в верхней части, поэтому пришлось делать канавы ближе к урезу воды. В двух небольших канавах были вскрыты темно-серые слоистые глины со скоплениями двустворок в верхней части более слоистые и алевритистые. Общая мощность вскрытых кимериджских коренных образований составляет примерно 1,5 м. Здесь было отобрано 3 образца (218/1 – 218/3) на исследование фораминифер. Далее вниз по р. Пижма на южной окраине д. Загривочная на правом задернованном берегу сделано две канавы, в которых были взяты образцы на исследование фораминифер. Породы в этом обнажении по составу аналогичны вскрытым в обнажении около д. Замежной, но в них появляются округлые фосфоритовые конкреции. Общая мощность примерно 2 м.

В образцах, собранных на левом берегу р. Пижма в 750 м на СЗ от восточной окраины д. Замежной, установлен следующий комплекс фораминифер *Ammodiscus* sp., *Haplophragmoides* sp., *Cribrostomoides* ex gr. *canui* (Cushm.), *Nodosaria* sp., *Lagena pseudosulcata* Dain, *L.* ex gr. *pseudosulcata* Dain, *Lenticulina kuznetsovae* Umansk., *L. mikhailovi* Dain, *L.* ex gr. *tumida* Mjatl., *L.* cf. *undosa* Beljaev., *L.* sp., *Astacolus* cf. *gerassimovi* Umansk., *Dentalina* ex gr. *laevigata* Schw., *D.* sp., *Marginulina striatocostata* Reuss, *Marginulina* sp., *Eoguttulina kimiridjica* Dain. Этот комплекс фораминифер содержит вид-индекс *Lenticulina kuznetsovae* Umansk., что позволяет соотнести его с раннекимериджским комплексом из зоны по фораминиферам Epistomina praetatariensis–Lenticulina kuznetsovae замежнинской свиты (Унифицированная..., 1993). В стратотипическом обнажении ранее С.П. Яковлевой (Месежников и др., 1970) был определен комплекс фораминифер с *Lenticulina kuznetsovae* Umanskaja, который оказался ближе по составу представленному здесь комплексу, чем зональная ассоциация фораминифер нижнего кимериджа Печорской юры в стратиграфической схеме юрских отложений Русской платформы (Унифицированная ..., 1993). Следует подчеркнуть, что зона по фораминиферам Epistomina praetatariensis–Lenticulina kuznetsovae отмечена не только в Печорской юре, но и частично зафиксирована в Сысольско-Яренгской СФЗ (Лыюров, 1996).

Необходимо отметить неудовлетворительную обнаженность кимериджских отложений стратотипической местности замежнинской свиты, поскольку здесь доступна для изучения только нижняя часть разреза свиты, но без контакта с нижележащими оксфордскими образованиями, которые присутствовали в обнажении, описанном М.С. Месежниковым с соавторами (1970). Представляется важным установить гипостратотипический разрез или разрезы свиты, которые позволил бы наблюдать весь разрез замежнинской свиты и в первую очередь его верхнюю часть, поскольку верхняя часть разреза в стратотипе не доступна уже довольно продолжительное время. Рассматривая все опубликованные описания стратотипического разреза (Месежников и др., 1970; Репин и др., 2006), нужно отметить некоторую неполноту характеристик разреза, требуемых Стратиграфическим кодексом России (2019) для рассмотрения этого стратона как полностью валидного. Современные исследования кимериджских отложений по р. Пижме позволяют детализировать распределение фораминифер в стратотипической местности замежнинской свиты и показывают необходимость в детальных исследованиях кимериджских отложений Печорской юры для поиска гипостратотипа рассматриваемой свиты.

Литература

Вукс В.Я., Пармузин Н.М. Юрская система. Государственная геологическая карта Российской Федерации. Масштаб 1:1 000 000 (третье поколение). Мезенская серия. Лист Q-39 (Нарьян-Мар). Объяснительная записка. СПб.: Изд-во СПб картфабрики ВСЕГЕИ, 2015. С. 91–97.

Кравец В.С., Месежников М.С., Слонимский Г.А. Строение юрско–нижнемеловой толщи в бассейне р. Печоры // в кн.: Биостратиграфия отложений мезозоя нефтегазоносных областей СССР. Л.: ВНИГРИ, 1976а. С. 27–41. (Тр. ВНИГРИ. Вып. 388).

Лыюров С.В. Юрские отложения севера Русской плиты. Екатеринбург: УрО РАН, 1996. 140 с.

Месежников М.С., Захаров В.А., Козлова Г.Э., Кравец В.С., Яковлева С.П. Первые находки нижнекимериджских отложений в Тимано-Печорской области // Докл. АН СССР. 1970. Т. 191. № 1. С. 177–180.

Репин Ю.С., Захаров В.А., Меледина С.В., Нальняева Т.И. Атлас моллюсков Печорской юры. СПб: Недра, 2006. 262 с.

Стратиграфический кодекс России. СПб.: Издательство ВСЕГЕИ, 2019. 96 с.

Стратиграфия СССР. Юрская система. М.: Недра, 1972. 528 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

Худяев И.Е. Фауна верхнекимериджских отложений Тимана // Известия Всесоюзного геологоразведочного объединения. 1932. Вып. 42. С. 1(645)–9(654).

Zamezhnaya Formation of the Pechora syneclise

Vuks V.Ja.

FSBI A.P. Karpinsky Russian Geological Research Institute (FSBI "VSEGEI"),
St. Petersburg, Russia; e-mail: Valery_Vuks@vsegei.ru

Foraminiferal assemblage with *Lenticulina kuznetzovae* Umansk. was found in the lower Kimmeridgian succession near Zamezhnaya village on the left bank of the Pizhma River (Pechora River basin). This assemblage belongs to the Epistomina praetatariensis–Lenticulina kuznetzovae Zone. At present, the exposure of sediments in the stratotype locality of the Zamezhnaya Formation is poor; thus a search and designation of the hypostratotype of the formation is required.

Юрская система России: проблемы стратиграфии и палеогеографии. Материалы IX Всероссийского совещания с международным участием. Сыктывкар, 9-16 сентября 2023 г. / М.А. Рогов (отв. ред.), Е.В. Щепетова, А.П. Ипполитов, Е.М. Тесакова (ред.). Сыктывкар: ИГ Коми НЦ УрО РАН, 2023. 194 с.

О биостратиграфии средней юры Европейской России по фораминиферам

Глинских Л.А.

Институт нефтегазовой геологии и геофизики им. А.А. Трофимука СО РАН, г. Новосибирск; e-mail: glor@mail.ru

Автор участвовала в комплексных исследованиях ряда опорных среднеюрских разрезов Европейской России, что позволило получить новые данные по систематическому составу и стратиграфическому распределению байосских, батских и келловейских комплексов фораминифер (Глинских, Костылева, 2013; Kiselev et al., 2013; Митта и др., 2014; Mitta et al., 2014, 2015; Салдин и др., 2019; Глинских и др., 2022), а также внести уточнения в региональную зональную шкалу по фораминиферам в интервале верхнего байоса–среднего келловея **(рис. 1)**

Так, в разрезе «Сокурский тракт» (починковская свита, гл. 8 м скв. Сокурская – пачка III (без 1 м от кровли) открытой части разреза) установлена зона Trochammina jakovlevae (=Trochammina aff. praesquamata) (Mitta et al., 2014). В указанном интервале совместно с лентикулинами зоны Lenticulina volganica – Vaginulina dainae (биостратон переведен из «слоев с фауной» в ранг зоны, так как удалось обосновать положение его границ) появляется нехарактерный для нее фораминиферовый комплекс, представленный видами: *Saccammina compacta* Gerke, *Ammodiscus arangastachiensis* Nikitenko, *Kutsevella memorabilis* Scharovskaja, *Lenticulina volganica* (Dain), *L. mironovi* (Dain), *L. kutzevi* (Dain), *L. incurvare* Gerke et Scharovskaja, *Vaginulina dainae* (Kosyreva), *Dentalina plebeja* Terquem, *Globulina praecircumphlua* Gerke, *Nodosaria sowerbyi* Schwager, *Marginulinopsis praecomptulaformis* Gerke et Scharovskaja, *Ichthyolaria* sp. и др. (Глинских, Костылева, 2013; Mitta et al., 2014). Из дополнительных проб, собранных О.С Дзюба и О.С. Урман из открытой части разреза «Сокурский тракт» во время полевого сезона 2013 г. (Дзюба и др., 2017) и любезно предоставленных автору, наряду с вышеназванными видами определены: *Trochammina jakovlevae* Glinskikh et Nikitenko (Глинских, Никитенко, 2018), *Haplophragmoides* sp., *Falsopalmula* sp. Подобный комплекс фораминифер из пограничного интервала байоса–бата, вскрытого скважинами на территории Саратовской области был описан Л.Г. Даин и Т.Н. Хабаровой, которые отнесли его к слоям с «нехарактерными фораминиферами», залегающим выше биостратона с Lenticulina volganica – Vaginulina dainae (Даин, 1948; Хабарова, 1959; 1961), имеющим большую мощность (до 20 м) и широко распространенным в восточной части Русской платформы (Даин, 1961). Однако объяснения появлению данного комплекса не было дано, кроме предположения о неблагоприятных условиях (Даин, 1961), и вышеуказанные слои не включались в стратиграфические схемы юрских отложений Восточно-Европейской (Русской) платформы (Унифицированная..., 1993; 2012). Особенность данного фораминиферового комплекса заключается в том, что наряду с видами, характерными для центральных и южных районов Русской платформы (РП), в нём присутствуют арктические виды, что свидетельствует о связи тетического и арктического морских бассейнов на рубеже байоса/бата и образовании экотонной зоны в пределах Среднерусского моря в это время (Глинских, Костылева, 2013; Mitta et al., 2014). Наличие в составе батского фораминиферового комплекса формы рода *Falsopalmula*, широко распространенного в байосе–бате Северного Кавказа (Практическое..., 1991; Митта др., 2021 и др.), но впервые встреченного на этом стратиграфическом уровне на РП, также подтверждает существование биогеографического экотона на данной территории. Из образцов, отобранных из починковской свиты (нижний бат) в Плетневском карьере (Пензенская область) А.П. Ипполитовым во время полевого сезона 2016 г. (Гуляев, Ипполитов, 2017; Гуляев, 2019) и любезно переданных автору, также установлен комплекс фораминифер, характерный для фораминиферовой зоны Trochammina jakovlevae. Комплекс включает виды: *Trochammina jakovlevae* Glinskikh et Nikitenko, *Saccammina* sp., *Ammo-*

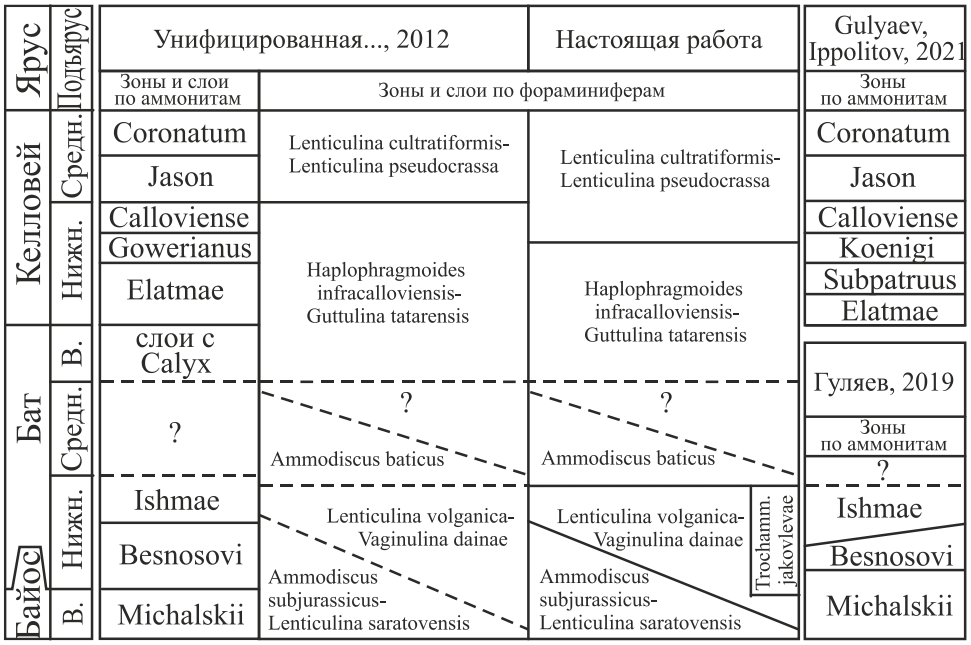


Рис. 1. Уточнённая схема биостратиграфического расчленения средней юры Восточно-Европейской платформы по фораминиферам

duscus sp., *Reophax* sp., *Haplophragmoides* sp., *Lenticulina volganica* (Dain), *L. mironovi* (Dain), *L. kutzevi* (Dain), *L. incurvare* Gerke et Scharovskaja, *Vaginulina dainae* (Kosyreva), *Astacolus concinnus* (Chabarova), *Dentalina* sp. и др.

Таким образом, зона Trochammina jakovlevae распространена не только на севере Восточно-Европейской платформы (СФЗ 2–5) (Унифицированная..., 2012), также прослеживается в Архангельской области (Салдин и др., 2019), но и имеет широкое распространение в центральных районах ВЕП. В связи с этим фораминиферовую зону Trochammina jakovlevae рекомендуется включить в следующую версию стратиграфической схемы юрских отложений Восточно-Европейской платформы (для центральной части) в объеме верхов верхнего байоса – нижнего бата (аммонитовые зоны: верхи Pseudocosmoceras michalskii – Arcticoceras ishmae (без терминальной части)) **(рис. 1)**.

По результатам комплексных исследований келловейских отложений, вскрытых в карьере вблизи ТЭЦ-5 на северной окраине г. Саратова (совместно с Е.М. Тесаковой (остракоды) и В.Б. Сельцером (аммониты)) уточнены стратиграфический объем и положение нижней границы зоны по фораминиферам Lenticulina cultratiformis–Lenticulina pseudocrassa (Глинских и др., 2022). В изученном разрезе (ТЭЦ-5) установлены две последовательных фораминиферовых зоны: Haplophragmoides infracalloviensis–Guttulina tatarensis и Lenticulina cultratiformis–Lenticulina pseudocrassa. В лектостратотипическом разрезе этих зон – в Малиновом овраге у с. Хлебновка Саратовской области – границы фораминиферовых зон совпадают с границами аммонитовых зон и подъярусов (Биостратиграфия..., 1982; Практическое..., 1991). Так, фораминиферовая зона Lenticulina cultratiformis–Lenticulina pseudocrassa, нижняя граница которой устанавливается по появлению зонального комплекса, а верхняя – по исчезновению видов-индексов, рассматривается в объеме среднего келловея (Практическое..., 1991; Унифицированная..., 1993, 2012). Однако в разрезе ТЭЦ-5 комплекс фораминифер зоны Lenticulina cultratiformis–Lenticulina pseudocrassa встречается совместно с аммонитами нижнего и среднего келловея (Попов и др., 2004; Gulyaev, Ippolitov, 2021). Таким образом, фораминиферовая зона охватывает интервал изученного разреза, отвечающий аммонитовым зонам Koenigi (верхи) и Calloviense нижнего келловея, а также зоне Jason среднего келловея (Глинских и др., 2022). Следует отметить, что данные о появлении в нижнем келловее зонального комплекса биостратона Lenticulina cultratiformis–Lenticulina pseudocrassa приведены в работе А. Г. Олферьева с коллегами (Олферьев и др., 1992). А в 2001 г. в публикации Никифоровой Е.В. с коллегами по микробиоте Малинового оврага использованы новые данные по аммонитам (Репин, Рашван, 1996), и нижняя граница зоны Lenticulina cultratiformis–Lenticulina pseudocrassa проведена внутри нижнего келловея и не совпадает с границей подъярусов (Никифорова и др., 2001). К сожалению, эти важные данные не были учтены при уточнении зо-

нального расчленения по фораминиферам в стратиграфической схеме 2012 года (Унифицированная..., 2012), где до сих пор отражаются устаревшие представления об объеме зоны L. cultratiformis – L. pseudocrassa. Это, в свою очередь, создает трудности при возрастной интерпретации фораминиферовых комплексов из пограничного интервала нижнего–среднего келловея, и особенно остро эта проблема стоит при работе с керном (Устинова, 2017). Из вышесказанного следует, что объем фораминиферовой зоны Lenticulina cultratiformis–Lenticulina pseudocrassa не ограничен средним келловеем, как считалось ранее (Биостратиграфия..., 1982; Практическое..., 1991; Унифицированная..., 1993, 2012), и так как нижняя граница биостратона удревняется, то полный объем вышеуказанной фораминиферовой зоны необходимо рассматривать в рамках аммонитовых зон Koenigi (верхняя часть) и Calloviense нижнего келловея, а также зон Jason и Coronatum среднего келловея (Глинских и др., 2022) **(рис. 1).**

Работа выполнена при поддержке проекта FWZZ-2022-0005.

Литература

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

Глинских Л.А., Костылева В.В. Микропалеонтологические и седиментологические свидетельства бореальной трансгрессии в байосе–бате окрестностей Саратова // Юрская система России: проблемы стратиграфии и палеогеографии. Пятое Всероссийское совещание. Тюмень, 23–27 сентября 2013 г. Научные материалы. Екатеринбург: ООО «Издательский дом «ИздатНаукаСервис». 2013. С. 44–46.

Глинских Л.А., Никитенко Б.Л. Представители рода *Trochammina* (Foraminifera) из средней юры арктических и бореальных районов // Палеонтологический журнал. 2018. № 3. С. 3–9.

Глинских Л.А., Тесакова Е.М., Сельцер В.Б. О биостратиграфии нижнего–среднего келловея Саратовского Поволжья по микрофауне // Стратиграфия. Геологическая корреляция. 2022. Т. 30. № 2. С. 60–70.

Гуляев Д.Б. Аммониты и инфразональная стратиграфия зоны Besnosovi нижнего бата Русской плиты // Стратиграфия. Геол. корреляция. 2019. Т. 27. № 1. С. 103–125.

Гуляев Д.Б., Ипполитов А.П. Новые данные о морском нижнем бате Центральной России // Юрская система России: проблемы стратиграфии и палеогеографии. Седьмое Всероссийское совещание. Москва, 18–22 сентября 2017 г. Научные материалы. М.: ГИН РАН. 2017. С. 42–46.

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

Даин Л.Г. Значение фораминифер для стратиграфии восточной полосы Русской платформы // Тр. ВНИГРИ. 1961. Вып. 29. Т. 3. С. 168–176.

Дзюба О.С., Гужиков А.Ю., Маникин А.Г., Шурыгин Б.Н., Грищенко В.А., Косенко И.Н., Суринский А.М., Сельцер В.Б., Урман О.С. Магнито- и углеродно-изотопная стратиграфия нижнего–среднего бата разреза Сокурский тракт (Центральная Россия): значение для глобальной корреляции // Геология и геофизика. 2017. Т. 58. № 2. С. 250–272.

Митта В.В., Костылева В.В., Глинских Л.А., Шурыгин Б.Н., Стародубцева И.А. Стратиграфия средней юры окрестностей Ульяновска (юго-запад Республики Татарстан). Стратиграфия. Геологическая корреляция. 2014. Т. 22. № 1. С. 1–16.

Митта В.В., Глинских Л.А., Савельева Ю.Н., Шурекова О.В. Микрофауна, палиноморфы и биостратиграфия зоны Garantiana верхнего байоса (средняя юра) бассейна р. Большой Зеленчук, Северный Кавказ // Стратиграфия. Геологическая корреляция. 2021. Т. 29. № 1. С. 1–20.

Никифорова Е.В., Колпенская Н.Н., Овчинникова Л.Л. Новые данные о составе микробиоты в отложениях келловейского яруса опорного разреза «Малиновый овраг» (Саратовское Поволжье) // Эволюция жизни на Земле. Материалы II Международного симпозиума «Эволюция жизни на Земле». Томск, 12–15 ноября 2001 г. Томск: Изд-во НТЛ. 2001. С. 291–293.

Олферьев А.Г., Меледина С.В., Азбель А.Я. Новые данные о стратиграфии келловея Щигровского свода Воронежской антеклизы // Геологическая история Арктики в мезозое и кайнозое. Материалы чтений памяти В.Н. Сакса. Кн. 1. СПб.: ВНИИОкеангеология, 1992. С. 49–57.

Попов Е.В., Сельцер В.Б., Волков А.В. О находке зубов эласмобранхий (Chondrichtyes, Elasmobranchii) в нижнем келловее Саратова // Вопросы палеонтологии и стратиграфии верхнего палеозоя и мезозоя. Саратов: Научная книга. 2004. С. 133–154.

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

Репин Ю.С., Рашван Н.Х. Келловейские аммониты Саратовского Поволжья и Мангышлака. СПб.: НПО «Мир и семья-95». 1996. 256 с.

Салдин В.А., Зверьков Н.Г., Безносов П.А., Глинских Л.А., Селькова Л.А., Журавлев А.В. Новое местонахождение юрских морских рептилий на Европейском севере России // Вестник ИГ Коми НЦ УрО РАН. 2019. № 2. С. 3–13.

Унифицированная стратиграфическая схема юрских отложений Русской платформы. СПб.: Роскомнедра (ВНИГРИ). 1993. 28 л. 71 с.

Унифицированная региональная стратиграфическая схема юрских отложений Восточно-Европейской платформы (14 листов). Объяснительная записка. М.: ПИН РАН–ФГУП «ВНИГНИ». 2012. 64 с.

Устинова М.С. Новые данные о фораминиферах келловея (средняя юра) пограничных районов Курской и Орловской областей // Бюл. МОИП. 2017. Отд. Геол. Т. 92. Вып. 5. С. 50–59.

Хабарова Т.Н. Фораминиферы юрских отложений Саратовской области // Тр. ВНИГРИ. 1959. Вып. 137. С. 461–519.

Хабарова Т.Н. О микрофауне юрских отложений Саратовской области // Тр. ВНИГРИ. 1961. Вып. 29. Т. 3. С. 177–184.

Gulyaev D.B., Ippolitov A.P. Lower Callovian of Kanev Dislocations, Cherkassy Oblast, Ukraine: Ammonites and stratigraphy // Stratigraphy and Geological Correlation. 2021. V. 29. No. 7. P. 767–847.

Kiselev D., Rogov M., Glinskikh L., Guzhikov A., Pimenov M., Mikhailov A., Dzyuba O., Matveev A., Tesakova E. Intergrated stratigraphy of the reference sections for the Callovian–Oxfordian boundary in European Russia // Volumina Jurassica. 2013. V. XI. P. 59–96.

Mitta V., Kostyleva V., Dzyuba O., Glinskikh L., Shurygin B., Seltzer V., Ivanov A., Urman O. Biostratigraphy and sedimentary settings of the Upper Bajocian–Lower Bathonian in the vicinity of Saratov (Central Russia) // Neues Jahrbuch für Geologie und Paläontologie, Abhandlungen. 2014. Bd. 271. Nr. 1. P. 95–121.

Mitta V., Glinskikh L., Kostyleva V., Dzyuba O., Shurygin B., Nikitenko B. Biostratigraphy and sedimentary settings of the Bajocian – Bathonian beds of the Izhma River basin (European North of Russia) // Neues Jahrbuch für Geologie und Paläontologie, Abhandlungen. 2015. Bd. 277. Nr. 3. P. 307–335.

On the foraminiferal biostratigraphy of the Middle Jurassic of the European part of Russia

Glinskikh L.A.

Trofimuk Institute of Petroleum Geology and Geophysics, Siberian Branch of the Russian Academy of Sciences, Novosibirsk, Russia; e-mail: glor@mail.ru

The results of the study of the Middle Jurassic foraminiferal assemblages from the European part of Russia are discussed. The range of the biostratigraphic units by foraminifers is refined and their correlations with the ammonite scale are established.

Юрская система России: проблемы стратиграфии и палеогеографии. Материалы IX Всероссийского совещания с международным участием. Сыктывкар, 9-16 сентября 2023 г. / М.А. Рогов (отв. ред.), Е.В. Щепетова, А.П. Ипполитов, Е.М. Тесакова (ред.). Сыктывкар: ИГ Коми НЦ УрО РАН, 2023. 194 с.

Южно-Верхоянский тип морской седиментации: новые представления о строении опорного разреза и палеогеографии нижней юры западной периферии Верхояно-Колымской складчатой области и прилегающих территорий Сибирской платформы

Гриненко В.С.

Институт геологии алмаза и благородных металлов (ФГБУН ИГАБМ) СО РАН, г. Якутск, Россия; e-mail: grinenkovs52@mail.ru

В пределах бассейнов верхних течений рр. Тыры, Халыя, Аллах-Юнь, Юдома юрские терригенные отложения сохранились, в основном, лишь в центральных частях Оганьинской, Эмкырчанской и Моутской синклиналей – отрицательных структур Южно-Верхоянской структурно-фациальной зоны (СФЗ). Здесь, впервые в Южном Верхоянье, терригенные отложения нижней юры в естественных коренных обнажениях были описаны в 1955 г. С.В. Домохотовым по руч. Кильдеркич (левый приток р. Винто-Халыя). В результате изучения особенностей состава отложений и встреченных в них макрофоссилий этим исследователем (Домохотов, 1961) в разрезе нижней юры были выделены маганская (геттангский–синемюрский ярусы) и кильдеркичская (плинсбахский–тоарский ярусы) свиты, разделенные по литологическим особенностям на подсвиты. Впоследствии, эти стратиграфические подразделения картировались геологами-съемщиками Аллах-Юньской геолого-разведочной экспедиции ЯТГУ в ходе составления разномасштабных геологических карт как подотделы нижней юры (нижний, средний и верхний лейас). В 1982 г. установленные С.В. Домохотовым стратиграфические подразделения нижней юры при разработке и составлении сводной легенды Государственной геологической карты СССР масштаба 1:200.000 Южно-Верхоянской СФЗ, были сопоставлены с ярусами. Как и ранее, маганская свита параллелизовалась с геттангским и синемюрским ярусами, тогда как нижняя подсвита кильдеркичской свиты коррелировалась с плинсбахским, а верхняя – с тоарским ярусом ОСШ. Такое деление при геологическом картировании принималось многими исследователями как несколько условное. Учитывая требования, предъявляемые к крупномасштабному геологическому картографированию, уже в Легенде Аллах-Юньской серии листов геологической карты масштаба 1:50.000 была принята стратиграфическая схема С.В. Домохотова (1961), а разрез юры несколько лет доизучался М.Г. Афанасьевым (АЮГРЭ ЯТГУ; АЮГРЭ ПГО «Якутскгеология) в рамках существующего свитного расчленения.

Нижний отдел

Маганская свита *(J_1mg).* Стратотип описан по руч. Малтан, правому притоку р. Тыры, парастратотип – по руч. Кильдеркич, левому притоку р. Халыя. Название свите дано по притоку руч. Малтан, – руч. Маган. Свита установлена в 1961 г. С.В. Домохотовым. Её разрез в стратотипе, а также в бассейне р. Дыбы (1979 г.) и в верховьях руч. Сетанья, левого притока р. Тыры (1988 г.) доизучен М.Г. Афанасьевым. Свита во всех пересечениях сохраняет свой преимущественно песчано-глинистый литологический состав, при этом, её мощность в направлении с севера на юг незначительно сокращается как в Оганьинской, так и в Эмкырчанской синклиналях. Свита представлена переслаиванием в различных соотношениях зеленовато-серых, темно-серых мелкозернистых, иногда глинистых, песчаников с темно-серыми песчаными алевролитами, реже аргиллитами и прослоями бурых с поверхности выветривания известковых разностей песчаников. Нижняя граница свиты четкая. Она проводится по смене толщи песчаников верхнедаланкичанской свиты верхнего триаса существенно алевролитовой толщей с редкими прослоями песчаников основания маганской свиты. Залегание пород согласное, без видимых следов размыва. Свита во всех изученных разрезах делится на две подсвиты. ***Нижнемаганская подсвита*** (J_1mg_1) сложена внизу (100 м) алевролитами с прослоями массивных серых мел-

козернистых песчаников. Выше залегает толща переслаивания алевролитов темно-серых песчанистых, песчаников зеленовато-темно-серых мелкозернистых и пачек тонкого переслаивания алевролитов и песчаников. Соотношение песчаников и алевролитов 40:60. В подсвите присутствуют многочисленные конкреции марказита, растительный детрит, ихнофоссилии. Из свиты определены двустворки *Cardinia* cf. *kullensis* Troedss., *Mytilus lamellosus* Terq., *Lima* ex gr. *pectinoides* Sow. Мощность нижнемаганской подсвиты 350–450 м. ***Верхнемаганская подсвита*** (J_1mg_2) в нижней своей части представлена переслаиванием алевролитов темно-серых, черных песчанистых и песчаников серых, темно-серых, зеленовато-серых мелкозернистых. Мощность прослоев песчаников 0,5–4,0 м, алевролитов – 1,0–5,0 м, в единичных случаях до 10 м. Соотношение, – алевролиты:есчаники, 60:40. Верхняя часть подсвиты сложена темно-серыми глинистыми песчаниками с прослоями зеленовато-серых мелкозернистых песчаников и их темно-серых известковистых разностей. В песчаниках наблюдаются растительные остатки, следы ползания мелких илоядных. Двустворки представлены *Cardinia listeri* (J. Sow.), *Modiola* (*Volsella*) *langportensis* Pich. et Tuch. Мощность подсвиты 300–350 м. Мощность маганской свиты 650–800 м. Возраст свиты на основании окаменелостей принят как геттанг–синемюрский.

Кильдеркичская свита (J_1kl). Стратотип установлен С.В. Домохотовым (1961) по руч. Кильдеркич. Её разрез в стратотипе доизучался в 1979 и 1988 гг. М.Г. Афанасьевым. Установлено, что кильдеркичская свита согласно залегает на маганской и сложена в нижней половине преимущественно алевролитами темно-серыми, песчаниками с пластами (до 10–20 м) темно-серых мелкозернистых песчаников, выше сменяющимися глинистыми песчаниками (мощностью до 130 м) с редкими прослоями алевролитов. В свите встречены моллюски плинсбахского возраста. В верхней своей половине кильдеркичская свита представлена преимущественно алевролитами и аргиллитами с массой кремнистых конкреций и фауной тоарского яруса. По литологическим признакам свита четко делится на две подсвиты. ***Нижнекильдеркичская подсвита*** (J_1kl_1) представляет собой мезоритм регрессивного характера, в основании которого залегает существенно алевролитовая толща с редкими прослоями песчаников. Частота и мощность прослоев последних вверх по разрезу увеличивается. Ритм завершается толщей песчаников с очень редкими прослоями алевролитов и известковистых песчаников. Песчаники здесь серые, темно-серые, зеленовато-серые мелкозернистые, часто глинистые, плитчатой отдельности, алевролиты крупнозернистые темно-серые, часто песчанистые. В известковистых разностях песчаников в верхней части подсвиты часто встречаются звёздчатые глендониты. В подсвите встречены двустворки *Harpax laevigatus* (Orb.), *H. spinosus* (Sow.), *Radulonectites hayamii* Polub., *Eopecten viligaensis* (Polub.), брахиопод *Viligothyris viligaensis* Dadys., аммониты *Amaltheus stokesi* (Sow.), *A. repressus* A. Dagys. Собранные окаменелости свидетельствует о плинсбахском возрасте нижнекильдеркичской подсвиты. Мощность подсвиты 300–400 м. В ***верхнекильдеркичской подсвите*** (J_1kl_2) встречаются преимущественно алевролиты, темно-серые и черные, с редкими (до 0,2 м) прослоями темно-серых известковистых мелкозеристых песчаников с бурой коркой выветривания. Граница с нижележащими песчаниками нижнекильдеркичской подсвиты четкая. Реликты подсвиты сохранились лишь в мульде Эмкырчанской синклинали. В подошве подсвиты, в алевролитах установлены многочисленные эллипсоидальные кремнисто-глинистые конкреции, в которых установлены тоарские двустворки *Pseudomytiloides* ex gr. *marchaensis* Petr. и белемниты *Catateuthis* cf. *subelongata* Naln,. Видимая мощность подсвиты 400–450 м, а видимая мощность свиты 700–900 м. Следует отметить, что тоарские терригенные отложения видимой мощности 400–450 м, установленные в разрезе руч. Кильдеркич, по своему генезису являются морскими, и по своей фациальной специфике не могут быть тождественны аналогам нижнеюрских образований района Кобюминского грабена, где функционировала одноименная вулканоструктура, и в тоарское время из неё происходило излияние покровов лав, выбросы пепловых туфов и формирование покровов туфов базальтов, вследствие чего мощность тоарских осадочно-вулканогенных образований в Кобюминской отрицательной структуре Южно-Верхоянской СФЗ было оценено в 1000 м.

Анализ существующей информации о строении нижнеюрских отложений на востоке и юго-востоке западной периферии Верхояно-Колымской складчатой области и прилегающих территорий Сибирской платформы показывает, что в районе Большого Якутска (Гриненко и др., 1995), в Лено-Вилюйском, Лено-Алданском, Дянышка-Томпонском междуречьях (Сластенов и др., 1986, 1989; Будников и др., 1991, 1994, 2003; Гриненко и др., 2017) и в бассейнах среднего течения р. Лены и нижнего течения р. Алдан (Шурыгин и др., 2001; Князев и др., 2002; Гриненко и др., 2008, 2011) присутствуют нижние слои

сунтарской свиты с фауной раннего тоара. Здесь сунтарская свита является основным водоупорным горизонтом Якутского артезианского бассейна и контролирует ряд газовых залежей в Вилюйской синеклизе, в связи с чем, полученные данные имеют не только теоретическое (для палеогеографических и палеотектонических построений), но и практическое значение (Гриненко и др., 2014, 2015). Анализ данных к востоку и юго-востоку от р. Лена (И.В. Будникова, А.Г. Клец, В.С. Гриненко и др.), а также в пределах Якутского погребенного сводового поднятия и в Алданской ветви Предверхоянского краевого прогиба (Ю.Л. Сластенова, Б.Н. Шурыгина, В.Г. Князева, В.П. Девятова, Б.Л. Никитенко, О.С. Дзюба, В.С. Гриненко и др.) указывают, что нижняя юра здесь залегает на различных горизонтах палеозоя и мезозоя, включая и комплекс кристаллических пород архейского фундамента. При этом, верхняя часть нижнеюрской толщи, представленная сунтарской свитой, здесь может быть диагностирована на подстилающих отложениях не только с локальным размывом, но и полностью выклиниваться в разрезе. Лишь в долине р. Алдан, в районе пос. Охотский Перевоз, было установлено присутствие глинистой толщи, отнесённой к аппайской свитой (Сластенов и др., 1989), которая характеризуется присутствием верхнетоарских и нижнеааленских двустворок *Nuculana* sp., *Mytiloceramus lungershauseni* Kosch., *M. sibiricus* Kosch., *M. menneri* kosch., *M.* cf. *provincialis* Kosch., *Arctotis marchaensis* (Petr.) (опреде-ления В.Г. Данилова). В 2001 г. Б.Н. Шурыгин с соавторами предложил в юрском разрезе Лено-Алданской СФЗ выделять вместо аппайской свиты сунтарскую свиту, подтвердив возраст глинистой нижнеюрской толщи в долине р. Алдан, и сопоставив его с надояхским горизонтами региональной шкалы Сибири (Шурыгин и др., 2001).

Учитывая вышеизложенное, в опорном терригенном морском разрезе нижней юры Тыры-Юдомского стратиграфического района (I-Г-4, Гриненко, 2010), предлагается выделять геттанг–синемюрскую маганскую свиту (650–750 м); плинсбахскую кильдеркичскую свиту (400–450 м) и тоар–нижнеааленскую сунтарскую свиту (400–450 м), последняя развита в Лено-Алданской СФЗ. Маганская и кильдеркичская свиты геттанга, синемюра и плинсбаха объединяются в новую серию, с названием ***«юдома-халыинская»*** и стратотипом на р. Кильдеркич ($J_{1-2}juh$, 1050–1250 м), левому притоку р. Халыя (название серии соответствует названиям рр. Юдома и Халыя, Восточная Якутия). Тоарские отложения, установленные в разрезе Южно-Верхоянской СФЗ коррелируются с сунтарской свитой Сибирской платформы. Мощная (видимая мощность 400–450 м) глинистая толща тоара Моутской синклинали (Южно-Верхоянская СФЗ) несогласно перекрыта (по покровом вулканогенных пород авлинской и дюстачанской серий с листовой флорой нижнего мела (по игнимбритам последней развита кора выветривания (Коростелев, 1982)). Характер взаимоотношения тоарской глинистой толщи Южно-Верхоянской СФЗ с перекрывающими ее нижнемеловыми отложениями позволяет предположить развитие в этой области на рубеже ранней и средней юры проявление глобальной данлапской фазы тектоно-магматической активизации (Гри-ненко, 2010).

Работа выполнена по государственному заданию ИГАБМ СО РАН и профинансирована Минобрнауки России.

Литература

Будников И.В., Гриненко В.С., Давыдов Н.Е. Проблемы стратиграфии каменноугольных отложений Западного Верхоянья // Стратиграфия и литофациальный анализ верхнего палеозоя Сибири. Новосибирск: Изд-во СНИИГГиМС, 1991. С. 32–44.

Будников И.В., Гриненко В.С., Клец А.Г. Верхоянский складчатый пояс — ключевой регион для решения основных проблем стратиграфии верхнего палеозоя Сибири // Отечеств. геол. 1994. № 8. С. 42–46.

Будников И.В., Гриненко В.С., Клец А.Г., Кутыгин Р.В., Сивчиков В.Е. Модель формирования верхнепалеозойских отложений востока Сибирской платформы и её складчатого обрамления (закономерности осадконакопления, районирование, корреляция) // Отечеств. геол. 2003. № 6. С. 86–92.

Гриненко В.С. История формирования верхнетриасовых–юрских отложений Восточно-Сибирского осадочного бассейна (восток Сибирской платформы и складчатое обрамление). Автореф. дисс. кандидата геол.-мин. наук. Иркутск, 2010. 19 с.

Гриненко В.С., Камалетдинов В.А., Сластенов Ю.Л., Щербаков О.И. Геологическое строение Большого Якутска // Регион. геол. Якутии. Якутск: Изд–во ЯГУ, 1995. С. 3–20.

Гриненко В.С., Князев В.Г. Стратиграфия юрских отложений Хапчагайского и Лено-Вилюйского районов: расчленение и межрегиональная корреляция // Отечеств. геол., 2008, № 5. С. 72–78.

Гриненко В.С., Князев В.Г. Нижняя–средняя юра Якутского погребенного сводового поднятия, Тукуланского выступа и Лунгхинско-Келинской впадины: расчленение разрезов и их корреляция // Отечеств. геол. 2017. № 1. С. 75–84.

Гриненко В.С., Князев В.Г., Девятов В.П., Кузнецова О.А. О характере границы нижней–

средней юры в зоне сочленения Сибирская платформа–Верхоянский складчато-надвиговый пояс // Отечеств. геол. 2015. № 5. С. 83–89.

Гриненко В.С., Князев В.Г., Девятов В.П., Никитенко Б.Л., Шурыгин Б.Н. Новая региональная стратиграфическая схема верхнетриасовых–юрских отложений востока Сибирской платформы и складчатого обрамления // в кн.: Шурыгин Б.Н. и др. (ред.) Палеонтология, стратиграфия и палеогеография мезозоя и кайнозоя бореальных районов: в 2 т. Т. 1. Мезозой. Новосибирск: ИНГГ СО РАН, 2011. С. 65–70.

Гриненко В.С., Князев В.Г., Девятов В.П., Шурыгин Б.Н. Нижняя–средняя юра Лено-Вилюйского района: проблемы расчленения и межрайонные корреляции (восток Сибирской платформы) // Вестник Госкомгеологии. 2014. № 1(13). С. 53–65.

Князев В.Г., Гриненко В.С., Девятов В.П., Шурыгин Б.Л., Никитенко Б.Л., Меледина С.В., Дзюба О.С. Региональная стратиграфическая схема юрских отложений Восточной Якутии // Отечеств. геол. 2002. № 4. С. 73–80.

Домохотов С.В. Верхний триас и юра Восточного Верхоянья // Материалы по геологии и полезным ископаемым Северо-Востока СССР. 1961. Вып. 15. С. 12–21.

Коростелев В.И. Геология и тектоника Южного Верхоянья. Новосибирск: Наука, 1982. 214 с.

Сластенов Ю.Л., Алексеев М.И., Баташанова Л.В. Новые данные о геологическом строении Алданской ветви Приверхоянского прогиба // ДАН СССР. 1986. Т. 230. № 3. С. 693–696.

Сластенов Ю.Л., Гриненко В.С., Петров В.Б., Сапьяник В.В. Новые данные по стратиграфии морских юрских отложений Лено-Алданского междуречья // Геол. и геофиз. 1989. № 11. С. 139–142.

Шурыгин Б.Н., Девятов В.П., Захаров В.А., Князев В.Г., Ильина В.И., Меледина С.В., Никитенко Б.Л., Гриненко В.С. Стратиграфия юры Восточной Сибири (состояние изученности, основные проблемы и способы их решения) // Вестник Госкомгеологии. 2001. № 1. С. 112–129.

The South-Verkhoyansk type of marine sedimentation: new ideas about the subdivision of the reference section and paleogeography of the Early Jurassic at the western periphery of the Verkhoyansk-Kolyma folded area and adjacent parts of the Siberian Platform

Grinenko V.S.

Diamond and Precious Metal Geology Institute (FSBI DOMGI), Siberian Branch of Russian Academy of Sciences, Yakutsk, Russia; e-mail: grinenkovs52@mail.ru

Within the South-Verkhoyansk structural-facies zone, in the upper reaches of the Tyra, Halyia, Allakh-Yun, and Yudoma rivers, beds with the Lower Jurassic (Hettangian–Toarcian) marine fauna are conformably overlying the Upper Triassic deposits and are overlapped by the continental Lower Cretaceous volcanogenic rocks. The upper part of this succession, corresponding to the Toarcian, is confidently correlated with the Lower Jurassic clayey deposits (Suntar Formation) of the Bolshoy Yakutsk area, of the Yakutia buried arched uplift, of the Aldan branch of the Verkhoyansk foredeep and of the Aldan anteclise (western periphery of the Verkhoyansk-Kolyma folded area and adjacent parts of the Siberian Platform).

Юрская система России: проблемы стратиграфии и палеогеографии. Материалы IX Всероссийского совещания с международным участием. Сыктывкар, 9-16 сентября 2023 г. / М.А. Рогов (отв. ред.), Е.В. Щепетова, А.П. Ипполитов, Е.М. Тесакова (ред.). Сыктывкар: ИГ Коми НЦ УрО РАН, 2023. 194 с.

Macrocephalites aff. *triangularis* Spath (Macrocephalitidae, Ammonitida) из среднего бата Восточного Крыма

Гуляев Д.Б.[1], Ипполитов А.П.[2,3]

[1] Комиссия по юрской системе МСК России, г. Ярославль, Россия; e-mail: dbgulyaev@gmail.com;
[2] Университет королевы Виктории в Веллингтоне, г. Веллингтон, Новая Зеландия; e-mail: ippolitov.ap@gmail.com;
[3] Геологический институт РАН, г. Москва, Россия

Древнейшие представители аммонитов семейства Macrocephalitidae Salfeld прежде всего известны из юго-восточной Индонезии, с островов Сула и запада острова Новая Гвинея (**рис. 1**) (Westermann, Callomon, 1988). По присутствию в комплексе общих и близких аммонитов других групп уровень появления этих макроцефалитид может быть сопоставлен преимущественно с терминальной зоной Bremeri среднего бата Средиземноморско-Кавказской провинции. За последние годы были опубликованы находки не менее древних макроцефалитид из Индо-Восточно-Африканской провинции/подпровинции: Западной Индии (Кач), Мадагаскара, Восточной Африки (Сомали) (Jain, 2014, 2019a,b, 2020 и др.). Эти находки также чаще всего сопоставляются с зоной Bremeri, как правило – её верхней подзоной Fortecostatum. В Европе древнейшие макроцефалитиды известны из верхней части зоны Obis/Retrocostatum – подзоны Hannoveranus (Mönnig, 2014, 2017; Mönnig, Dietl, 2017) средней части верхнего бата. Таков же возраст древнейших макроцефалитесов Передней Азии (Иран) (Seyed-Emami et al., 2015).

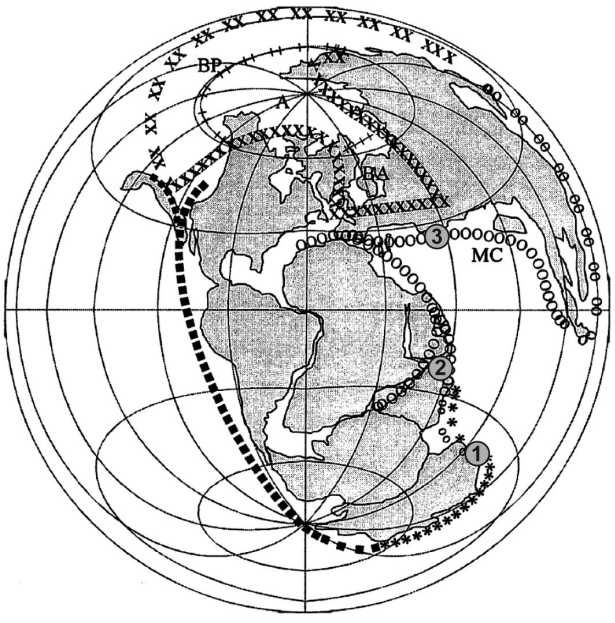


Рис. 1. Находки макроцефалитид в среднем бате Индо-Тихоокеанской (граница-звездочки) и Средиземноморско-Кавказской (граница-кружки) провинций:
1 – Индонезия (Сула и Новая Гвинея);
2 – Западная Индия, Мадагаскар, Сомали;
3 – Крым. Палеогеографическая и палеобиогеографическая основа по (Westermann, 2000, fig. 2).

Настоящая работа посвящена предварительному рассмотрению находок макроцефалитид из среднего бата Восточного Крыма, из отложений, залегающих заведомо ниже хорошо охарактеризованных аммонитами образований зоны Bremeri.

В 2016 г. полевым отрядом под руководством А.П. Ипполитова (ГИН РАН), в составе проф. Б.Г. Десаи (Pandit Deendayal Energy University, Гандинагар, Индия), Б.А. Зайцева (Симферополь), Е.А. Бровиной (ГИН РАН) и автора, были обследованы юрские отложения на участке между Коктебелем и окрестностями Орджоникидзе по южным склонам хребтов Биюк-Янышар и Кучук-Янышар, а также – береговому эскарпу.

Средняя юра здесь представлена сильно дислоцированными верхнебайосскими (зона Parkinsoni) вулканогенно-осадочными образованиями активной континентальной окраины, нижнебатскими (зона Zigzag) отложениями экстремально дистальной продельты (преимущественно слабо консолидированные аргиллиты). Выше с несогласием залегают заметно менее диагенетически измененные морские отложения среднего бата – келловея (янышарский горизонт s.str., детали см. в статье Гуляева и др., 2023). Они крайне изменчивы по латерали в мощности своих по-

следовательных элементов – «пачек» (однако литологически в целом хорошо выдержанных), содержат многочисленные разномасштабные перерывы и горизонты конденсации, а в батской части характеризуются присутствием литологически резко отличных локальных, вероятно, аллохтонных тел более грубого состава.

В среднебатских отложениях (пачка II) одного из исследованных разрезов янышарского горизонта (Янышар-3) были найдены остатки двух раковин макроцефалитид (**рис. 3, фототабл. I, фиг. 1**), предварительно определенные как *Macrocephalites* (*Tmetokephalites*) aff. *triangularis* Spath. Разрез Янышар-3 расположен в основании южного склона хр. Биюк -Янышар, к югу от бухты Тихая, схема его нижней части представлена на **рис. 2**. Пачка II, имеющая мощность 6 м, сложена светлыми глинами с разноразмерными известковыми септированными конкрециями, часто образующими горизонты. Для пачки характерно бессистемное присутствие упомянутых локальных тел, резко выделяющихся цветом и грубым составом. Ископаемые остатки встречаются крайне редко. Из восьми разрезов, где эта пачка изучена, аммоноидеи встречены только на единственном уровне (3 м ниже кровли) разреза Янышар-3. Помимо двух упомянутых *M.* aff. *triangularis* здесь был встречен единственный *Ptychophylloceras* (*Tatrophylloceras*) *euphyllum* (Neumayr) (**фототабл. I**, **фиг. 2**). Пачка несогласно подстилается мощной толщей темных аргиллитов с конкрециями и пропластками сидеритового мергеля, относимых по присутствию вида-индекса (**фототабл. I, фиг. 5**) к подзоне Yeovilensis зоны Zigzag нижнего бата. Перекрывается она обычно с неравномерным размывом маломощной конденсированной оолитовой пачкой III, содержащей разнообразных аммоноидей подзоны Fortecostatum зоны Bremeri (**фототабл. I**, **фиг. 4, 6**), а также белемнитов, наутилоидеи и другую раковинную фауну. На границе обеих пачек местами наблюдается сильно сконденсированный уровень, также содержащий аммониты зоны Bremeri (**фототабл. I**, **фиг. 3**), вероятно, представляющий неравномерно размытую подзону Bullatimorphus.

Таким образом, представляется, что рассматриваемый *M.* aff. *triangularis* происходит с уровня, по-видимому, более древнего, чем зона Bremeri; но никаких более точных биостратиграфических выводов на имеющемся материале сделать нельзя. Однако примечательно, что в перекрывающих богатых аммонитами отложениях зоны Bremeri макроцефалитиды совершенно отсутствуют.

Обратимся к сравнению представленного макроконхами крымского материала с макроконхами древнейших из до сих пор известных представителей макроцефалитид *M. bifurcatus* transient *intermedius* (Spath) и *M. bifurcatus* transient *bifurcatus* Boehm, к сожалению, опрометчиво описанных под номенклатурными именами резко габитуально отличных микроконхов, гипотетических половых диморфов – самцов (Westermann, Callomon, 1988 и др.). При общем сходстве формы раковины и скульптуры внутренних оборотов с рассматриваемым *M.* aff. *triangularis*, макроконхи упомянутых хроноподвидов никогда не имеют ребер на умбиликальном перегибе и большей части боковых сторон взрослой жилой камеры. В тоже время, такая ребристость присутствует у взрослого, судя по развороту пупка, экземпляра, изображенного на **фототабл. I**, **фиг. 3.** Таково же главное отличие этого аммонита и от верхнебатского *M. triangularis* (Spath). Однако, учитывая крайнюю ограниченность крымского материала, данное сравнение следует считать лишь предварительным.

Подводя итог, можно предположить, что крымские *M.* aff. *triangularis*, вероятно, пока являются древнейшими из достоверно известных представителей сем. Macrocephalitidae. Однако, учитывая их вполне сложившийся «макроцефалитовый» облик, следует ожидать ещё более древних родоначальников этого семейства.

Авторы выражают благодарность своим коллегам по полевым работам, а также М.А. Рогову (ГИН РАН), передавшему часть собственных сборов аммонитов из бата и келловея Крыма, и сделавшему ценные замечания к настоящей статье.

Литература

Гуляев Д.Б., Рогов М.А. Бореальные аммониты нижнего келловея Крыма // Современные проблемы изучения головоногих моллюсков. Морфология, систематика, эволюция, экология и биостратиграфия. Вып. 4. Материалы совещания (Москва, 2–4 апреля 2015 г.). М.: ПИН РАН, 2015. С. 97–99.

Гуляев Д.Б., Ипполитов А.П., Десаи Б.Г. Стратиграфия и аммониты средней юры района Янышарских хребтов (Восточный Крым). Предварительные результаты // Юрская система России: проблемы стратиграфии и палеогеографии. Материалы IX Всероссийского совещания с международным участием. Сыктывкар, 9–16 сентября 2023 г. Сыктывкар: ИГ Коми НЦ УрО РАН, 2023. С. 51–62 (в наст. сб.)

Гуляев Д.Б., Ипполитов А.П., Зайцев Б.А. Новые данные о бореальных аммонитах нижнего келловея Крыма // Современные проблемы изучения головоногих моллюсков. Морфология, систематика, эволюция, экология и биостратигра-

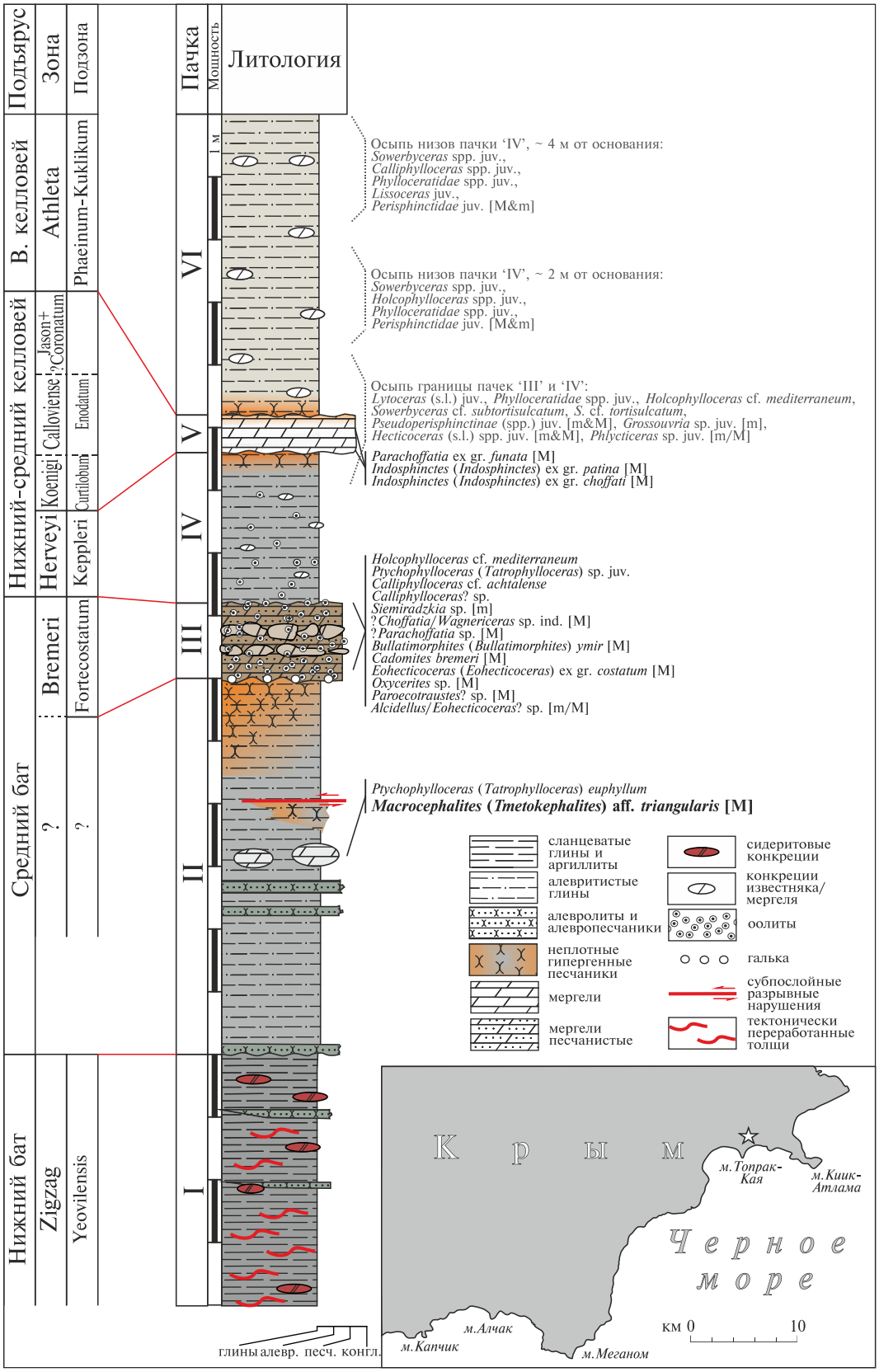
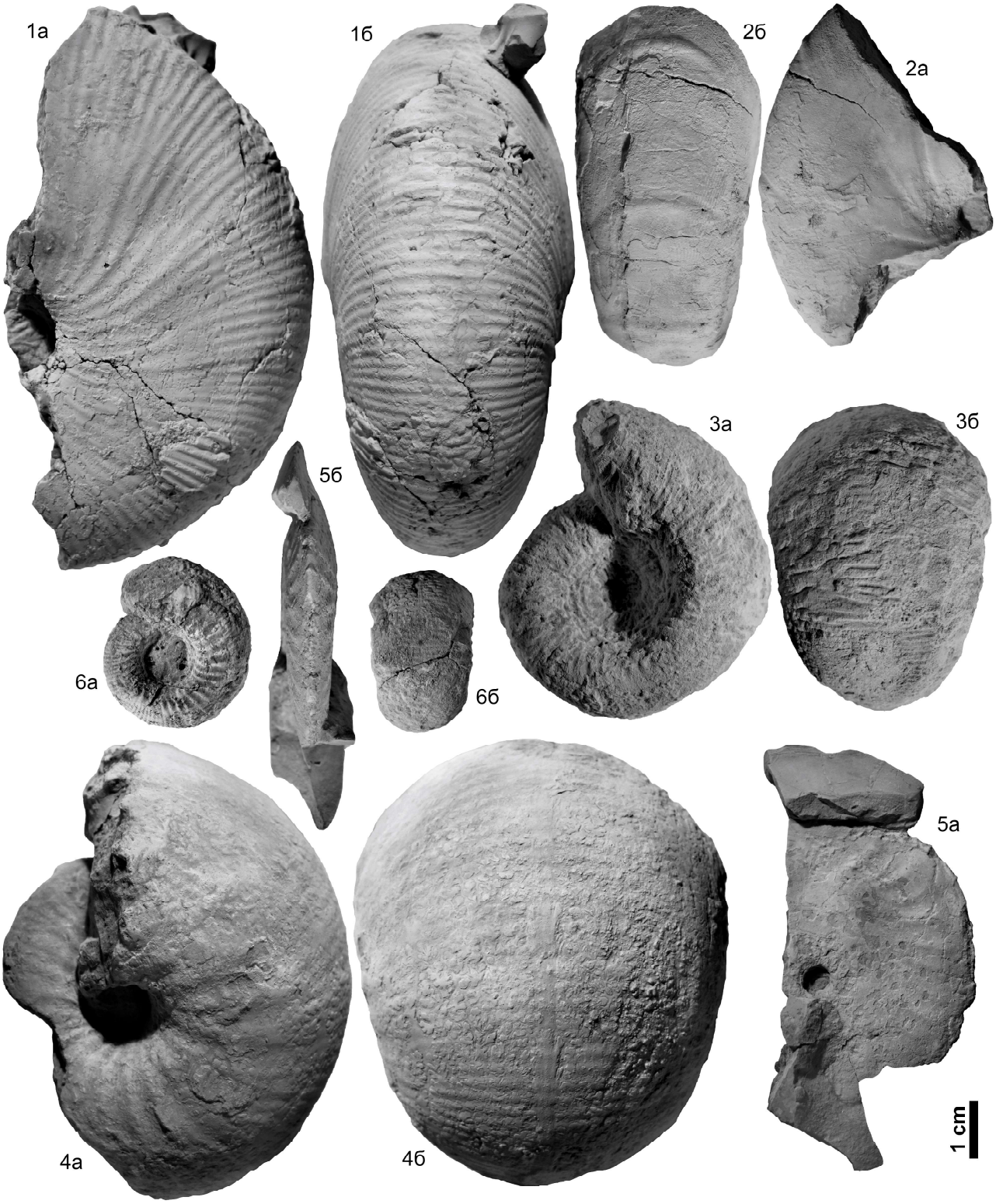


Рис. 2. Нижняя часть разреза Янышар-3. Для выделения зональных подразделений использована также корреляция с соседними разрезами янышарской группы; возможность применения в нижнем келловее Восточного Крыма суббореальной зональной шкалы показана ранее (Гуляев, Рогов, 2015; Гуляев и др., 2021); литологическая колонка составлена А.П. Ипполитовым.
На врезке: расположение разреза Янышар-3, отмечен звездочкой.

Фототаблица I



Фототаблица I. Аммониты из разреза Янышар-3

Фиг. 1. *Macrocephalites* (*Tmetokephalites*) aff. *triangularis* Spath, № Cr/1929, разрез Янышар-3, пачка II, горизонт конкреций в 3 м ниже кровли, средний бат, ниже зоны Bremeri.
Фиг. 2. *Ptychophylloceras* (*Tatrophylloceras*) *euphyllum* (Neumayr), № Cr/1927, совместно с экз., изображенным на рис. 3.
Фиг. 3. *Cadomites bremeri* Tsereteli, № Cr/1925, разрез Янышар-7, граница пачек II и III (?

Продолжение описания фототаблицы см. с. 49

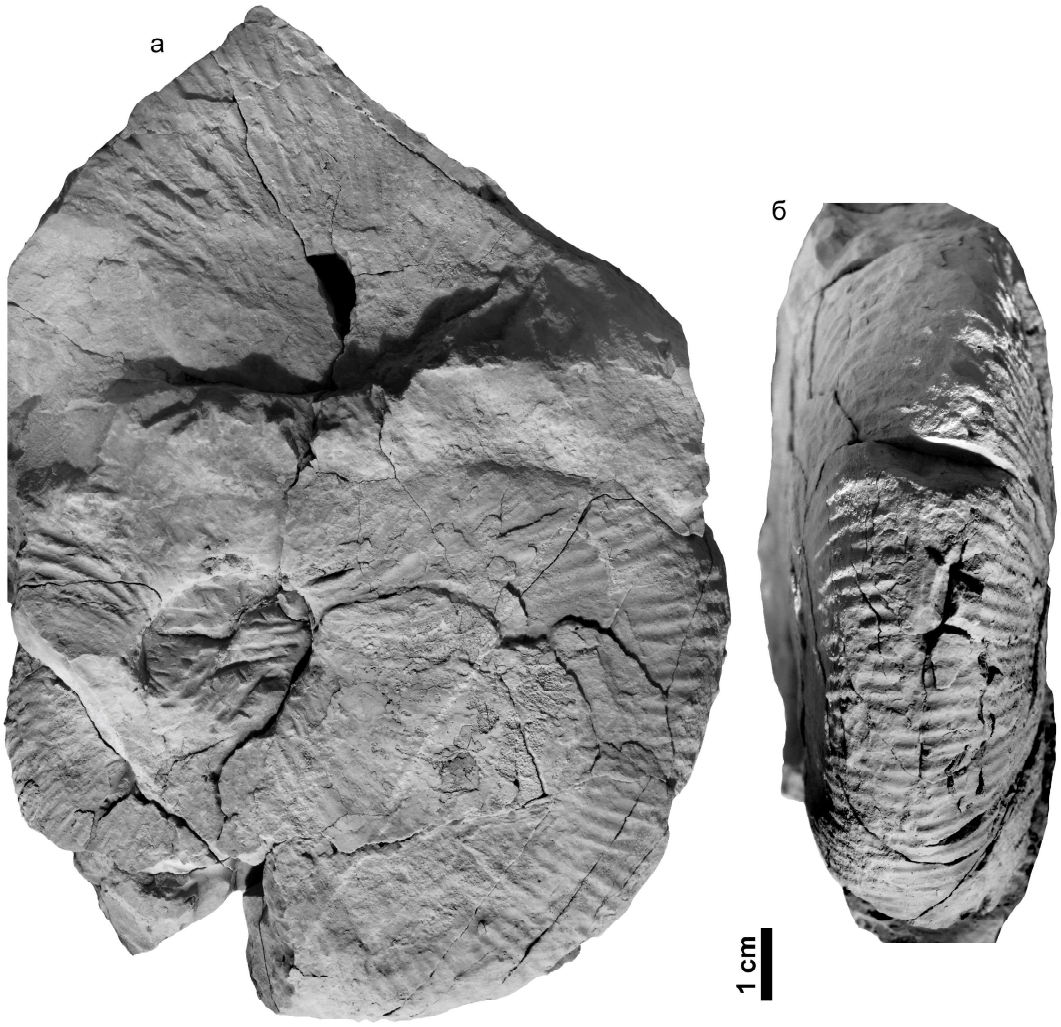


Рис. 3. *Macrocephalites* (*Tmetokephalites*) aff. *triangularis* Spath, № Cr/1930, разрез Янышар-3, пачка II, горизонт конкреций в 3 м ниже кровли, средний бат, ниже зоны Bremeri.

фия. Вып. 6. Материалы совещания (Москва, 25–27 октября 2021 г.). М.: ПИН РАН, 2021. С. 39–42.

Jain S. The Arkelli Chronozone: A new early Middle Bathonian standard ammonite zone for Kachchh, western India (southern Jurassic Tethys) // Zitteliana. Ser. A. 2014. Vol. 54. P. 91–135.

Jain S. On the occurrence of the Indonesian ammonite *Macrocephalites keeuwensis* Boehm [M & m] from Kachchh (Western India) // Zitteliana. 2019a. Vol. 93. P. 3–24.

Jain S. Middle Bathonian Indonesian *Macrocephalites* cf. *etheridgei* (Spath) from SW Somalia // Journal of African Earth Sciences. 2019b. Vol. 151. P. 202–211.

Jain S. Immigration of the genus *Macrocephalites* Spath and the Bathonian biostratigraphy of the Kachchh basin (Western India, South Tethys) // Zitteliana. 2020. Vol. 94. P. 3–36.

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.

Mönnig E. The evolution of Oppel's 'Macrocephalusbett' (Callovian, Middle Jurassic) // Lethaia. 2017. Vol. 50. P. 356–468.

Mönnig E., Dietl G. The systematics of the ammonite genus *Kepplerites* (upper Bathonian and basal Callovian, Middle Jurassic) and the proposed basal boundary stratotype (GSSP) of the Callovian

Начало описания фототаблицы см. с. 48

конденсат), зона Bremeri, ?подзона Bullatimorphus.

Фиг. 4. *Bullatimorphites* (*Bullatimorphites*) *ymir* (Oppel), № Cr/1928a, разрез Янышар-3, пачка III, зона Bremeri, подзона Fortecostatum.

Фиг. 5. *Oxycerites yeovilensis* Rollier, № Cr/1926, разрез Янышар-4, пачка I, 10-15 м ниже кровли, зона Zigzag, подзона Yeovilensis.

Фиг. 6. *Cadomites bremeri* Tsereteli, № Cr/1924, разрез Янышар-3, пачка III, 35 см ниже кровли

Stage // N. Jb. Geol. Paläont. Abh. 2017. Bd. 286. Hft. 3. P. 235–287.

Seyed-Emami K., Raoufian A., Mönnig E. Macrocephalitinae (Ammonoidea, Middle Jurassic) from North and Central Iran // N. Jb. Geol. Paläont. Abh. 2015. Bd. 278. Hft. 3. P. 257–279.

Westermann G.E.G. Marine faunal realms of the Mesozoic: review and revision under the new guidelines for biogeographic classification and nomenclature // Palaeogeography, Palaeoclimatology, Palaeoecology. 2000. Vol. 163. P. 49–68.

Westermann G.E.G., Callomon J.H. The Macrocephalitinae and associated Bathonian and Early Callovian (Jurassic) ammonoids of the Sula Islands and Papua New Guinea // Palaeontographica. Abt. A. 1988. Bd. 203. P. 1–90.

Macrocephalites aff. *triangularis* Spath (Macrocephalitidae, Ammonitida) from the middle Bathonian of Eastern Crimea

Gulyaev D.B.[1], Ippolitov A.P.[2,3]

[1] Commission on Jurassic System of the Interdepartmental Stratigraphical Committee (ISC) of Russia, Yaroslavl, Russia; e-mail: dbgulyaev@gmail.com;
[2] Victoria University of Wellington | Te Herenga Waka, Wellington, New Zealand; e-mail: ippolitov.ap@gmail.com;
[3] Geological Institute of Russian Academy of Sciences, Moscow, Russia

Two macroconchs of *Macrocephalites* aff. *triangularis* Spath were found in the middle Bathonian of Eastern Crimea. They come from the strata immediately underlying the Bremeri Zone, which is characterized by a rich ammonite complex. However, it is not possible to provide exact zonal reference for these deposits. One of the discussed ammonites has adult body chamber preserved. It shows ribs on the umbilical inflection and lateral sides. In this respect, this ammonite differs from the macroconchs of the oldest known macrocephalitid, *M. bifurcatus* Boehm, from the upper part of the middle Bathonian of Indonesia and Western India. It is suggested that the Crimean *M.* aff. *triangularis* may be the oldest of the reliably known Macrocephalitidae. However, it still cannot be the earliest member of this family, as it already has a well-established "macrocephalitic appearance".

Юрская система России: проблемы стратиграфии и палеогеографии. Материалы IX Всероссийского совещания с международным участием. Сыктывкар, 9-16 сентября 2023 г. / М.А. Рогов (отв. ред.), Е.В. Щепетова, А.П. Ипполитов, Е.М. Тесакова (ред.). Сыктывкар: ИГ Коми НЦ УрО РАН, 2023. 194 с.

Стратиграфия и аммониты средней юры района Янышарских хребтов (Восточный Крым). Предварительные результаты

Гуляев Д.Б.[1], Ипполитов А.П.[2,3], Десаи Б.Г.[4]

[1] Комиссия по юрской системе МСК России, г. Ярославль, Россия; e-mail: dbgulyaev@gmail.com;
[2] Университет королевы Виктории в Веллингтоне, г. Веллингтон, Новая Зеландия; e-mail: ippolitov.ap@gmail.com
[3] Геологический институт РАН, г. Москва, Россия;
[4] Кафедра нефтяной инженерии, Школа энергетических технологий, Энергетический университет им. Пандит Диндайал, г. Гандинагар, Гуджарат, Индия; e-mail: bhawanigd@gmail.com

Среднеюрские отложения Восточного Крыма между пос. Коктебель и Орджоникидзе, обнажающиеся на южных склонах хребтов Биюк-Янышар и Кучук-Янышар, а также в береговом эскарпе бухт Мертвая, Тихая (Янышарская), Провато и мыса Топрак-Кая (Хамелеон; Лагерный), изучаются геологами уже более ста лет. Они представлены последовательностью преимущественно терригенных пород байоса–келловея, слагающих крутое южное крыло Восточно-Крымского синклинория в его восточной оконечности. Описания ископаемой фауны из указанного района появились еще в начале XX в. (Стремоухов, 1913а,б), а детальная геологическая характеристика строения разреза была опубликована позднее М.В. Муратовым (1937).

По материалам, собранным из разрезов рассматриваемого района, в дальнейшем публиковались тематические палеонтологические исследования отдельных групп фауны (e.g. Безносов, 1958; Густомесов, Успенская, 1968; Гуляев, Рогов, 2015), в том числе, уточняющие биостратиграфию отдельных интервалов (Церетели, Ломинадзе, 2009; Барабошкин и др., 2010; Гуляев и др., 2021). При этом общие представления о строении средне–верхнеюрской последовательности и положение стратиграфических границ, предложенные М.В. Муратовым (1937) на основе компиляции опубликованных данных и собственных материалов, с некоторыми изменениями вошедшие во все крупные справочники, изданные в 60–70-е годы – Геология СССР, Стратиграфия СССР, Стратиграфія УРСР — до настоящего времени не подвергались серьезному пересмотру. Авторами настоящей работы была детально изучена серия обнажений средней юры в указанном районе (**рис. 1**) и собрана обширная коллекция аммонитов верхнего байоса – верхнего

Рис. 1. Расположение района работ в Восточном Крыму и основных изученных разрезов (показаны звездочками).

келловея, позволяющая существенно уточнить представления о строении и биостратиграфическом расчленении среднеюрской части Янышарского разреза (**рис. 2**). Предварительные результаты этих работ изложены ниже.

Средняя юра, особенно в её нижней части, изобилует представителями «океанических» аммоноидей подотрядов Phylloceratina и Lytoceratina (см. Безносов, 1958); в настоящей работе рассмотрены только имеющие ортостратиграфическое значение представители Ammonitina – аммониты *sensu stricto*.

Наиболее древние отложения представлены в виде инъективы тектонизированных и рассланцованных аргиллитов, выходящей в береговом обрыве центральной части бух. Тихая. По находкам комплекса аммонитов и двустворок эти породы отнесены к норийскому ярусу триаса (Астахова, 1968, 1971). Далее по тектоническому контакту залегает вулканогенно-осадочная толща мощностью более 50 м, охарактеризованная, согласно М.В. Муратову (1937), головоногими верхнего байоса. В этой толще в районе бух. Мертвая нами были найдены аммониты подзон Acris и Densicosta зоны Parkinsoni (**фототабл. I, фиг. 2–4**).

Отложения зоны Parkinsoni с меньшей примесью туфового материала встречаются по Крымскому побережью и западнее (**фототабл. I, фиг. 1**).

Вышележащие отложения бата и келловея подразделены на шесть пачек с резкими границами, хорошо прослеживаемыми по латерали, каждая из которых соответствует выраженному размыву и/или перерыву в осадконакоплении.

Пачка I[1] сложена темными сланцеватыми слабо консолидированными аргиллитами (аргиллитоподобными глинами) с многочисленными уровнями уплощенных конкреций и пропластков сидеритов, а также – нечастыми тонкими линзующимися прослоями алевропесчаников. Она имеет мощность до 150 м (до 45 м в изученных нами непрерывных выходах). Нижняя часть этой пачки слагает м. Топрак-Кая, откуда происходит значительная часть сборов Д.П. Стремоухова (1913а,б). Нами здесь найдены аммониты зоны Zigzag нижнего бата (**фотоабл. I, фиг. 5,6; фототабл. II, фиг. 1, 2**) (см. также Церетели, Ломинадзе, 2009). Сильно тектонизированный контакт пачки с подстилающей вулканогенно-осадочной толщей наблюдается на берегу непосредственно к западу от мыса. Верхняя часть пачки обнажается на южных склонах хребта Биюк-Янышар. Здесь встречен *Oxycerites yeovilensis* Rollier – индекс терминальной подзоны зоны Zigzag (Гуляев, Ипполитов, 2023, фототабл. I, фиг. 5).

Сходные по составу отложения зоны Zigzag встречены западнее, в окрестностях г. Судак (**фототабл. III, фиг. 1**).

Пачка II сложена светлыми глинами с крупными известковистыми септариями и нечастыми линзами глинистых алевропесчаников, имеет невыдержанную мощность 8–13 м. Также в ней присутствуют локальные тела песчаников и конгломератов. Пачка хорошо отделяется от подстилающей цветом и заметно меньшей диагенетической преобразованностью пород. Её кровля обычно маркируется сильным ожелезнением буро-охристого цвета и часто – присутствием брекчированных пород пачки II. По-видимому, контакту пачек II и III во многих местах соответствуют мелкоамплитудные субпослойные срывы. Кроме того, на границе пачек II и III нередко встречается конгломерат/конденсат из небольших конкреций светлого мергеля на глинисто-лимонитовом цементе. В этих конкрециях встречаются разнообразные аммониты неравномерно размытой нижней части зоны Bremeri среднего бата, вероятно, нижней её подзоны Bullatimorphus (**фототабл. I, фиг. 7**; **фототабл. II, фиг. 3, 5**; **фототабл. IV, фиг. 1, 5, 6**; **фототабл. V, фиг. 1, 3**; Гуляев, Ипполитов, 2023, фототабл. I, фиг. 3). Работа над этими аммонитами, относящимися к сем. Perisphinctidae, Tulitidae, Morphoceratidae, Stephanoceratidae, Oppeliidae, Haploceratidae, ещё не завершена. В разрезе в горизонте септарий в 3 м ниже кровли описываемой пачки встречен *Macrocephalites* (*Tmetokephalites*) aff. *triangularis* Spath, датируемый по положению примерно серединой среднего бата (Гуляев, Ипполитов, 2023).

Пачка III представлена неплотными буро-коричневыми оолитовыми песчанистыми мергелями и глинистыми алевритами с многочисленными сближенными горизонтами карбонатных конкреций и обильной фауной, в первую очередь – разнообразными аммонитами подзоны Fortecostatum зоны Bremeri перечисленных при описании предыдущей пачки семейств (**фототабл. II, фиг. 4**; **фототабл. III, фиг. 2**; **фототабл. IV, фиг. 2**; **фототабл. V, фиг. 2, 12**; Гуляев, Ипполитов, 2023,

[1] в этикетках коллекций использованы полевые номера пачек, которые отличаются от нумерации, приведенной в настоящей работе и в (Гуляев, Ипполитов, 2023); соответствие пачек полевым номерам следующее (полевые номера указаны в квадратных скобках): п. I =[п. 1], п. II [=п. 2], п. III [=п. 2,5], п. IV и V [=п. 3], п. VI [=п. 4]

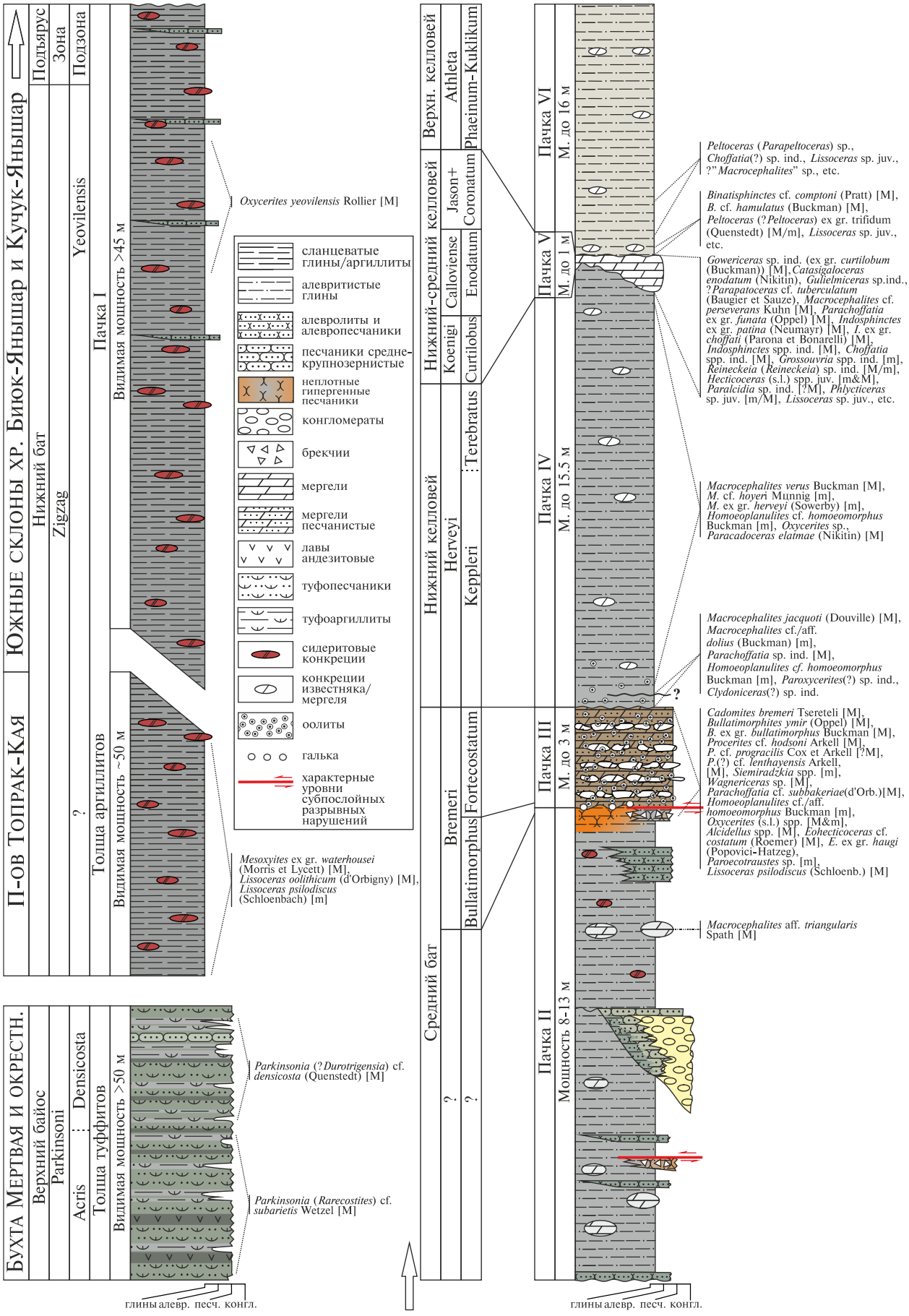


Рис. 2. Сводный разрез средней юры между Коктебелем и Орджоникидзе, в районе Янышарских хребтов

фототабл. I, фиг. 4, 6). Работа над этими аммонитами также ещё не завершена. Пачка неравномерно сильно сконденсирована, имеет мощность не более 3 м, при этом не выдержана по латерали и местами полностью срезается подошвой вышележащих отложений. В таких точках из-за литологического сходства пачек II и IV в условиях плохой обнаженности проведение границы между ними затруднительно.

Пачка IV слагается темными глинами с некрупными карбонатными конкрециями и имеет мощность до 15,5 м. При максимальном развитии в пачке наблюдается комплекс аммонитов подзон Keppleri и Terebratus зоны Herveyi нижнего келловея (**фототабл. III, фиг. 4**; **фототабл. V, фиг. 4, 7, 8**). При этом в разрезе Янышар-1 (и только в нем) в основании пачки наблюдается прослой более темной глины мощностью менее 0,5 м, насыщенный сдавленными аммонитами биогоризонта M. jacquoti.

Пачка V представлена сильно и неравномерно сконденсированным прослоем светлого желвакового мергеля/известняка мощностью не более 1 м с многочисленными и разнообразными ядрами аммонитов подзоны Curtilobus зоны Koenigi и подзоны Enodatum зоны Calloviense нижнего келловея, а также разных уровней среднего келловея (**фототабл. III, фиг. 3**; **фототабл. IV, фиг. 4**; **фототабл. V, фиг. 5, 6, 9, 10, 13).** Один из лучших разрезов пачки был ранее детально описан Е.Ю. Барабошкиным с соавторами (2010).

Пачка VI сложена кремово-серыми глинами с нечастыми конкрециями мергелей. Она имеет мощность ~16 м, но хорошо охарактеризована фауной только в нижней части. Здесь в нижних 0,5–1 м найдены аммониты зоны Athleta верхнего келловея (**фототабл. IV, фиг. 3**; **фототабл. V, фиг. 11**).

Перекрывающие отложения представлены мощной (до 70 м и более) толщей глин с тонкими пропластками песков в нижней части, а выше по разрезу – с многочисленными горизонтами сидеритовых конкреций. Возраст этой части разреза, практически не охарактеризованной находками макрофауны, считается оксфордским (Успенская, 1969). Таким образом, пачка VI начинает новый цикл осадконакопления в относительно глубоководных условиях.

Описанная последовательность сформировалась на континентальной окраине и отражает ее эволюцию от фазы островодужного вулканизма (вулканогенно-осадочная толща позднего байоса) через относительно глубоководные осадки экстремально дистальной продельты (ранний бат) к осадкам дистальной части шельфового моря (средний бат–келловей). Интервал разреза, представляющий собой наиболее конденсированную часть юрской последовательности, охарактеризованную контрастной литологией и линзовидным залеганием характерных прослоев, М.В. Муратов (1937) назвал «янышарским горизонтом». Согласно его представлениям, граница между батом и келловеем проходит в пачке I ниже «янышарского горизонта», который он целиком датировал «келловеем» или же «средним–верхним келловеем», хотя отмечал и находки вероятных батских форм («*Perisphinctes moorei* (Oppel)». Полученные нами данные позволяют пересмотреть данную возрастную интерпретацию.

В заключение отметим, что юрские отложения в рассматриваемом районе разбиты многочисленными крупноамплитудными разрывными нарушениями и на примыкающих к ним участках сильно дислоцированы, а кроме того, на некоторых участках наблюдаются субпослойные нарушения, особенно часто встречающиеся на границах пачек контрастной литологии. Наличие тектонических нарушений вкупе с неочевидной, на первый взгляд, структурой последовательности послужило основанием для выделения здесь почти сплошной зоны тектонического меланжа (Юдин, 1998, 2019), отображенной, в том числе, на опубликованной геологической карте масштаба 1:200000 под названием «Карадагский меланж» (Юдин, 2009, 2018). Установленная единая лито- и биостратиграфическая последовательность напластования, прослеженная нами во множественных разрезах на всем береговом участке от Коктебеля до Орджоникидзе, не позволяет нам поддержать такую интерпретацию.

Вклад авторов и благодарности. Авторы выражают благодарность участникам полевых работ 2015–2016 гг. – Б.А. Зайцеву (Научный спелео-палеонтологический комплекс «Пещера Таврида» Крымского федерального университета им. В.И. Вернадского), Е.А. Бровиной (г. Москва), внесших большой вклад в сбор палеонтологического материала. Организация полевых работ, а также описания разрезов выполнены А.П. Ипполитовым, характеристка ихнокомплексов и основанные на них интерпретации условий осадконакопления получены Б.Г. Десаи. Изучение аммонитов и стратиграфическое расчленение разрезов проведено Д.Б. Гуляевым. Авторы также признательны М.А. Рогову (ГИН РАН), передавшему часть собственных сборов аммонитов из средней юры рассматриваемого района. *Работы выполнялись при поддержке гранта РФФИ 15-55-45095_ИНД-а.*

Литература

Астахова Т.В. Норийские аммоноидеи Крыма // Палеонтологический сборник. 1968. Вып. 2. № 5. С. 45–49.

Астахова Т.В. Тріасові двостулкові і головоногі молюски Криму. Київ: "Наук. думка", 1971. 110 с.

Барабошкин Е.Ю., Рогов М.А., Милеев В.С. К характеристике фации Ammonitico Rosso из келловея (средняя юра) в районе пос. Планерское (Восточный Крым) // Вестн. МГУ. Сер. 4. Геология. 2010. № 4. С. 12–17.

Безносов Н.В. Юрские аммониты Северного Кавказа и Крыма. Phylloceratina и Lytoceratina. Л.: Гостоптехиздат, 1958. 119 с.

Гуляев Д.Б., Ипполитов А.П. *Macrocephalites* aff. *triangularis* Spath (Macrocephalitidae, Ammonitida) из среднего бата Восточного Крыма // Юрская система России: проблемы стратиграфии и палеогеографии. Материалы IX Всероссийского совещания с международным участием. Сыктывкар, 9–16 сентября 2023 г. Сыктывкар: ИГ Коми НЦ УрО РАН, 2023. С. 45–50 (в наст. сб.)

Гуляев Д.Б., Рогов М.А. Бореальные аммониты нижнего келловея Крыма // Современные проблемы изучения головоногих моллюсков. Морфология, систематика, эволюция, экология и биостратиграфия. Вып. 4. Материалы совещания (Москва, 2–4 апреля 2015 г.). М.: ПИН РАН, 2015. С. 97–99.

Гуляев Д.Б., Ипполитов А.П., Зайцев Б.А. Новые данные о бореальных аммонитах нижнего келловея Крыма // Современные проблемы изучения головоногих моллюсков. Морфология, систематика, эволюция, экология и биостратиграфия. Вып. 6. Материалы совещания (Москва, 25–27 октября 2021 г.). М.: ПИН РАН, 2021. С. 39–42.

Густомесов В.А., Успенская Е.А. О роде *Rhopaloteuthis* (Belemnitida) и его крымских представителях // Бюлл. МОИП. Отд. геол. 1968. Т. XLIII. Вып. 5. С. 65–78.

Муратов М.В. Геологический очерк Восточной оконечности Крымских гор // Тр. Моск. геол.-разв. ин-та. 1937. Т. VII. С. 21–122, 2 вкл., 1 карта.

Стремоухов Д.П. О юрских сланцах Коктебеля // Мат. к познанию геол. строения Российской Империи. 1913а. Вып. 4. С.1–16.

Стремоухов Д.П. О юрских сланцах Коктебеля. Статья вторая // Зап. геол. отд. Имп. о-ва любит. естеств., антропол, этногр. 1913б. Т. 1 (за 1911–1912). С. 57–58.

Успенская Е.А. Юрская система. Верхний отдел. // в кн.: Муратов М.В. (ред.) Геология СССР. Т. VIII: Крым. Ч. 1: Геологическое описание. М.: Недра, 1969. С. 114–155.

Церетели И., Ломинадзе Т. О раннебатских аммонитах из глинисто-песчанистых отложений мыса Топрак-Кая (Восточный Крым) // Georgian National Museum, Bulletin of the Natural Sciences and Prehistoric Section. № 1. 2009. С. 80–84.

Юдин В.В. Микститы Горного Крыма // Доклады АН. 1998. Т. 363. № 5. С. 666–669.

Юдин В.В. Геологическая карта и разрезы Горного, Предгорного Крыма. Масштаб 1:200000. Симферополь: "Союзкарта", 2009. 1 л.

Юдин В.В. Геологическая карта и разрезы Горного, Предгорного Крыма. Масштаб 1:200000. Издание второе, дополненное. Санкт-Петербург, Картографическая фабрика ВСЕГЕИ, 2018. 1 л.

Юдин В.В. Геология района Киик-Атлама в Крыму // Труды Крымской Академии наук. Симферополь: ИТ «АРИАЛ», 2019. С. 35–57.

ОБЪЯСНЕНИЯ К ФОТОТАБЛИЦАМ

Фототаблица I

Фиг. 1. *Parkinsonia* (*Rarecostites*) *subarietis* Wetzel, № Cr/1931 (экз. сдавлен), береговой обрыв к юго-западу от пос. Рыбачье, верхний байос, зона Parkinsoni, подзона Acris.

Фиг. 2, 3. *Parkinsonia* (*Rarecostites*) cf. *subarietis* Wetzel, 2 – № Cr/1933, 3 – № Cr/1934, разрез Янышар-5б, верхний байос, зона Parkinsoni, подзона Acris.

Фиг. 4. *Parkinsonia* (?*Durotrigensia*) cf. *densicosta* (Quenstedt), № Cr/1932, осыпь берегового обрыва в восточной части бух. Мертвая, верхний байос, зона Parkinsoni, подзона Densicosta.

Фиг. 5. *Lissoceras psilodiscus* (Schloenbach), № Cr/1937, осыпь восточного эскарпа м. Топрак-Кая, нижний бат, зона Zigzag, нижняя-средняя часть.

Фиг. 6. *Mesoxyites* ex gr. *waterhousei* (Morris et Lycett), № Cr/1936, осыпь восточного эскарпа м. Топрак-Кая, нижний бат, зона Zigzag, нижняя-средняя часть.

Фиг. 7. *Paroecotraustes* sp., № Cr/1943, разрез Янышар-6, граница пачек II и III (?конденсат), нижний бат, зона Bremeri, ?подзона Bullatimorphus.

Фотоаблица II

Фиг. 1. *Lissoceras oolithicum* (d'Orbigny), № Cr/1938, осыпь восточного эскарпа м. Топрак-Кая, нижний бат, зона Zigzag, нижняя-средняя часть.

Фиг. 2. *Mesoxyites* ex gr. *waterhousei* (Morris et Lycett), № Cr/1935, осыпь восточного эскарпа м. Топрак-Кая, нижний бат, зона Zigzag, нижняя-средняя часть.

Фиг. 3. *Eohecticoceras* cf. *costatum* (Roemer), № Cr/1941, разрез Янышар-7, осыпь границы пачек II и III (?конденсат), нижний бат, зона Bremeri, ?подзона Bullatimorphus.

Фиг. 4. *Mesoxyites* sp., № Cr/1945, разрез Янышар-7, осыпь пачки III, нижний бат, зона Bremeri, подзона Fortecostatum.
Фиг. 5. ?*Parachoffatia* cf. *subbakeriae* (d'Orbigny), № Cr/1941, разрез Янышар-6, граница пачек II и III (?конденсат), нижний бат, зона Bremeri, ?подзона Bullatimorphus.

Фототаблица III

Фиг. 1. *Procerites* cf. *tmetolobus* Buckman, № Cr/1954, Капсель, южная оконечность берегового обрыва, нижний бат, зона Zigzag, верхи.
Фиг. 2. *Eohecticoceras*(?) sp., № Cr/1944, разрез Янышар-2, пачка III, ~1.5 м ниже кровли, нижний бат, зона Bremeri, подзона Fortecostatum.
Фиг. 3. *Macrocephalites perseverans* Kuhn, № Cr/1939, кальдера между разрезами Янышар-1 и -1½, осыпь пачки V, нижний келловей, зона Calloviense, подзона Enodatum.
Фиг. 4. *Macrocephalites* cf./aff. *dolius* (Buckman), № Cr/1952 (экз. сдавлен), разрез Янышар-1, вблизи подошвы пачки IV, нижний келловей, зона Herveyi, подзона Keppleri, биогоризонт M. jacquoti.

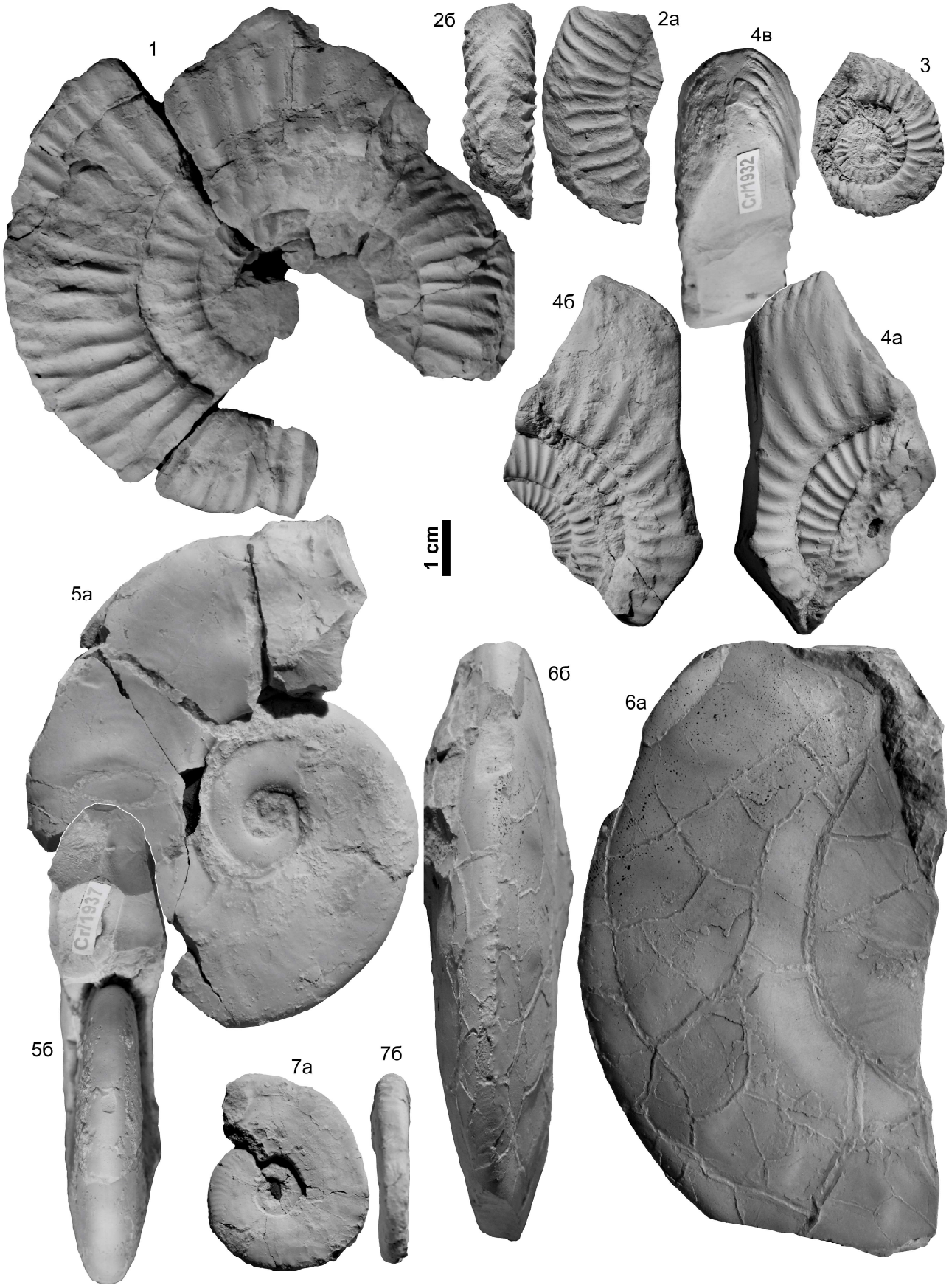
Фототаблица IV

Фиг. 1. *Mesoxyites* sp., № Cr/1942, совместно с экз. на Фототабл. I, фиг. 7.
Фиг. 2. *Procerites* cf. *progracilis* Cox et Arkell, № Cr/1963, разрез Янышар-7, пачка III, нижний бат, зона Bremeri, подзона Fortecostatum.
Фиг. 3. *Peltoceras* (*Parapeltoceras*) sp., № Cr/1948, разрез Янышар-1, пачка VI, 0.5 м выше подошвы, верхний келловей, зона Athleta.
Фиг. 4. *Taramelliceras*(?) sp., № Cr/1946, разрез Янышар-1, осыпь пачки V, средний келловей.
Фиг. 5. ?*Homoeoplanulites* cf./aff. *homoeomorphus* Buckman, № Cr/1957, разрез Янышар-6, граница пачек II и III (?конденсат), нижний бат, зона Bremeri, ?подзона Bullatimorphus.
Фиг. 6. *Lissoceras psilodiscus* (Schloenbach), № Cr/1955, разрез Янышар-7, граница пачек II и III (?конденсат), нижний бат, зона Bremeri, ?подзона Bullatimorphus.

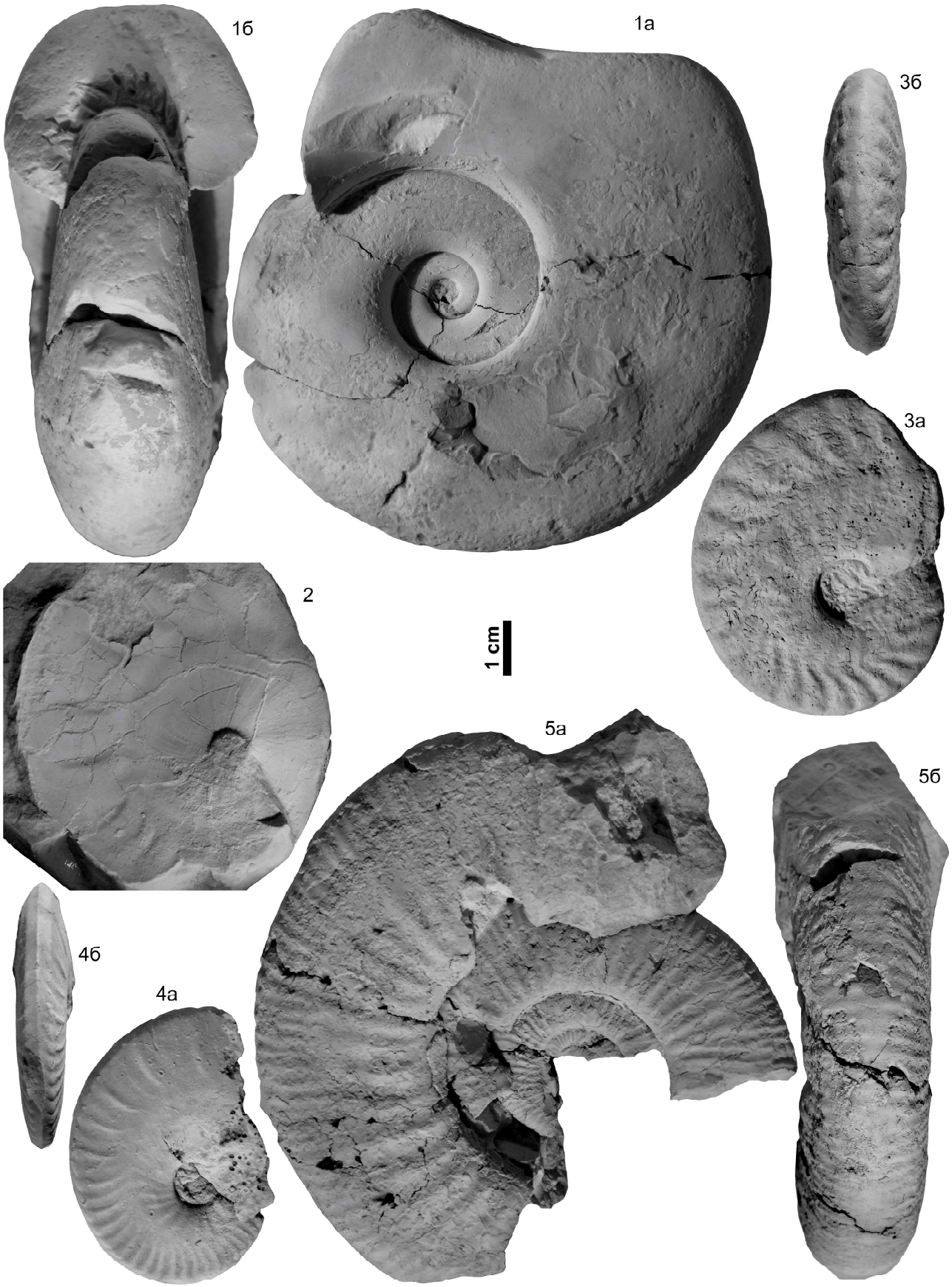
Фототаблица V

Фиг. 1. *Procerites*(?) cf. *lenthayensis* Arkell, № Cr/1958, разрез Янышар-6, граница пачек II и III (?конденсат), нижний бат, зона Bremeri, ?подзона Bullatimorphus.
Фиг. 2. *Bullatimorphites* sp., № Cr/1962, разрез Янышар-2б, пачка III, вблизи кровли, нижний бат, зона Bremeri, подзона Fortecostatum.
Фиг. 3. *Cadomites bremeri* Tsereteli, № Cr/1959, разрез Янышар-6, граница пачек II и III (? конденсат), нижний бат, зона Bremeri, ?подзона Bullatimorphus.
Фиг. 4. *Macrocephalites verus* Buckman, № Cr/1956, разрез Янышар-6, пачка IV, ~6 м выше подошвы, нижний келловей, зона Herveyi, подзона Keppleri, биогоризонт M. verus.
Фиг. 5, 6. *Gowericeras* sp. ind. (ex gr. *curtilobum* (Buckman)), 5 – № Cr/1965, 6 – № Cr/1966, разрез Янышар-6, осыпь пачки V, нижний келловей, зона Koenigi, подзона Curtilobum.
Фиг. 7. *Macrocephalites* cf./aff. *dolius* (Buckman), № Cr/1949 (экз. сдавлен), разрез Янышар-1, вблизи подошвы пачки IV, нижний келловей, зона Herveyi, подзона Keppleri, биогоризонт M. jacquoti.
Фиг. 8. *Macrocephalites jacquoti* (Douville), № Cr/1951 (экз. сдавлен), совместно с экз. на фиг. 7.
Фиг. 9. *Catasigaloceras enodatum* (Nikitin), № Cr/1923, разрез Янышар-6, осыпь пачки V, нижний келловей, зона Calloviense, подзона Enodatum.
Фиг. 10. *Gulielmiceras* sp. ind., № 107/8-МК2821 , разрез Янышар-4, осыпь пачки V, нижний келловей, зона Calloviense, подзона Enodatum. Музей землеведения МГУ, сборы Е.Ю. Барабошкина (МГУ) и М.А. Рогова (ГИН РАН).
Фиг. 11. *Binatisphinctes* cf. *comptoni* (Pratt), № Cr/1964, кальдера между разрезами Янышар-1 и -1½, осыпь конденсата с границы пачек V и VI, верхний келловей, зона Athleta, подзона Phaeinum.
Фиг. 12. *Procerites* cf. *progracilis* Cox et Arkell, № Cr/1961, разрез Янышар-4, пачка III, нижний бат, зона Bremeri, подзона Fortecostatum (находка М.А. Рогова).
Фиг. 13. *Parapatoceras* cf. *tuberculatum* (Baugier et Sauze), № Cr/1967, разрез Янышар-4, осыпь ?пачки V, нижний келловей, ?зона Koenigi, подзона Curtilobum. Находка Д.В. Старцева (г. Симферополь).

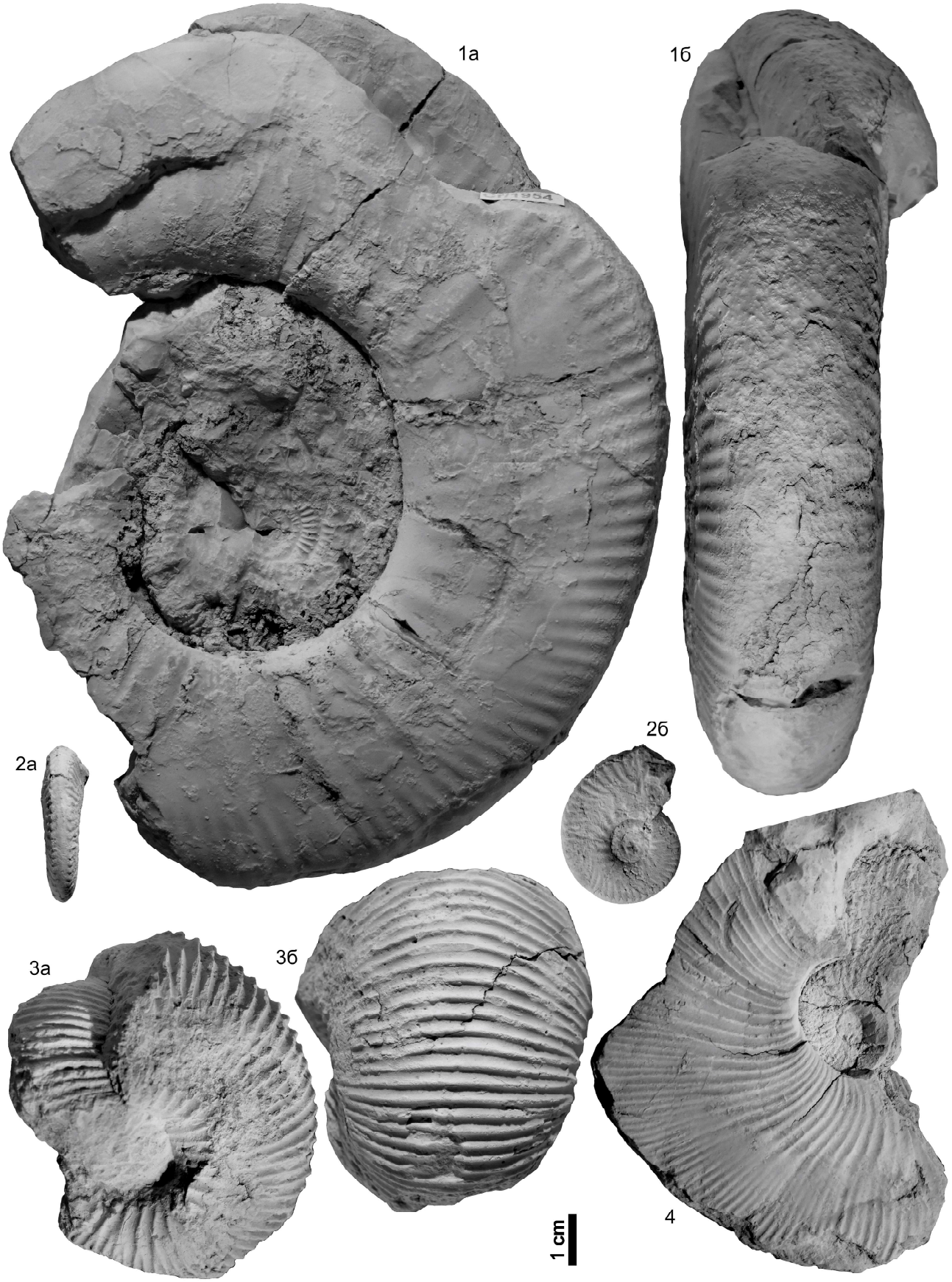
Фототаблица I



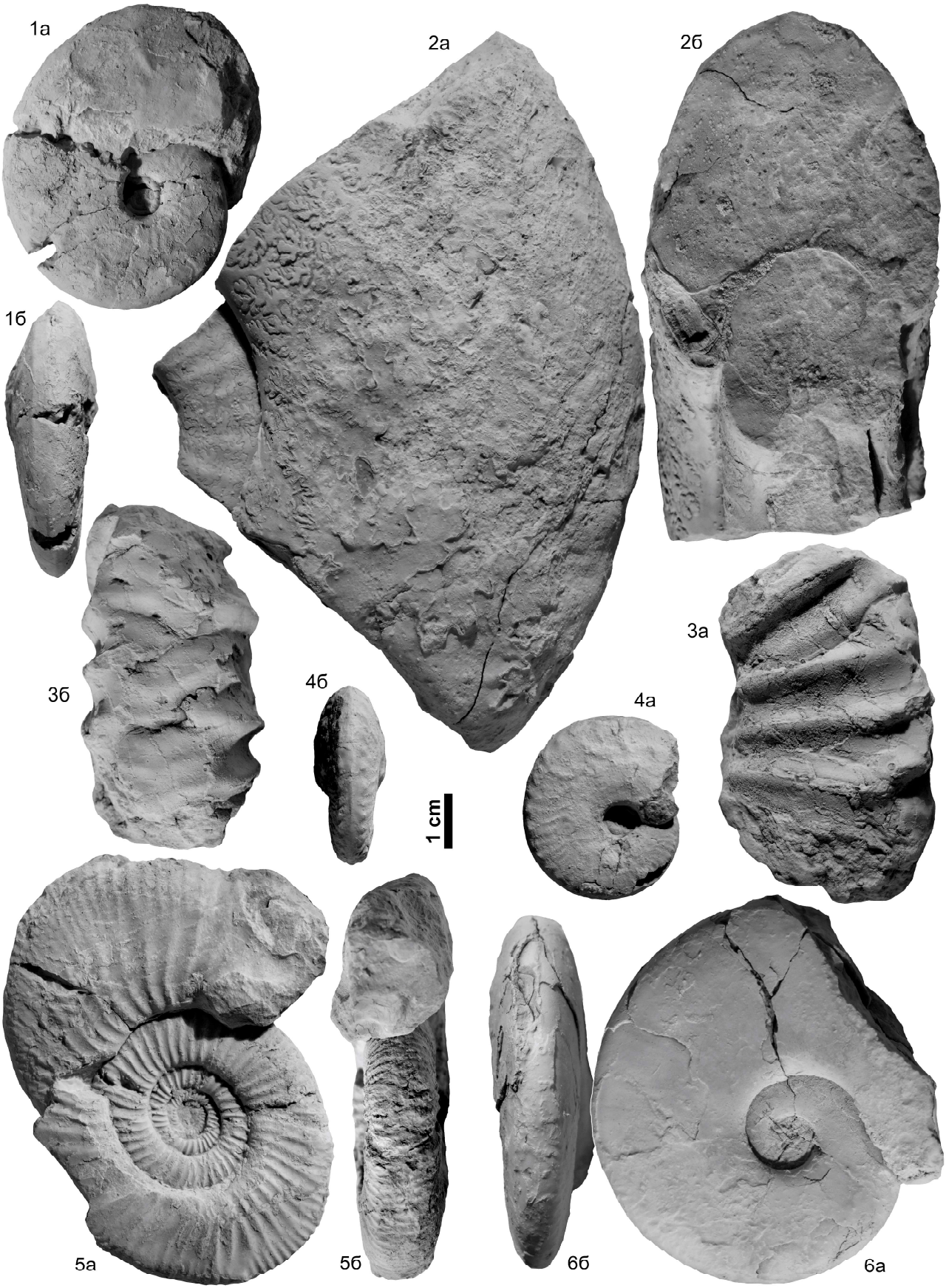
Фототаблица II



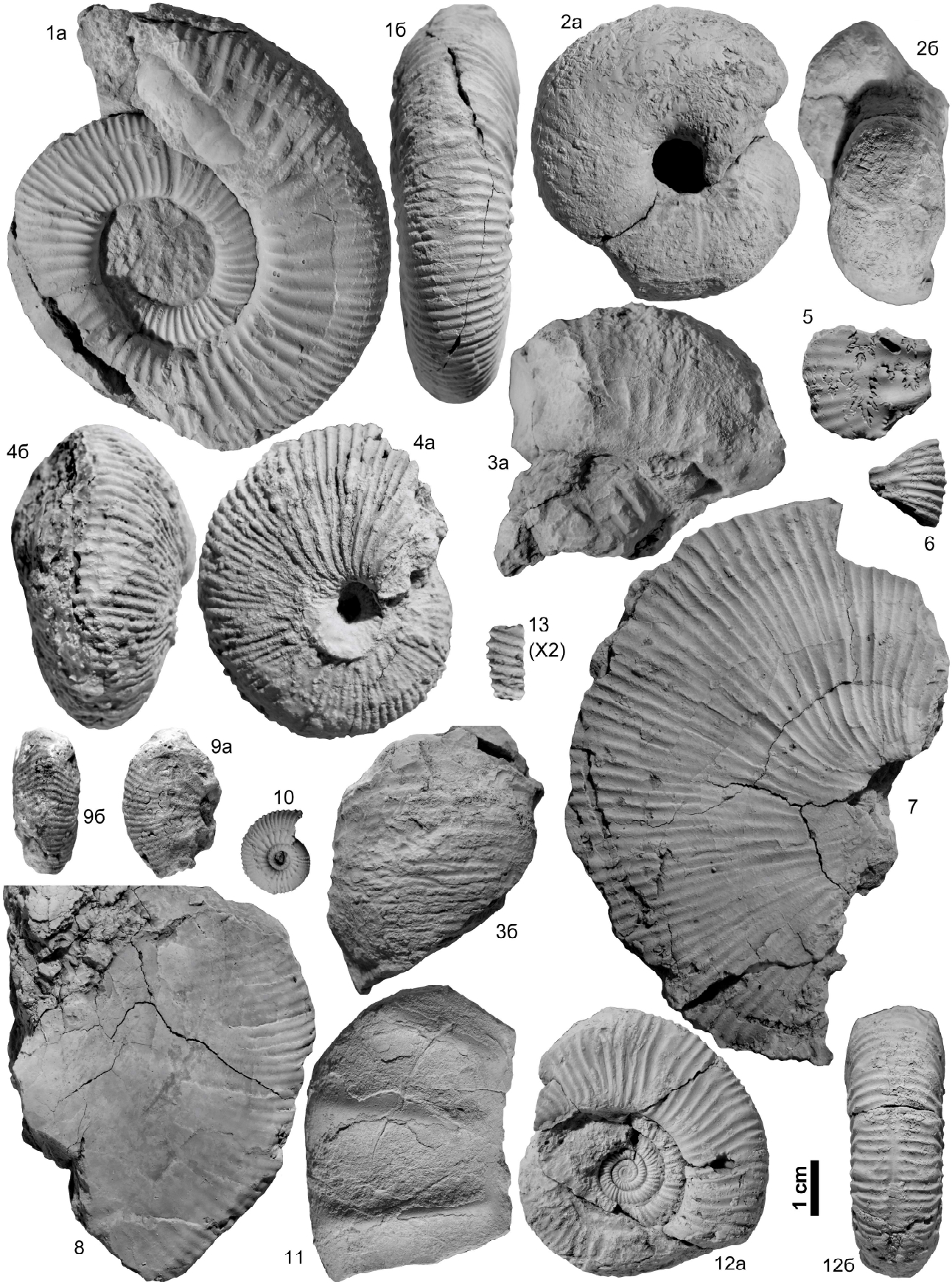
Фототаблица III



Фототаблица IV



Фототаблица V



Stratigraphy and ammonites of the Middle Jurassic of the Yanyshar Ridges (Eastern Crimea). Preliminary results

Gulyaev D.B.[1], Ippolitov A.P.[2,3], Desai B.G.[4]

[1] Commission on Jurassic System of the Interdepartmental Stratigraphical Committee (ISC) of Russia, Yaroslavl, Russia; e-mail: dbgulyaev@gmail.com;
[2] Victoria University of Wellington | Te Herenga Waka, Wellington, New Zealand; e-mail: ippolitov.ap@gmail.com;
[3] Geological Institute of Russian Academy of Sciences, Moscow, Russia;
[4] Department of Petroleum Engineering, School of Energy Technology, Pandit Deendayal Energy University, Gandhinagar, Gujarat, India; e-mail: bhawanigd@gmail.com

The Middle Jurassic sequence of the Koktebel-Ordzhonikidze area (Eastern Crimea) is briefly described and characterized by ammonites. The ammonite succession includes the upper Bajocian Parkinsoni Zone, the lower Bathonian Zigzag Zone, the middle Bathonian Bremeri Zone (within the interval poorly characterized by ammonites), the lower Callovian Herveyi Zone, followed by the strongly condensed Koenigi and Calloviense Zones, condensed middle Callovian, and the upper Callovian Athleta Zone.

Юрская система России: проблемы стратиграфии и палеогеографии. Материалы IX Всероссийского совещания с международным участием. Сыктывкар, 9-16 сентября 2023 г. / М.А. Рогов (отв. ред.), Е.В. Щепетова, А.П. Ипполитов, Е.М. Тесакова (ред.). Сыктывкар: ИГ Коми НЦ УрО РАН, 2023. 194 с.

Минералогия кремнистого вещества в породах баженовского горизонта

Гусев И.М.

Закрытое акционерное общество «Моделирование и мониторинг геологических объектов им. В.А. Двуреченского» (ЗАО «МиМГО»), г. Москва, Россия; e-mail: gusev@mimgo.ru

Введение. Баженовский горизонт (J_3–K_1) развит на большей части территории Западной Сибири (ЗС).

Горизонт в центральных частях ЗС являются продуктом накопления биогенных кремнистых осадков (Гурари и др., 1963; Конторович и др., 1971; Захаров, Сакс, 1983; Эдер, 2002; Немова, Панченко, 2017; и др.). Доля терригенного кварца не превышает 10%. Основным источником кремнезема для баженовских пород служили скелеты радиолярий, первоначально сложенные аморфным биогенным опалом (опал-А) (Афанасьева и др. 2005).

На постседиментационной стадии биогенный аморфный опал-А трансформируется в более структурно-совершенные минеральные формы в последовательном ряду: опал-А→ опал-СТ (опал кристобалит-тридимитовый) → халцедон (волокнистая, скрытокристаллическая форма кварца) → кварц. Считается, что процесс трансформации опала-А в кварц контролируется температурой и временем (Афанасьева и др. 2005).

Большинство исследователей считает, что кремнистое вещество баженовской свиты представлено халцедоном (Эдер, 2002; Немова, Панченко, 2017; Афанасьева и др. 2005).

В настоящей работе, мы хотим взглянуть на историю формирования баженовского горизонта в центральных частях ЗС с позиции условий накопления и последующих минеральных трансформаций основного компонента свиты – кремнистого вещества.

Материалы. Работа выполнена по материалам многолетнего изучения керна баженовского горизонта в более чем 100 скважинах, пробуренных в центральной части Западной Сибири.

Результаты работы. Петрографические исследования показали, что породы баженовского горизонта сложены тремя минералогическими типами кремнезема.

Тип 1. Кремнезем, представленный слабо раскристаллизованным опалом кристобалит-тридимитового ряда (опал-СТ).

Опал-СТ характеризуется темными цветами интерференции, низкими показателями преломления, низкой величиной двупреломления. Данным типом кремнезема сложены овальные ядра раковин радиолярий (0,1–0,2 мм) (**рис. 1а, б**). Биогенные структуры скелетов радиолярий, как правило, не сохраняются. В редких случаях вокруг опалового-СТ ядра наблюдаются внешние зоны, сложенные халцедоном с реликтами скелета радиолярий. В сильно глинистых разностях баженовских пород овальные ядра радиолярий не сохраняются. Кремнистое вещество, сложенное опалом-СТ, представлено микролинзочками в основной глинистой массе (см. **рис. 1в**).

Опал-СТ наиболее часто приурочен к глинистым разностям (содержание глины около 25%), бескарбонатным в нижней части разреза, карбонатным в верхней части разреза баженовской свиты, и маркирует породы, накопившееся в условиях с относительно слабой гидродинамикой среды.

Тип 2. Кремнезем, представленный халцедоном.

Халцедонизированные скелеты радиолярий слагают самостоятельные слои радиоляритов мощностью от первых мм до первых метров (см. **рис. 1г**). В слоях халцедоновых радиоляритов скелеты имеют наилучшую сохранность (см. **рис. 1е**). В петрографических шлифах видно, что халцедон имеет волокнистую, радиально-лучистую структуру, волнистое угасание. Слои халцедонизированных радиолярий практически лишены тонкозернистой фракции (доля глин не превышает 5 %) и представляют собой продукты перемыва пород баженовского горизонта донными течениями (Панченко, Немова, 2017; Хотылев и др., 2019).

Тип 3. Кремнезем, представленный кварцем (см. **рис 1д**).

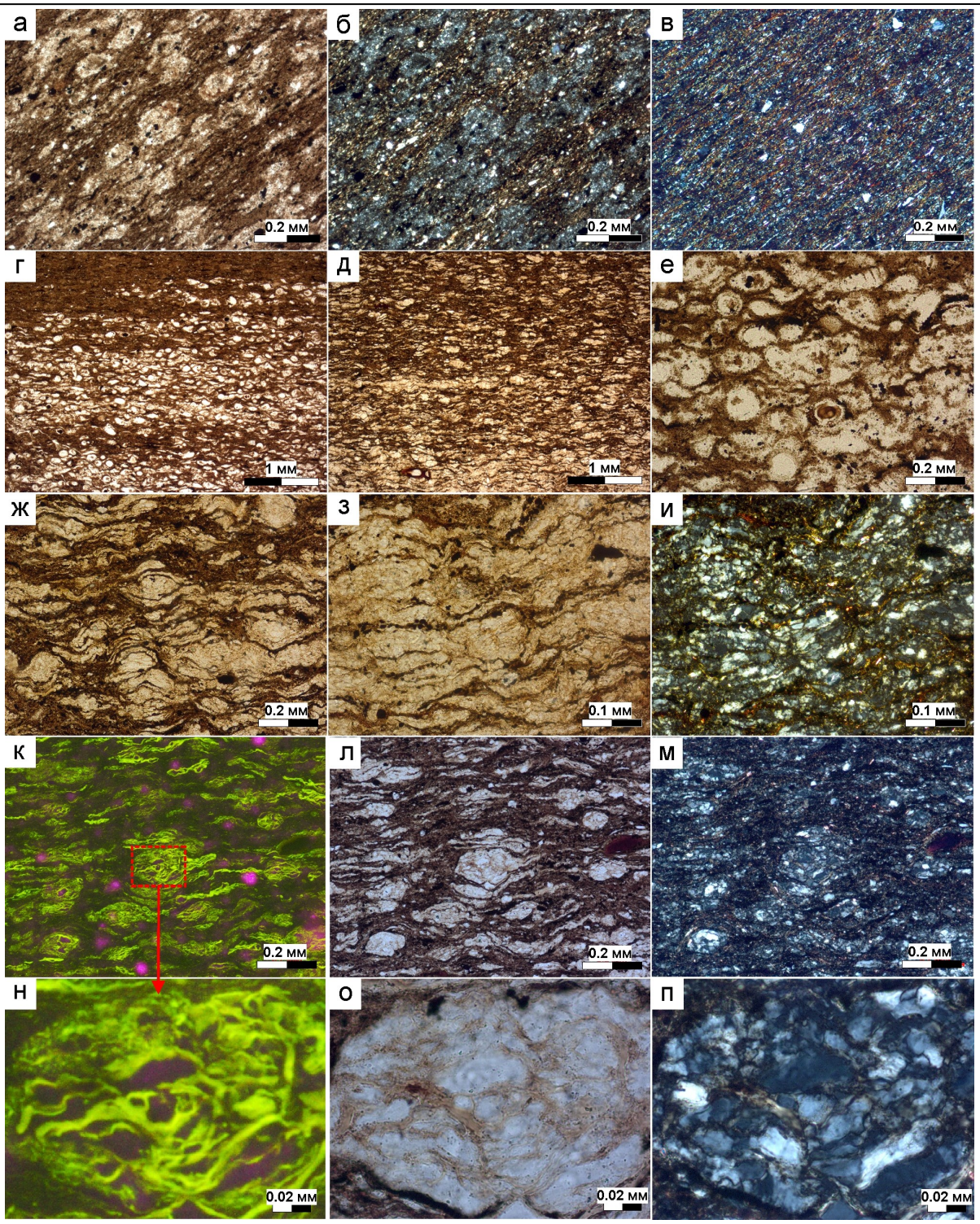


Рис. 1. Микрофотографии пород баженовского горизонта: а – силицит глинистый с ядрами скелетов радиолярий, сложенных опалом-СТ, николи-; б – силицит глинистый с ядрами скелетов радиолярий, сложенных опалом-СТ, николи+; в – силицит сильно глинистый, николи+; г – радиолярит, сложенный халцедоном, николи-; д – радиолярит, сложенный кварцем, николи-; е – радиолярит, сложенный халцедоном, с отчетливой биогенной структурой, николи-; ж – радиолярит сложенный кварцем, николи-; з – апорадиоляритовый кварцит, николи-; и – апорадиоляритовый кварцит, николи+; к- микрофотография шлифа апорадиоляритового кварцита в отраженном УФ (пунктирный прямоугольник- участок показанный на рис. 1к); л – микрофотография шлифа апорадиоляритового кварцита в проходящем видимом свете, николи-; м – микрофотография шлифа апорадиоляритового кварцита в проходящем видимом свете, николи-; н – кварцевое стяжение в отраженном УФ свете; о – кварцевое микростяжение в проходящем видимом свете, николи-; п – кварцевое стяжение в проходящем видимом свете, николи+.

Кремнезем, раскристаллизованный до кварца, редок и встречается эпизодически. Кварц мелкокристаллический, угасание прямое, реже волнистое, волокнистая структура отсутствует (см. **рис. 1д, з, и, м, п**). В целом породы имеют облик микрокварцитов. Под микроскопом зерна кварца сгруппированы в овальные микростяжения (0,1–0,2 мм) в основной массе по форме и размеру идентичные сохранившимся скелетам радиолярий (см. **рис. 1ж**). При этом биогенные радиолариевые структуры в кварцевых стяжениях не наблюдаются. В редких случаях вокруг овальных стяжений можно наблюдать сохранившиеся стенки скелетов радиолярий, сложенных халцедоном. Еще реже встречаются кварцевые стяжения с реликтовой пирамидальной формой, характерной для представителей семейства Parvicingulidae. По текстурно -структурным особенностям прослои, сложенные кварцем, схожи с прослоями радиоляритов, сложенных халцедоном (кремнезем тип 2) (см. **рис. 1г,д,е,ж**) и представляют собой продукты дальнейшей перекристаллизации халцедона, заместившего скелеты радиолярий, в кварц.

Кварцевые стяжения образуют прослои апорадиоляритовых кварцитов мощностью до 15 см. Такие прослои обеднены глинистой составляющей (доля глинистого вещества в прослоях не превышает первых процентов), однако они тяготеют к глинистой высокоуглеродистой средней части баженовского горизонта.

Апорадиоляритовые кварциты обладают ярко выраженной люминесценцией в ультрафиолете (УФ). На микроуровне видно, что УФ люминесценция приурочена к кварцевым стяжениям (см. **рис. 1к,л**), основная масса, представленная глинистыв веществом и опалом-CT, не люминесцирует в ультрафиолете. При большем увеличении оптического микроскопа заметно, что внутри кварцевых стяжений люминесценция не сплошная, в УФ светятся вытянутые, изогнутые области, приуроченные к границам кристаллов кварца, составляющих стяжение (см. **Рис 1н**). В проходящем видимом свете обнаружено, что границы кристаллов кварца подчеркнуты скоплениями органического вещества (см. **рис. 1о**). Именно органическое вещество люминесцирует в УФ, а кварц остается темным.

Обсуждение. В сравнительно маломощной непрерывной стратиграфической последовательности баженовского горизонта в центральных частях ЗС, погруженного на одинаковую глубину и находящегося в примерно одинаковых температурных условиях, сильных вариаций степени трансформации кремнезема наблюдаться не должно. Однако, при изучении большого массива кернового материала из центральной части Западно-Сибирской платформы, мы столкнулись с сильной вертикальной неоднородностью степени трансформации кремнистого вещества. По нашим наблюдениям установлено, что в разрезе баженовского горизонта кремнезем, представленный на стадии седиментогенеза биогенным опалом-А, в одних случаях трансформировался только до опала-CT, а в других – до высокозрелых минералогических форм кремнезема – халцедона и кварца.

Неоднородность степени трансформации кремнистого вещества обусловлена различными условиями осадконакопления и неодинаковым литологическим составом вмещающих пород (Краускопф, 1963; Kastner at al., 1977; Williams et al., 1985; Behl, Garrison, 1994).

Условия осадконакопления халцедоновых радиоляритов (тип кремнезема 2) благоприятствовали высокой скорости трансформации аморфного опала-А в опал-CT. Повышенная скорость трансформации была обусловлена высокими значениями pH вблизи границы раздела морская вода-осадок, отсутствием глинистого вещества и постоянным подтоком к осадку катионов магния, растворенных в воде. $Mg(OH)_2$ играет роль центров кристаллизации леписфер новообразованного опала-CT (Kastner at al., 1977).

С другой стороны, кремнистые породы, обогащенные глинистым веществом, способны сохранять первичный минеральный состав кремнезема на при значительной глубине погружения. Накопление глинистых разностей происходило в относительно застойных условиях с низкими значениями pH вблизи границы раздела морская вода-осадок. Глинистое вещество активно сорбирует катионы магния, тормозя образование леписфер опала-CT. Органическое вещество (ОВ) также препятствует трансформации биогенного опала-А в опал-CT (Kastner at al., 1977; Williams et al., 1985; Behl, Garrison, 1994).

Диаметрально противоположная картина наблюдается на поздних стадиях постседиментационных изменений. Опал-CT в глинистых литологических разностях трансформируется в кварц значительно раньше, чем в слабоглинистых кремнях. При уплотнении и трансформации глин в поровое пространство выдавливаются щелочные растворы, обогащенные $Mg(OH)_2$, что ускоряет процессы трансформации. В результате трансформации ОВ, pH среды возрастает, что благоприятно сказывается на скорости трансформации опала-CT в кварц (Краускопф, 1963; Kastner

at al., 1977; Williams et al., 1985; Behl, Garrison, 1994). Не случайно кремнезем раскристаллизованный до кварца встречен в породах, характеризующихся повышенной глинистостью и максимальными содержаниями ОВ.

Выводы. Основной компонент пород баженовской свиты – кремнезем – сложен тремя минералогическими разностями: опал кристобалит-тридимитовый, халцедон и кварц. Неоднородность степени трансформации кремнистого вещества обусловлена различными условиями осадконакопления и литологическим составом вмещающих пород. Все три минералогические разности характеризуются различными геомеханическими свойствами, что должно учитываться при разработке нефтяных месторождений в породах баженовского горизонта.

Автор выражает искреннюю благодарность Гусевой Е.Н., Панченко И.В, Смирновой М.Е, Ильиной М.В. за ценные советы, замечания и поддержку.

Литература

Афанасьева М.С., Амон Э.О., Болтовской Д. Экология и биогеография радиолярий: новый взгляд на проблему. Часть 1. Экология и тафономия // Литосфера. 2005. № 3. С. 31–56.

Гурари Ф.Г., Казаринов В.П., Миронов Ю.К., Наливкин В.Д., Нестеров И.И., Осыко Т.И., Ровнин Л.И., Ростовцев Н.Н., Рудкевич М.Я., Симоненко Т.Н., Соколов В.Н., Трофимук А.А., Чочиа Н.Г., Эрвье Ю.Г. Геология и нефтегазоносность Западно-Сибирской низменности — новой нефтяной базы СССР. Новосибирск, Изд-во СО АН СССР, 1963. 201 с.

Захаров В.А., Сакс В.Н. Баженовское (волжско–берриасское) море Западной Сибири // Палеобиогеография и биостратиграфия юры и мела Сибири. М.: Наука, 1983. С. 5–32.

Конторович А.Э., Полякова И.Д., Фомичев А.С., Данюшевская А.И., Казаринов В.П., Парпарова Г.М., Трушков П.А., Шпильман К.А. Закономерности накопления органического вещества на территории Сибири в мезозойскую эру // Геохимия мезозойских отложений нефтегазоносных бассейнов Сибири. Новосибирск, 1971. С. 6–39. (Тр. СНИИГГиМС, вып. 118).

Краускопф К.Б. Геохимия кремнезема в среде осадконакопления // в кн.: Геохимия литогенеза. М., 1963. С. 210–233.

Немова В.Д., Панченко И.В. Локализация приточных интервалов баженовской свиты и их емкостное пространство на Средне-Назымском месторождении // Нефтегазовая геология. Теория и практика. 2017. Т. 12. № 1. 24 с.

Хотылев О.В., Балушкина Н.А., Вишневская В.С., Коробова Н.И., Калмыков Г.А., Рослякова А.С. Модель накопления радиоляритовых слоев в баженовской свите Западной Сибири // Вестник Московского университета. Серия 4: Геология. 2019. № 1. С. 89–94.

Эдер В.Г. Применение кластерного анализа для выделения типов пород баженовской свиты по содержанию основных породообразующих оксидов // Геохимия. 2002. № 2. С. 233–238.

Behl R.J., Garrison R.E. The origin of chert in the Monterey Formation of California (USA) // Proceedings of the 29th International Geological Congress: Siliceous, phosphatic and glauconitic sediments of the Tertiary and Mesozoic, 1994. P. 101.

Kastner M., Keene J., Gieskes J. Diagenesis of siliceous oozes. 1. Chemical controls on rate of opal-A to opal-CT transformation – experimental study // Geochimica et Cosmochimica Acta. 1977. V. 41. P. 1041–1051, 1053–1059.

Williams L.A., Parks G.A., Crerar D.A. Silica Diagenesis; I, Solubility Controls // Journal of Sedimentary Research. 1985. V. 55. P. 301–311.

Mineralogy of siliceous matter in the rocks of the Bazhenovo horizon

Gusev I.M.

"Modeling and monitoring of geological objects named after V.A. Dvurechensky" CJSC, Moscow, Russia;
e-mail: gusev@mimgo.ru

The mineral composition of the siliceous matter in oil-bearing rocks of the Bazhenovo horizon is analyzed. It has been established that silica, initially composed of biogenic opal-A, was transformed into three mineral phases: opal-ST, chalcedony and quartz. The heterogeneity of the transformation degree of siliceous matter is due to different conditions of sedimentation and to the lithological composition of the host rocks. All three mineralogical varieties are characterized by different geomechanical properties, which should be taken into account during the exploration of the oil fields in the rocks of the Bazhenovo formation.

Юрская система России: проблемы стратиграфии и палеогеографии. Материалы IX Всероссийского совещания с международным участием. Сыктывкар, 9-16 сентября 2023 г. / М.А. Рогов (отв. ред.), Е.В. Щепетова, А.П. Ипполитов, Е.М. Тесакова (ред.). Сыктывкар: ИГ Коми НЦ УрО РАН, 2023. 194 с.

Био- и хемостратиграфические критерии бореально-тетической корреляции байоса–бата

Дзюба О.С., Шурыгин Б.Н.

Институт нефтегазовой геологии и геофизики им. А.А. Трофимука СО РАН, г. Новосибирск, Россия; e-mail: dzyubaos@ipgg.sbras.ru; shuryginbn@ipgg.sbras.ru

Проблематичность бореально-тетической корреляции байоса–бата на основе использования только одного из стратиграфических методов широко известна. По результатам исследования карбонатного материала ростров белемнитов п-ова Юрюнг-Тумус и низовьев р. Лена близ пос. Чекуровка недавно была впервые получена комплексная C-, O- и Sr-изотопная характеристика большей части байоса и нижнего бата севера Сибири (Дзюба и др., в печати). В связи с редкой встречаемостью белемнитов в сибирских разрезах, а также постседиментационным преобразованием большинства изученных батских ростров дополнительно в той же работе приведена хемостратиграфическая характеристика нижнего бата в разрезе Сокур (Центральная Россия), которая включила как ранее полученные $\delta^{13}C$ и $\delta^{18}O$ данные (Дзюба и др., 2017), так и новые $^{87}Sr/^{86}Sr$ данные. Тем самым появилась новая информация для выводов о взаимосвязи между изменениями $\delta^{13}C$, $\delta^{18}O$, $^{87}Sr/^{86}Sr$, эвстатики, климата, тектоническими и палеогеографическими событиями. Здесь мы остановимся на анализе значения полученных результатов для решения стратиграфических задач.

Биостратиграфические критерии корреляции. Для байосского и батского ярусов международный зональный стандарт разработан на разрезах Северо-Западной Европы, охарактеризованных представителями тетических групп морской биоты, что с учетом сильно возросшего провинциализма биоты с наступлением средней юры существенно ограничивает возможности применения палеонтологического метода для корреляции бореальных разрезов со стандартом. Тем не менее, проведенный анализ имеющихся в литературе данных позволяет установить пять интервалов, в пределах которых с большей или меньшей степенью уверенности к настоящему времени возможна непрямая (опосредованная через экотонные разрезы с остатками смешанной бореальной и тетической биоты) корреляция бореальных биостратиграфических зон с первичным международным стандартом байоса–бата: 1) интервал аммонитовых зон (a-зон) Pseudolioceras fastigatum и Arkelloceras tozeri в нижней части байоса; 2) большая часть зоны Retroceramus porrectus по двустворкам (b-зоны) в пограничном интервале нижнего и верхнего байоса и как следствие – большая часть a-зоны Boreiocephalites borealis, равной по объему b-зоне R. porrectus; 3) верхнебайосская a -подзона Oxycerites jugatus; 4) интервал a-зоны Arctocephalites greenlandicus – нижней части a-зоны Arcticoceras ishmae в подошве бата; 5) a-зона Cadoceras apertum в кровле бата.

Суммарное соответствие бореальных a-зон Pseudolioceras fastigatum и Arkelloceras tozeri интервалу хронозон Discites–Propinquans определяется по данным из южной Аляски и западной Канады, где оба вида-индекса известны в совместном нахождении с пантетическими таксонами аммонитов (Westermann, 1992; и др.). Важнейшим репером межрегиональной корреляции сибирских, дальневосточных и североамериканских разрезов является также b-зона Retroceramus lucifer, поскольку находки вида-индекса в этих разрезах маркируют верхнюю часть a-зоны A. tozeri (Frebold, 1964; Сей и др., 2004; Шурыгин, 2005).

Благодаря проведенным недавно исследованиям ретроцермов южной Аляски (Blodgett et al., 2015; Шурыгин и др., 2020), обоснован возраст большей части b-зоны Retroceramus porrectus, которая в сибирской шкале полностью соответствует a-зоне Boreiocephalites borealis. В местонахождении Fossil Point южной Аляски намечены b-слои с *R. porrectus* и *R. tongusensis* (Дзюба и др., 2021), отвечаю-

щие региональной a-подзоне Zemistephanus richardsoni, которая по сопутствующему комплексу аммонитов сопоставляется с подзоной Romani (или с ее верхней частью), залегающей в основании хронозоны Humphriesianum нижнего байоса (Westermann, 1992; и др.). В районе Боулдер-Крик гор Талкитна установлены слои с *R. tongusensis* и *R. electus* – возрастной аналог верхней части сибирской b-зоны R. porrectus (Шурыгин и др., 2020). В региональной аммонитовой шкале южной Аляски эти слои соответствуют a-зоне Megasphaeroceras rotundum–нижней части a-зоны «Cranocephalites» costidensus. При этом для a-зоны M. rotundum характерны аммониты *Leptosphinctes*, *Spiroceras*, *Sphaeroceras* s. str. и поздние Stephanoceratinae, которые являются индикаторами хронозоны Niortense верхнего байоса (Callomon, 1984; Westermann, 1992; и др.). Бореально-тетический маркер установлен и по белемнитам после того, как ранее известный в a-зоне Stephanoceras humphriesianum Болгарии вид *Paramegateuthis subishmensis* был обнаружен на севере Сибири (de Lagausie, Dzyuba, 2017). В свете новых данных, полученных по ретроцерамам, можно утверждать, что корреляционным маркером является первое появление этого вида в разрезах (в случае бореальных разрезов – это основание bl-зоны P. subishmensis, приходящееся на a-зону B. borealis).

Сибирские представители космополитного рода аммонитов *Oxycerites*, близкие широко распространенному и важному для биостратиграфии виду *O. aspidoides*, известны на севере Сибири, включая *O.* cf. *aspidoides* и *O.* ex gr. *aspidoides* в совместном нахождении с *O. jugatus,* являющимся индексом одноименной сибирской подзоны (Меледина, 1994). Согласно последним данным (Dietze, Dietl, 2006), фаунистический горизонт O. aspidoides в типовом для вида-индекса местонахождении на территории юго-западной Германии приурочен к подзоне Bomfordi (верхней подзоне в последовательности Subarietis («Acris») –Truellei–Bomfordi) хронозоны Parkinsoni верхнего байоса, однако первые *Oxycerites*, включая *O. aspidoides*, появляются в подзоне Truellei той же хронозоны. Учитывая совместные находки *O.* cf. *aspidoides* и *Strigoceras septicarinatum* в районе Боулдер-Крик гор Талкитна южной Аляски (Schweigert et al., 2007), соотношение в том же местонахождении аммонитовых и ретроцерамовых биостратонов (Шурыгин и др., 2020), а также анализ наиболее вероятного времени проникновения *Oxycerites* в моря восточной Пацифики и Арктического бассейна, предположено приблизительное соответствие подошвы a-подзоны O. jugatus границе подзон Subarietis и Truellei (Дзюба и др., в печати).

Соответствие суббореальной a-зоны Oraniceras besnosovi (возрастной аналог бореальной a-зоны Arctocephalites greenlandicus) и нижней части бореальной a-зоны Arcticoceras ishmae хронозоне Zigzag определено по данным из Центральной России, где в окрестностях Саратова в разрезе Сокур обнаружен интервал перекрытия в распространении перитетических *Oraniceras* и бореальных *Arcticoceras* (Митта, Сельцер, 2002) и проведено комплексное магнито- и хемостратиграфическое исследование этого разреза (Дзюба и др., 2017). Аммонитов рода *Oraniceras* здесь сопровождают также бореальные ретроцерамы, белемниты и фораминиферы (Mitta et al., 2014).

Возраст бореальной a-зоны Cadoceras apertum определен по находкам общих видов аммонитов из рода *Kepplerites* как в составе бореальных аммонитовых комплексов (разрезы Восточной Гренландии и Среднего Поволжья), так и в составе смешанных бореально-тетических аммонитовых комплексов (разрезы Германии и отчасти Франции и Северного Кавказа) (Митта, 2008; Mönnig, Dietl, 2017). Доказано соответствие a-зоны C. apertum верхней части хронозоны Orbis–хронозоне Discus (Mönnig, Dietl, 2017). Однако в сибирских разрезах какие-либо признаки a-зоны C. apertum или ее стратиграфического аналога отсутствуют (Шамонин и др., 2023).

Хемостратиграфические критерии корреляции. Сравнительно высокие значения $\delta^{13}C$, полученные для a-зоны Boreiocephalites borealis (Дзюба и др., в печати), укладываются в раннебайосский позитивный экскурс EBjE, соответствуя пику, который в западно-тетических районах приходится на хронозоны Propinquans–Humphriesianum. В хронозонах Niortense–Garantiana верхнего байоса значения $\delta^{13}C$ существенно снижаются. Единичное определение $\delta^{13}C$ из средней части a-зоны Cranocephalites gracilis разреза Юрюнг-Тумус, регистрирующее значительное уменьшение изотопно-тяжелого углерода по сравнению с данными по a-зоне B. borealis в том же разрезе (негативный $\delta^{13}C$ сдвиг в среднем на 2‰), явно соответствует позднебайосскому тренду. Этому тренду не противоречат и многочисленные $\delta^{13}C$ определения по Восточной Гренландии, обобщенные для a-зоны Cranocephalites pompeckji (Vickers et al., 2022). Таким образом C-изотопные данные расходятся с выводом С.В. Мелединой (2014) о соответствии a-зоны C. gracilis верхней части хронозоны Humphriesianum нижнего байоса.

Рубежное байос-батское событие BjBaBE на севере Сибири характеризуется повышением значений $\delta^{13}C$ к a-зоне Arctocephalites arcticus по сравнению с a-зоной C. gracilis и последующим достижением максимальных значений в низах a-зоны Arcticoceras ishmae (позитивный $\delta^{13}C$ сдвиг в среднем на 1,4‰). На $\delta^{13}C$ вариационной кривой, полученной по нижнебатским белемнитам в суббореальном разрезе Сокур в Центральной России (Дзюба и др., 2017), наблюдается увеличение значений $\delta^{13}C$ от a-зоны Oraniceras besnosovi к нижней части a-зоны Arc. ishmae с последующим снижением значений в верхней ее части. При этом наиболее резкие вариации $\delta^{13}C$ отмечались для нижней части a-зоны Arc. ishmae, что согласуется с данными и по Восточной Гренландии (Vickers et al., 2022). В целом описанная тенденция соответствует росту $\delta^{13}C$, наблюдаемому в тетическом домене с конца позднего байоса и особенно в начале бата с последующей сменой тренда в конце хронозоны Zigzag на снижение значений $\delta^{13}C$.

Новые $\delta^{18}O$ данные по большей мере имеют палеогеографическое приложение, хотя на отдельных временных отрезках установленные величины $\delta^{18}O$ сигналов, как представляется, являются отражением масштабных (глобальных в конце раннего байоса и полирегиональных в конце байоса–начале бата) событий (Дзюба и др., в печати). Тем не менее, мы не видим необходимости их обсуждать в контексте детальной хемостратиграфии.

Полученные данные по изотопному составу Sr в белемнитах из a-зон Boreiocephalites borealis и Cranocephalites gracilis севера Сибири приходятся на хронозону Humphriesianum нижнего байоса и хронозону Niortense/Garantiana верхнего байоса соответственно (Дзюба и др., в печати), т.е. на интервал, по которому практически не было качественных определений $^{87}Sr/^{86}Sr$ в мировой литературе. Установлено, что наиболее резко падение отношения $^{87}Sr/^{86}Sr$ в океане было выражено в раннем байосе (величина падения 0,00021 за 1 млн лет), после чего темпы падения $^{87}Sr/^{86}Sr$ ощутимо замедлились. Повышенные скорости падения $^{87}Sr/^{86}Sr$ в хроны Laeviuscula–Humphriesianum хорошо согласуются с ускоренным спредингом и реорганизацией океанического дна в раннем байосе, связанным с распадом Пангеи и сопровождавшим открытие Центрального Атлантического океана, а также с высокоамплитудным глобальным подъемом уровня моря. Предположено, что на рубеже раннего и позднего байоса темпы океанической аккреции на некоторое время замедлились и значительно увеличились вновь в позднем бате, что находит отражение как в изменении темпов падения $^{87}Sr/^{86}Sr$, так и в эвстатических колебаниях. Снижение значений $^{87}Sr/^{86}Sr$ от 0,707061–0,707074 до 0,707027–0,707052, установленное по белемнитам Сибири и Центральной России в интервале a-зон Arctocephalites arcticus–Arcticoceras ishmae (Дзюба и др., в печати), совпадает с общим уменьшением этого отношения в океане в переходное байос-батское время.

В заключение отметим, что сибирский и сокурский материал оказался довольно благоприятным для изотопно-геохимических исследований: по результатам оценки сохранности карбонатного вещества в ростах (не имеющих видимых признаков постседиментационных изменений) с помощью комплекса оптических и геохимических методов пригодными оказались 67 и 100% образцов соответственно. Для сравнения, микроскопический анализ ростров белемнитов из южных разрезов нижней–средней юры России (Восточное Забайкалье, Дальний Восток, Северный Кавказ) показал, что сохранность 40–50% изученного материала неудовлетворительная (следы перекристаллизации, неясная слоистость, широкие зоны на срезах, охваченные люминесцентным свечением, что обычно маркирует зоны новообразованного карбоната с повышенным содержанием примеси Mn и Fe). При этом по результатам предварительного визуального анализа забайкальских и дальневосточных образцов лишь с единичными из них оставались связаны надежды на получение качественных изотопных характеристик. Исследование методом ИСП-МС карбонатных проб впоследствии показало несоответствие геохимическим критериям пригодности образцов из Забайкалья и Дальнего Востока России.

К настоящему времени удается надежно сопоставить бореальные разрезы байоса–бата с северо-западно-европейским первичным стандартом. При использовании оговоренных биостратиграфических критериев бореально-тетической корреляции, хемостратиграфические данные, полученные по бореальным и суббореальным разрезам, в целом гармонично вписываются в тренды, выраженные на тетических изотопных вариационных кривых.

Исследование выполнено за счет гранта Российского научного фонда № 22-17-00228, https://rscf.ru/project/22-17-00228/, на базе Института нефтегазовой геологии и геофизики им. А.А. Трофимука СО РАН.

Литература

Дзюба О.С., Гужиков А.Ю., Маникин А.Г., Шурыгин Б.Н., Грищенко В.А., Косенко И.Н., Суринский А.М., Сельцер В.Б., Урман О.С. Магнито- и углеродно-изотопная стратиграфия нижнего–среднего бата разреза Сокурский тракт (Центральная Россия): значение для глобальной корреляции // Геология и геофизика. 2017. Т. 58. № 2. С. 250–272.

Дзюба О.С., Шурыгин Б.Н., Митта В.В., Урман О.С., Шамонин Е.С. Межрегиональная корреляция байоса Сибири и Северо-Тихоокеанского побережья: ключевые маркеры по головоногим и двустворчатым моллюскам // Палеонтология, стратиграфия и палеогеография мезозоя и кайнозоя бореальных районов: Материалы науч. онлайн-сессии, посвященной 110-летию со дня рождения члена-корреспондента АН СССР Владимира Николаевича Сакса (19–22 апреля 2021 г.) [электронный ресурс]. Новосибирск: ИНГГ СО РАН, 2021. С. 59–63.

Дзюба О.С., Шурыгин Б.Н., Изох О.П., Кузнецов А.Б., Косенко И.Н. Изотопы C, O и Sr в рострах белемнитов из байоса–бата Арктической Сибири и их значение для глобальной корреляции и палеогеографических реконструкций // Геология и геофизика (в печати). DOI: 10.15372/GiG2023138

Меледина С.В. Бореальная средняя юра России (аммониты и зональная стратиграфия байоса, бата и келловея). Новосибирск: 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. 45–56.

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

Митта В.В., Сельцер В.Б. Первые находки Arctocephalitinae (Ammonoidea) в юре юго-востока Русской платформы и корреляция батского яруса со стандартной шкалой // Труды НИИ-Геологии СГУ, нов. сер. 2002. Т. 10. С. 12–36.

Сей И.И., Окунева Т.М., Зонова Т.Д., Калачева Е.Д., Языкова Е.А. Атлас мезозойской морской фауны Дальнего Востока России. СПб.: ВСЕГЕИ, 2004. 234 с.

Шамонин Е.С., Князев В.Г., Дзюба О.С. Слои с *Catacadoceras barnstoni* и проблема разграничения среднего и верхнего подъярусов батского яруса на севере Сибири // Стратиграфия. Геол. корреляция. 2023. Т. 31. № 4. С. 61–86.

Шурыгин Б.Н. Биогеография, фации и стратиграфия нижней и средней юры Сибири по двустворчатым моллюскам. Новосибирск: Гео, 2005. 154 с.

Шурыгин Б.Н., Дзюба О.С., Шраер С.Д., Шраер Д.Дж. Моллюски средней юры проблематичного местонахождения фоссилий в районе Боулдер-Крик гор Талкитна (южная Аляска) // Юрская система России: проблемы стратиграфии и палеогеографии: Материалы VIII Всерос. совещания с международным участием. Сыктывкар: ИГ Коми НЦ УрО РАН, 2020. С. 251–254.

Blodgett R.B., Hults C.P., Stromquist L., Santucci V.L., Tweet J.S. An inventory of Middle Jurassic fossils and their stratigraphic setting at Fossil Point, Tuxedni Bay, Lake Clark National Park & Preserve, Alaska // Natural Resource Report, NPS/LACL/NRR–2015/932. Colorado: National Park Service, Fort Collins, 2015. 26 p.

Callomon J.H. A review of the biostratigraphy of the post-Lower Bajocian Jurassic ammonites of the western and northern North America // Geol. Assoc. Canada Spec. Paper 27. 1984. P. 143–174.

de Lagausie B., Dzyuba O.S. Biostratigraphy of the Bajocian–Bathonian boundary interval in northern Siberia: new data on belemnites from the Yuryung-Tumus peninsula // Bull. Soc. Geol. Fr. 2017. V. 188. No 1–2. P. 1–9.

Dietze V., Dietl G. Feinstratigraphie und Ammoniten-Faunen- horizonte im Ober-Bajocium und Bathonium des Ipf-Gebietes (Schwäbische Alb, Südwestdeutschland) // Stuttgarter Beitr. Naturk. Ser. B. 2006. No. 360. S. 1–51.

Frebold H. Illustrations of Canadian Fossils. Jurassic of Western and Arctic Canada // Geol. Surv. Canada, Paper 63-4. 1964. P. 1–107.

Mitta V., Kostyleva V., Dzyuba O., Glinskikh L., Shurygin B., Seltzer V., Ivanov A., Urman O. Biostratigraphy and sedimentary settings of the Upper Bajocian–Lower Bathonian in the vicinity of Saratov (Central Russia) // N. Jb. Geol. Paläont. Abh. 2014. V. 271|. No 1. P. 95–121.

Mönnig E., Dietl G. The systematics of the ammonite genus *Kepplerites* (upper Bathonian and basal Callovian, Middle Jurassic) and the proposed basal boundary stratotype (GSSP) of the Callovian Stage // N. Jb. Geol. Paläont. Abh. 2017. V. 286. P. 235–287.

Schweigert G., Dietze V., Chandler R.B., Mitta V. Revision of the Middle Jurassic dimorphic ammonite genera *Strigoceras/Cadomoceras* (Strigoceratidae) and related forms // Stuttgarter Beitr. Naturk. Ser. B. 2007. No. 373. S. 1–74.

Vickers M.L., Hougerd I.W., Alsen P., Ullmann C.V., Jelby M.E., Bedington M., Korte C. Middle to Late Jurassic palaeoclimatic and palaeoceanographic trends in the Euro-Boreal region: Geochemical insights from East Greenland belemnites // Palaeogeogr. Palaeoclimatol. Palaeoecol. 2022. V. 597. 111014.

Westermann G.E.G. (Ed.). The Jurassic of the Circum-Pacific. Cambridge: Cambridge University Press, 1992. 676 p.

Bio- and chemostratigraphic criteria for the Boreal-Tethyan correlation of the Bajocian–Bathonian

Dzyuba O.S., Shurygin B.N.

Trofimuk Institute of Petroleum Geology and Geophysics, Siberian Branch of the Russian Academy of Sciences, Novosibirsk, Russia; e-mail: dzyubaos@ipgg.sbras.ru; shuryginbn@ipgg.sbras.ru

The information available in the literature on biostratigraphic criteria for the correlation of Boreal standard zonations (and Siberian in particular) of the Bajocian–Bathonian interval with the NW European primary international standard is summarized. The chemostratigraphic criteria for global correlations are also discussed.

Юрская система России: проблемы стратиграфии и палеогеографии. Материалы IX Всероссийского совещания с международным участием. Сыктывкар, 9-16 сентября 2023 г. / М.А. Рогов (отв. ред.), Е.В. Щепетова, А.П. Ипполитов, Е.М. Тесакова (ред.). Сыктывкар: ИГ Коми НЦ УрО РАН, 2023. 194 с.

Раннеюрские аммоноидеи Горного Крыма

Зайцев Б.А.

Научный спелео-палеонтологический комплекс «Пещера Таврида» Федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования «Крымский федеральный университет им. В.И. Вернадского», г. Симферополь, Россия; e-mail: bogdan.a.zaitsev@gmail.com

Нижняя юра Крыма изучается почти 190 лет (Huot, 1840 и др.). Именно по находкам аммонитов впервые было обосновано присутствие здесь нижнего и среднего лейаса (Мухин, 1917), а позднее – ярусов и подъярусов нижней юры: нижнего синемюра, верхнего синемюра (лотарингия), нижнего и верхнего плинсбаха (домера) (Моисеев, 1944) и тоара (Дикенштейн, 1958, с. 10; Муратов, 1959, с. 39). Сообщение об обнаружении геттангских аммонитов позднее было справедливо поставлено под сомнение (Казакова, 1962, с. 39) и присутствие в Крыму геттанга до сегодняшнего дня остается неподтвержденным.

Изображения раннеюрских аммоноидей Крыма публиковались лишь в некоторых работах, а их описания приводились еще реже. Кроме того, значительная часть аммонитов была обнаружена не в нормальных разрезах, а в бескорневых глыбах карбонатных и терригенных пород из зон тектонического меланжа. Такие находки могут свидетельствовать лишь о возрасте пород, слагающих эти глыбы (Юдин, Зайцев, 2020).

По литературным источникам и на основании собственных сборов в Крыму установлено 19 местонахождений раннеюрских аммонитов. В их числе 1 местонахождение в конгломератах битакской свиты, 6 – в таврическом флише, 2 – в породах Южнобережного меланжа и 10 – в породах Симферопольского меланжа. В числе последних – 6 местонахождений в глыбах карбонатных пород и 4 – в терригенных породах.

Кроме того, в научной литературе указано 3 местонахождения, географическую привязку которых можно установить лишь приблизительно: 2 – в Симферопольском меланже (в терригенных породах возле с. Лозовое (Пермяков, 1969, с. 104) и в бассейне реки Бодрак (Репин, 2017)) и одно – в районе пос. Коктебель (Пермяков, 1969, с. 104). В ряде публикаций имеются сведения о находках аммоноидей без указания конкретного местонахождения (Мухин, 1917; Моисеев, 1925; Пермяков, 1969 и др.).

Молассa Битакского краевого прогиба (битакская свита) расположена в Предгорном Крыму в автохтоне Предгорной сутуры (Юдин, 2011); представлена полимиктовыми конгломератами и песчаниками с олистостромовыми горизонтами мощностью до 3 км. Свита имеет тоар–байосский (Славин, Чернов, 1981), а по другим данным – тоар–батский (Милеев и др., 1989) или даже тоар–раннемеловой (Юдин, 2011) возраст. В основании разреза возле с. Строгановка известны находки позднетоарских *Grammocera*s sp. и *Dumortieria* sp. (Пермяков, 1962) а также раннетоарского *Dactylioceras* cf. *commune* (Довгаль, Парышев, 1979).

Таврический флиш включает весь нижнеюрский стратиграфический интервал, который часто выделяется в качестве самостоятельной «верхнетаврической свиты» (Муратов, 1959 и др.). Однако, в виду очень сложной дислоцированности и редкости находок фауны, на большинстве участков выходов граница между триасом и юрой не устанавливается или устанавливается условно. Находки аммонитов крайне редки. Большинство из них известны из нескольких местонахождений на северном склоне Качинского поднятия (Зайцев и др., 2022) и характерны для нижнего тоара: *Dactylioceras* sp. (Казакова, 1962), *D.* cf. *athleticum* (Туров и др., 2002), *D.* ex gr. *commune*, *Orthodactylites semicelatum,* ?*Eleganticeras* sp. (Зайцев, Аркадьев, 2019) и *Harpoceras* sp. (Атабекян и др., 1997). Плинсбахские «*Aegoceras*» и «*Liparoceras*», найденные близ с. Трудодолюбовка (Муратов, 1959) «*не были описаны и впоследствии утеряны*» (Туров и др., 2002, с. 24).

В Юго-восточном Крыму аммониты геттанга–тоара упоминались из 4-х местонахождений в пределах Туакского поднятия, без изображений и описаний. В частности, возле

с. Морское указывались находки Schlotheimiidae плохой сохранности. Стратиграфический интервал распространения этого семейства – верхний геттанг–нижний плинсбах (Howarth, 2013). Имеются сведения о находке раннетоарского *Dactylioceras tenuicostatum* и позднетоарского *Grammoceras subquadratum* «к северу от с. Рыбачье», а также позднеплинсбахского *Amaltheus* sp. «возле с. Планерское» (Коктебель) (Пермяков, 1969, с. 104). Находка раннетоарского *D.* ex gr. *commune* известна в основании стратотипа скалтурашинской свиты (Пермяков и др., 1991). Свита выделена Б.П. Чайковским и отнесена к нижнему тоару–нижнему байосу (Чайковский, 1990, кн. 2, с. 8). Впрочем, отмечается, что «стратиграфические границы скалтурашинской свиты невыразительны», а ее образование происходило «в близких фациальных условиях» с подстилающим нижнеюрским таврическим флишем (Фіколина та ін., 2008, с. 24; Фиколина и др., 2019, с. 41). Поэтому остается неясным, следует ли относить находку к скалтурашинской свите, либо она происходит из таврического флиша или Подгорного меланжа (Юдин, 2011).

Южнобережный меланж развит узкой полосой вдоль берега моря (Юдин, 2011). В его пределах известны находки аммонитов нижнего–базального верхнего синемюра (Ореанда, Золотой пляж) и верхнего плинсбаха (Ялта, ул. Достоевского). Находки были сделаны не во флише, а в нетипичных для таврической серии «экзотических» породах. В Ореанде – в черных кварцитовидных песчаниках, переходящих в конгломераты (Моисеев, 1925; 1944), которые позднее стали известны под названием «моховые камни» (Муратов, 1959, с. 38; Шалимов, 1969, с. 99 и др.). В Ялте – в глыбах известняка, заключенных «в немые черные сланцы» (Моисеев 1925, с. 962). Эти глыбы, по-видимому, не находились в коренном залегании (Славин, 1975, с. 159). Они, вероятно, являлись либо олистолитами внутри «ливадийской толщи», представляющей собой «гравитационно-оползневую олистострому» (Чайковский, 1994, с. 66, с. 192), либо глыбами (в числе которых известны и палеозойские) в Южнобережном меланже (выделен В.В. Юдиным, 1998). Отметим, что после 1939 года (Моисеев, 1944) находки «моховых камней» и известняков с раннеюрскими аммонитами на ЮБК не зафиксированы. Изображения или данные о месте хранения аммонитов из этих глыб не были опубликованы.

Симферопольский меланж (выделен В.В. Юдиным, 1993). Глыбы, сложенные породами нижней юры, играют существенную роль в строении эндогенных хаотических комплексов Крыма, крупнейшим из которых является Симферопольский меланж. На поверхности он представлен в виде почти непрерывной полосы выходов между бассейнами рек Малый Салгир и Бодрак. Здесь, в глыбах известняка, включенных в бескарбонатный матрикс, иногда обнаруживаются массовые скопления аммоноидей (Klikushin, 1987, s. 236; Зайцев, Ипполитов, 2015, 2023; Зайцев, 2021). В то же время в терригенных породах находки аммонитов довольно редки и немногочисленны.

А.С. Моисеев (1944) изучил четыре местонахождения раннеюрской фауны в глыбах известняка в поле выходов пород меланжа: к югу от Симферополя: дер. Чешмеджи (с. Теплое), дер. Петропавловка, усадьба Салгирчик (с. Пионерское); и к югу от Бахчисарая: дер. Новый Бодрак (с. Трудолюбовка), в трех из которых он обнаружил аммониты. Возле с. Петропавловка им был обнаружен *Arietites.* cf. *raricostatus* (Ziet.) [=*Echioceras raricostatum* (Ziet.)] – вид-индекс биогоризонта *raricostatum/raricostatoides* зоны Raricostatum верхнего синемюра Европейской шкалы; а возле с. Теплое – *Seguenziceras* ex gr. *algovianum* (Opp.). Вид *Seguenziceras algovianum* (Opp.) [*Arieticeras algovianum* (Opp., 1862)] является индексом биогоризонта *algovianum* подзоны Gibbosus зоны Margaritatus верхнего плинсбаха (Page, 2003). Обломок *Oxynoticeras* sp. [=Oxynoticeratidae gen. indet], найденный Моисеевым возле с. Трудолюбовка, в современном понимании может характеризовать широкий стратиграфический интервал: зона Obtusum верхнего синемюра – нижний плинсбах. Изображения аммонитов не были опубликованы. Коллекция утеряна.

В ходе съемочных работ в районе сел Петропавловка и Марьино, в глыбах известняка были найдены раннеюрские аммониты «*Echioceras* sp. и *Schlotheimia* sp. по определению Л.В. Сибиряковой» (Шалимов, 1962, с. 94). По-видимому, эти же экземпляры были позднее переопределены Г.Я. Крымгольцем, как «*Ech.* cf. *gracile* (Quenst.) и *Epideroceras* aff. *steinmanni* (Hug)» (Шалимов, 1969, с. 93). Оба вида указывают на подзону Raricostatoides зоны Raricostatum верхнего синемюра (Getty, 1973, p. 25; Meister et al., 2012, p. 361), хотя *Ep. steinmanni* ошибочно цитируется А.И. Шалимовым (1969), как плинсбахский. В другой глыбе в том же местонахождении был обнаружен *Ech.* aff. *concinnum* T. et W. (Шалимов, 1969, с. 93). Вид *E. concinnum* который является младшим синонимом *Ech. quenstedti* (Schafh.) (Getty, 1972, p. 188) и характеризует тот же стратиграфический интервал (Page, 2003).

Имеется сообщение о находке тоарского *Coeloceras crassum* (Phillips, 1829) [=*Catacoeloceras crassum* (Y. et B., 1828), J_1t_1 зона Bifrons, подзона Crassum] в глыбе известняка и *Uptonia* sp. в другой глыбе возле с. Лозовое (Крымгольц, Шалимов, 1961, с. 74). Род *Uptonia* известен в стратиграфическом интервале подзона Jamesoni зоны Jamesoni – основание подзоны Valdani зоны Ibex нижнего плинсбаха Европы (Meister, 1986, p. 38). О находке раннеплинсбахского «*Coeloderoceras* sp.» в глыбах известняка без конкретной географической привязки сообщается в работе (Славин, 1982, с. 75).

Из глыбы известняка на «Татьяниной горке» возле с. Трудолюбовка были определены *Echioceras raricostatum* (Ziet.) и *Paltechioceras edmundi* (Dum.) (Казакова, 1962). Первый является индексом биогоризонта *raricostatum/raricostatoides* подзоны Raricostatum, а второй – биогоризонта *edmundi* подзоны Densinodulum зоны Raricostatum верхнего синемюра Европы (Page, 2003). Позднее там же были обнаружены *Ech. crassicostatum* T. et W.; *Ech. quenstedti* (Schaf.); *Ech. rhodanicum* (Buckm.) и *Orthechioceras* cf. *viticola* (Dum.). Было показано, что комплекс из этой глыбы характеризует стратиграфический интервал, отвечающий биогоризонтам *edmundi–crassicostatum* зоны Raricostatum верхнего синемюра (Зайцев, 2021).

О находке *Crucilobiceras* cf. *densinodum* в глыбе известняка в «Аммонитовом овраге» возле с. Трудолюбовка сообщил Д.И. Панов (Панов и др., 1994). Вид характерен для зоны Raricostatum верхнего синемюра Европы (Schlegelmilch, 1992). Тот же стратиграфический интервал характеризуют аммониты, описанные ранее В.П. Казаковой (1962) в других местонахождениях в бассейне реки Бодрак, как в известняках, так и в терригенных породах. На этом основании Панов заключил, что во всех глыбах нижнеюрских известняков у р. Бодрак фаунистические комплексы имеют одинаковый возраст, идентичный возрасту комплексов из вмещающих терригенных пород (Панов и др., 1994). Это послужило основным аргументом в пользу того, что тела карбонатных пород в бассейне р. Бодрак являются «именно линзами, а не глыбами, или тектоническими клиньями» (Панов, 2002, с. 18).

Позднее было сообщено о находке в этой же глыбе *Ptycharietites* sp. (Комаров и др., 2012), характерного для зоны Obtusum (подзоны Stellare и Denotatus) верхнего синемюра Европы (Dommergues et al., 2010). В противовес Д.И. Панову, В.Н. Комаров пришел к заключению об олистолитовой природе известняковых тел в бассейне реки Бодрак (Комаров и др., 2012, Комаров, 2016). Однако описанный Комаровым аммонит был затем отнесен к новому виду *Tropidoceras komarovi* Zaitsev, 2021. Эта и другие находки, собранные позднее (три вида рода *Tropidoceras* и один вид рода *Uptonia*), позволили передатировать фаунистический комплекс из глыбы в «Аммонитовом овраге» и отнести его к раннему плинсбаху (Зайцев, 2021). Там же было сообщено, что полученные данные не согласуются с представлениями об олистолитовой или седиментационной модели образования известняковых тел.

Ю.С. Репиным из глыб известняка в бассейне р. Бодрак были определены: *Lytoceras* sp.; Phylloceratida? gen.indet.; *Juraphyllites* spp., *Eoderoceras* sp.; *Pseuduptonia* cf. *suessi* (Gugenberger), *Paltechioceras* cf. *regulare* (T. et W.), ?*Pseudophricodoceras*; *Paramicroderoceras fila* (Quenst.); *Eoderoceras* ex gr. *bispinigerum* (Buckm.); *Palaeoechioceras spirale* (T. et W.); *Arnioceras cuneiforme* Hyatt. Из перечисленных таксонов последний характеризует зону Semicostatum нижнего синемюра, а остальные – интервал подзона Oxynotum одноименной зоны верхнего синемюра – подзона Polymorphus зоны Jamesoni нижнего плинсбаха Европы. Точное местонахождение опубликованных образцов неизвестно (Репин, 2017).

Об обнаружении комплекса головоногих синемюра в Греческом карьере в южной окрестности Симферополя впервые было указано в работе (Зайцев, Ипполитов, 2015). Позднее теми же авторами был детально изучен аммонитовый комплекс из этого карьера. Он представлен семействами Phylloceratidae (*Phylloceras*, *Zetoceras* и *Partschiceras*), Juraphyllitidae (*Juraphyllites* и *Paradasyceras*), Schlotheimiidae (*Phricodoceras*), Arietitidae (*Coroniceras*, *Metophioceras*, *Arnioceras* и *Asteroceras*), Oxynoticeratidae (*Gleviceras*), Echioceratidae (*Plesechioceras*, *Orthechioceras*, *Echioceras* и *Paltechioceras*), Eoderoceratidae (*Eoderoceras*), Epideroceratidae (*Epideroceras*) и предположительно Coeloceratidae (?*Tetraspidoceras*). Был описан новый вид *Asteroceras dommerguesi* Zaitsev, 2023. В глыбах известняка была намечена последовательность биостратиграфических подразделений (биогоризонтов и слоев с фауной) нижнего-верхнего синемюра, а также проведена их корреляция с биостратиграфическими подразделениями (зонами, подзонами и биогоризонтами) средиземноморской шкалы (Зайцев, Ипполитов, 2023).

В Лозовском карьере к югу от Симферополя был изучен комплекс головоногих тоара из глыб «вишнево-красных криноидных известняков» (Ипполитов и др., 2008, с. 43). В том числе М.А. Роговым (ГИН РАН) были

определены представители *Pleydellia*, *Pseudammatoceras* и *Erycites*, характерные для зоны Aalensis верхнего тоара. Однако некоторые из аммонитов характеризовали другие стратиграфические интервалы (подзону Fallaciosum зоны Thouarsense Европы и подзону Levesquei зоны Pseudoradiosa верхнего тоара Европы). Позднее теми же авторами было сообщено об обнаружении в карьере *Cataceloceras* cf. *crassum* (Y. et B.), характерного для подзоны Crassum зоны Bifrons нижнего тоара (в оригинальном тексте – «верхней части среднего тоара») (Ippolitov et al., 2010, p. 100).

В настоящий момент Б.А. Зайцевым и М.А. Роговым завершена ревизия опубликованных коллекций аммонитов из Лозовского карьера, которые были дополнены собственными сборами. В результате впервые в Крыму удалось установить присутствие подсемейства Hildoceratinae (род *Hildoceras*), родов *Pseudolioceras* и *Polyplectus* (подсемейство Harpoceratinae), Nodicoeloceras (семейство Dactylioceratidae), *Pseudaptetoceras* (подсемейство Hammatoceratinae) и *Perilytoceras* (подсемейство Megalytoceratinae), а также ряда видов *Phylloceras*, *Calliphylloceras*, *Alocolytoceras*, *Harpoceras*, *Osperleioceras*, *Grammoceras*, *Dumortieria*, *Pleydellia*, *Erycites* и *Amaltheus*. На основании анализа аммонитовых комплексов удалось установить присутствие в первоначальном разрезе карбонатных пород (до его тектонического дробления) ряда стратиграфических интервалов нижнего и верхнего тоара, а также отдельных глыб известняков основания верхнего плинсбаха.

В глыбах терригенных пород Симферопольского меланжа находки аммонитов как правило редки и немногочисленны**.** Впервые А.Д. Миклухо-Маклай и Г.С. Поршняков (1954) сообщили о находке «в глинистых сланцах» возле с. Трудолюбовка геттанг–раннесинемюрских *Schlotheimia angulata* (Schl.) и *Sch. charmassei* (d'Orb.). Однако аналогичные Schlotheimiidae из этого местонахождения («Аммонитовый овраг») были затем определены В.П. Казаковой как позднесинемюрские *Angulaticeras dumortieri* (Fuc.), *A.* cf. *rumpens* (Opp.), *A.* cf. *densilobatum* (Pomp.) и *Crucilobiceras* cf. *crucilobatum* (Buckm.), с указанием на ошибочность отнесения этого комплекса к геттангу–раннему синемюру (Казакова, 1962). Позднее в ходе изучения студенческих коллекций СПбГУ было показано, что Schlotheimiidae из «Аммонитового оврага» характерны для интервала: зона Obtusum–основание зоны Raricostatum верхнего синемюра Европы (Зайцев, Аркадьев, 2019).

Также Г.Х. Дикенштейн сообщал о находке позднетоарского *Grammoceras* sp. в алевролитах «в районе с. Трудолюбовка» (Дикенштейн и др., 1958, с. 10). Позднее в сланцах в Волковской балке по левому берегу р. Альма южнее с. Карагач (с. Кизиловое) были собраны позднетоарские *Grammoceras saemanni* (Dum.) (Муратов, 1959), *G. subquadratum* (Buckm.) и *G.* cf. *thouarsense* (d'Orb.) (Крымгольц, Шалимов, 1961).

Важные данные о находках раннеюрских аммонитов содержатся в работах В.В. Пермякова 1962–1979 гг. Однако ни в одной из них не приводятся описаний или изображений образцов, что делает их определения непроверяемыми. Так, сообщается о находках ранне–позднетоарских *Dactylioceras* ex gr. *commune* и *Grammoceras quadratum* «в сланцах по р. Бодрак», без указания конкретного места находки (Пермяков, 1962, с. 63). Затем сообщалось о находке раннетоарского *D. tenuicostatum* (Y. et B.) «в районе с. Лозового... в глинистых сланцах» (Пермяков, 1969, с. 104) и *Coroniceras bucklandi* (J. Sow.) в песчаниках возле с. Трудолюбовка (Пермяков, 1969, с. 104). Последний характерен для зоны Bucklandi нижнего синемюра Европы (Page, 2003). Из аргиллитов в овраге Мендер была описана находка *Arnioceras* ex gr. *ceratitoides* (Quenst.), характерного для нижнего–основания верхнего синемюра (Зайцев, Аркадьев, 2019).

Таким образом, в Горном Крыму известен богатый комплекс (17 семейств) аммоноидей, характерных для нижнего синемюра – тоара Европы. Однако сведения о раннеюрских аммонитах противоречивы и отличаются существенной неполнотой. Часто публиковались единичные экземпляры или сборы из осыпи без какой-либо стратиграфической последовательности. Находки из таврического флиша единичны и фрагментарны. Значительная часть опубликованных разными исследователями коллекций не была описана надлежащим образом и на сегодняшний момент утеряна.

Находки раннеюрских аммонитов происходят из 4-х осадочных комплексов, различных по генезису и литологическому составу: битакская моласса (J_1t_1–K_1), глубоководная таврическая флишевая формация (T_3–J_2a), осадочный комплекс нижнеюрской карбонатной «платформы», нижнеюрский мелководный комплекс терригенных пород (аргиллиты, алевролиты и песчаники с углефицированным растительным детритом и др.). Последние два на поверхности представлены только в виде обломков (глыб) в меланжах, которые содержат лишь очень короткие фрагменты осадочных последовательностей.

Несмотря на длительную историю изуче-

ния, в Горном Крыму не обнаружено достаточно полных, фаунистически охарактеризованных разрезов нижней юры. По отдельным находкам аммонитов пока выявлены лишь локальные фрагменты нижнеюрских последовательностей в отдельных участках сильно дислоцированного таврического флиша, в битакской молассе и внутри крупных глыб карбонатных пород. Поиск относительно ненарушенного разреза нижнеюрских отложений и его детальное изучение остается важной задачей для решения проблем стратиграфии нижней юры Крыма.

Литература

Атабекян А.А. Аммониты // в кн.: Аркадьев В.В., Богданова Т.Н. (ред.) Атлас меловой фауны Юго-Западного Крыма. СПб.: Горный ин-т., 1997. С. 107–145.

Дикенштейн Г.Х. (Ред.) Геология и нефтегазоносность Степного и Предгорного Крыма. М.: Гостоптехиздат, 1958. 148 с.

Довгаль Ю.М. Парышев А.В. К проблеме битакской свиты (Горный Крым) // Геол. журнал. 1979. Т. 39. №. 4. С. 127–131.

Зайцев Б.А. Раннеюрские (поздний синемюр–ранний плинсбах) аммониты из глыб известняков бассейна р. Бодрак, Юго-Западный Крым // Страт. и геол. корреляция. 2021. Т. 29. № 4. С. 27–52.

Зайцев Б.А., Аркадьев В.В. Новые данные о нижнеюрских аммонитах бассейна реки Бодрак (Юго-Западный Крым) // Регион. геол. и металлогения. 2019. № 78. С. 21–30.

Зайцев Б.А., Аркадьев В.В., Гаврилова В.А. О раннеюрских аммонитах и двустворках бассейна р. Бодрак (Юго-Западный Крым) // в кн.: Цейслер В.М. (отв. ред.) XIII научные чтения «Проблемы региональной геологии Северной Евразии». Москва, 13 апреля 2022 г. Материалы конференции. М.: «ПАРАДИГМА». 2022. С. 32–36.

Зайцев Б.А., Ипполитов А.П. Об обнаружении комплекса ископаемых цефалопод верхнего синемюра–плинсбаха в Крыму // в кн.: Юрская система России: проблемы стратиграфии и палеогеографии. VI Всероссийское совещание. Махачкала, 15–20 сентября 2015 г. Научные материалы. Махачкала: АЛЕФ. 2015. С. 114–118.

Зайцев Б.А., Ипполитов А.П. Раннеюрские (синемюрские) аммоноидеи из глыб Греческого карьера, Центральный Крым // Стратиграфия. Геол. Корреляция. 2023. Т. 31. № 4. С. 3–60.

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. Москва, 13–14 марта 2008 г. 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.

Комаров В.Н. Гармония хаоса олистостромов // Природа. 2016. № 12. С. 55–59.

Комаров В.Н., Рыбакова А.В., Чеботарева Я.И. О первой находке аммонитов рода *Ptycharietites* Spath в эски-ординской свите Горного Крыма // Изв. вузов. Геол. и разведка. 2012. № 3. С. 3–8.

Крымгольц Г.Я., Шалимов А.И. Новые данные о стратиграфии нижне- и среднеюрских отложений в басс р. Альмы // Вестник ЛГУ. Сер. геол. и геогр. 1961. № 6. Вып. 1. С. 73–82.

Миклухо-Маклай А.Д., Поршняков Г.С. К стратиграфии юрских отложений бассейна р. Бодрак // Вестник Ленинградского ун-та. Геол. 1954. №. 4. С. 208–210.

Милеев В.С., Вишневский Л.Е., Фролов Д.К. Триасовая и юрская системы. // в кн.: Мазарович О.А., Милеев В.С. (ред.). Геологическое строение Качинского поднятия Горного Крыма. Т. 1. Стратиграфия мезозоя. М.: Изд-во Моск. ун-та, 1989. С. 5–79.

Моисеев А.С. О фауне из нижнеюрских известняков Крыма // Изв. Геол. 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. О стратиграфии триасовых и нижнеюрских отложений Крыма // Изв. ВУЗов. Геология и разведка. 1959. № 11. С. 31–41.

Мухин В.Г. Некоторые данные о нижнеюрских отложениях Крыма // Записки Горного института. 1917. Т. VI. Вып. 2. 75 с.

Панов Д.Н. Стратиграфия триасовых и нижнесреднеюрских отложений Лозовской зоны Горного Крыма // Бюлл. МОИП. Отд. геол. 2002. Т. 77. Вып. 2. С. 13–25.

Панов Д.И., Гущин А.И., Смирнова С.Б., Стафеев А.Н. Новые данные о геологическом строении триасовых и юрских отложений Лозовской зоны Горного Крыма в бассейне р. Бодрак // Вестн. МГУ. Сер. 4. Геол. 1994. № 3. С. 19–29.

Пермяков В.В. Розчленування лейасу геосинклінальних областей півдня Европейськоі частини СРСР // Геол. журнал. 1962. Т. 22. Вип. 3. С. 58–65.

Пермяков В.В. Крим і Причорноморська западина // в кн.: Ямниченко І.М. (відп. ред.) Стратиграфія УССР. Т. VII. Юра. Киев: Наукова думка, 1969. С. 101–125.

Пермяков В.В., Пермякова М.Н., Чайковский Б.П. Новая схема стратиграфии юрских отложений Горного Крыма. Киев. Ин-т. Геол. наук АН УССР. Препр. № 91-12. 1991. 38 с.

Репин Ю.С. Аммоноидеи нижней юры Крыма // в кн.: Юрская система России: проблемы стратиграфии и палеогеографии. VII Всероссийское совещание. Москва, 18–22 сентября 2017 г. Науч. материалы. М.: ГИН РАН. 2017. С. 180–181.

Славин В.И. Современные геологические процессы в Юго-Западном Крыму (учебное пособие по общегеологической практике). 2-е изд. М.: изд-во МГУ, 1975. 196 с.

Славин В.И. Основные черты геологического строения зоны сопряжения поздних и ранних киммерид в бассейне р. Салгир в Крыму // Вестн. МГУ. Сер. 4. Геол. 1982. № 5. С. 68–79.

Славин В.И., Чернов В.Г. Геологическое строение битакской свиты (тоар–средняя юра) в Крыму // Изв. ВУЗов. Геол. и разведка. 1981. №. 7. С. 24–33.

Туров А.В., Комаров В.Н., Андрухович А.О., Шаройко Ю.А. О новых находках нижнеюрских аммонитов в восточной части Бахчисарайского района Крыма // Изв. вузов. Геол. и разведка. 2002. № 2. С. 23–28.

Фіколіна Л.А., Білокрис О.О., Обшарська Н.О., Краснорудська С.І., Удовиченко Н.І. Державна геологічна карта України. Масштаб 1: 200000. Кримська серія. Аркуші L-36-XXIX (Сімферополь), L-36-XXXV (Ялта). Пояснювальна записка [Текст]. Київ: Державнагеологічна служба, Казенне підприємство «Південекогеоцентр», УкрДГРІ, 2008. 143 с.

Фиколина Л.А., Белецкий С.В., Белокрыс О.А., Деренюк Д.Н., Краснорудская С.И., Обшарская Н.Н., Король Б.И., Ивакин М.Н., Шевчук Н.В., Дяченко Л.Н., Аверина В.Н., Пересадько И.Н., Пупышева В.Г., Севастьянова В.П. Государственная геологическая карта Российской Федерации масштаба 1:1000000. Третьей поколение. Серия Скифская. Лист L-36. Объяснительная записка. Симферополь: Минприроды России, Роснедра, ФГБУ «ВСЕГЕИ», ГУП РК «Крымгеология». СПб.: Изд-во ВСЕГЕИ, 2019. 979 с.

Чайковский Б.П. Отчёт по изучению опорных разрезов мезозойских (юрских) отложений Горного Крыма, 1985–1990 гг. (в 3х книгах). Симферополь: ПГО "Крымгеология", 1990. 664 с. https://efgi.ru/object/3226478

Чайковский Б.П. Отчёт по изучению опорных разрезов триас–юрских (таврическая серия) отложений Горного Крыма, 1990–1994 гг. Симферополь: ПГО "Крымгеология", 1994. 252 с. https://efgi.ru/object/3225854

Шалимов А.И. Некоторые новые данные по стратиграфии, литологии и происхождению флишевой таврической серии (Горный Крым) // Зап. Лен. горного ин-та. 1962. Т. XLII. Вып. 2. С. 89–97.

Шалимов А.И. Юрская система. Нижний отдел // в кн.: Геология СССР. Т. VIII: Крым. Ч. 1: Геологическое описание. М.: Недра, 1969. С. 89–99.

Юдин В.В. Симферопольский меланж // Докл. РАН. 1993. Т. 333. № 2. С. 250–252.

Юдин В.В. Микститы Горного Крыма // Докл. АН. 1998. Т. 363. № 5. С. 666–669.

Юдин В.В. Геодинамика Крыма. Монография. Симферополь: ДИАЙПИ, 2011. 336 с.

Юдин В.В., Зайцев Б.А. Проблема эскиординской свиты в Крыму // в кн.: Юрская система России: проблемы стратиграфии и палеогеографии. VIII Всероссийское совещание. Сыктывкар, 7–10 сентября, 2020 г. Научн. материалы. Сыктывкар: ИГ Коми НЦ УрО РАН. 2020. С. 262–276.

Dommergues J.-L., Meister C., Rocha R.B. The Sinemurian ammonites of the Lusitanian Basin (Portugal): an example of complex endemic evolution // Palaeodiversity. 2010. № 3. P. 59–87.

Getty T.A. Revision of the Jurassic ammonite family Echioceratidae. Unpublished PhD thesis. University of London, 1972. 319 p.

Getty T.A. A revision of the generic classification of the family Echioceratidae (Cephalopoda, Ammonoidea) (Lower Jurassic) // Univ. Kansas Paleontol. Contrib. 1973. Pap. 63. P. 1–32.

Howarth M.K. Psiloceratoidea, Eodoceratoidea, Hildoceratoidea. Treatise Online. 2013. 3B. L.57, 139 p.

Huot J.J. Voyage dans la Russie meriodionale et la Crimee de M. Anatolie de Demidoff. V. 2–4. Paris: Ernest Bourdin et Comp., 1840. 621 p.

Ippolitov A.P., Tischenko A.I., Rogov M.A. Finds of a Unique Upper Toarcian Fauna from the SW Crimea (Ukraine) // Earth Science Frontiers. 2010. V. 17, Spec. Iss. P. 100–101.

Klikushin V.G. Crinoids from the Middle Liassic Rosso ammonitico beds // Neues Jahrb. f. Geol. Paläont. Abhandlungen. Bd. 1987. V. 175. No. 2. P. 235–260.

Meister C. Les ammonites du Carixien des Causses (France) // Mém. suisses de Paléontol. 1986. V. 109. 209 p.

Meister C., Lafaurie G., Marshal A. Les ammonites du Sinémurien supérieur et du Pliensbachien basal dans les Causses (Lot, Aveyron, Lozère), France // Revue de Paléobiol. 2012. V. 31 № 2. P. 347–423.

Page K.N. The Lower Jurassic of Europe: its subdivision and correlation // Geol. Surv. Denmark Greenland Bull. 2003. № 1. P. 23–59. DOI: 10.34194/geusb.v1.4646

Schlegelmilch von R. Die Ammoniten des suddeutschen Lias (2 Auflage). Stuttgart & New York: Gustav Fischer Verlag, 1992. 241 p.

Early Jurassic ammonoids in Mountain Crimea

Zaitsev B.A.

Scientific Speleological and Paleontological Complex «Taurida Cave», V.I. Vernadsky Crimean Federal University, Simferopol, Russia; e-mail: bogdan.a.zaitsev@gmail.com

Here we sum up the information on the 190-year history of research on the Early Jurassic ammonoids, coming from 19 localities in Mountain Crimea. All literature sources on the issue are critically analyzed. The names of identified ammonoid taxa are revised according to the modern classification and taxonomic concepts. The results can be used in compiling and refinements of geological and other specialized maps.

Юрская система России: проблемы стратиграфии и палеогеографии. Материалы IX Всероссийского совещания с международным участием. Сыктывкар, 9-16 сентября 2023 г. / М.А. Рогов (отв. ред.), Е.В. Щепетова, А.П. Ипполитов, Е.М. Тесакова (ред.). Сыктывкар: ИГ Коми НЦ УрО РАН, 2023. 194 с.

Органические остатки неясного систематического положения в отложениях средней–верхней юры северо-запада Средней Сибири

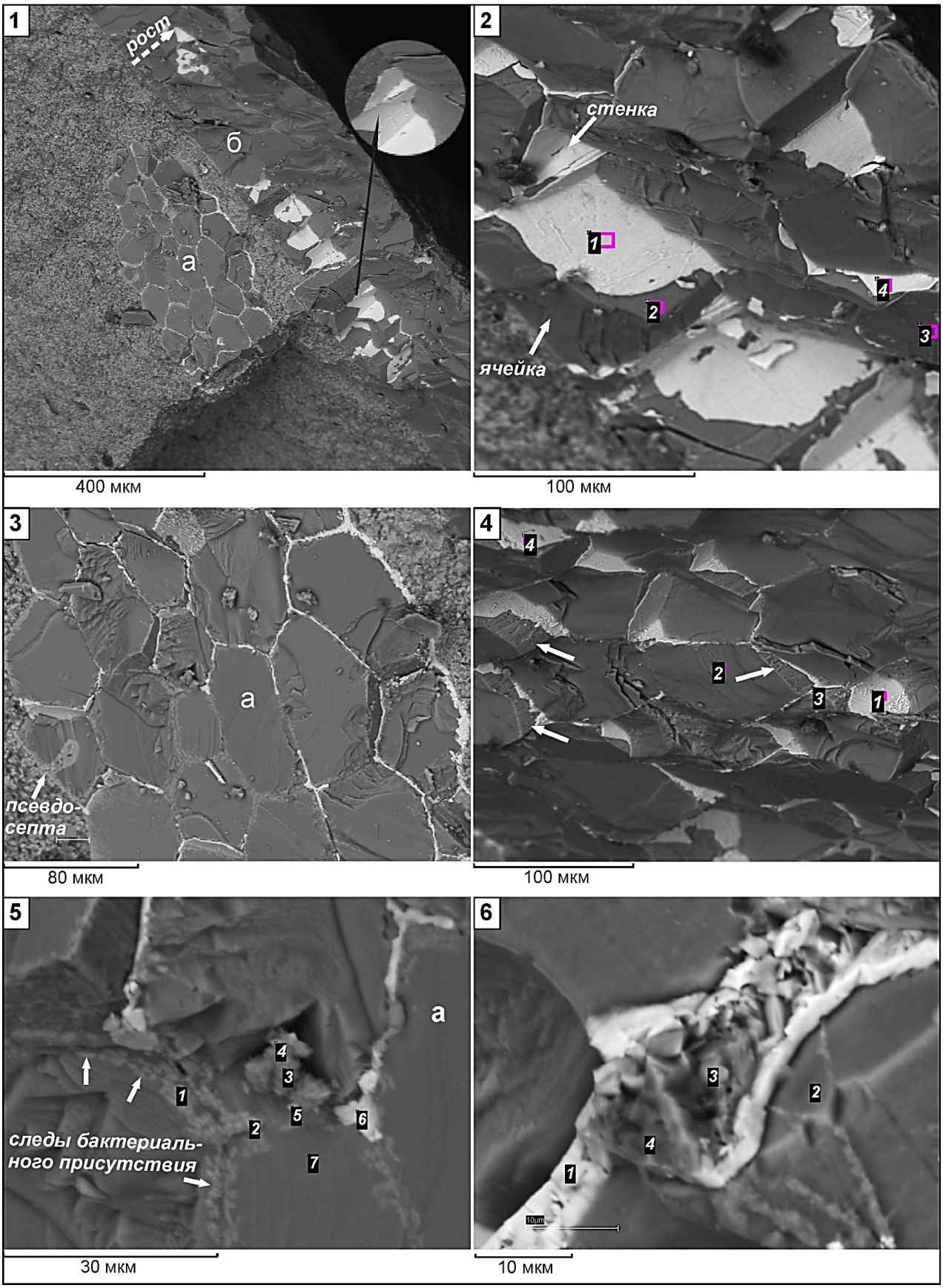
Злобина О.Н.

Институт нефтегазовой геологии и геофизики им. А.А. Трофимука СО РАН, г. Новосибирск, Россия; e-mail: Zlobina@ngs.ru

Введение. В 2009 г. сотрудниками лаборатории геохимии нефти и газа ИНГГ СО РАН при изучении юрских отложений Енисей-Хатангского бассейна (ЕХБ) в керновом материале скважины Пайяхская 1 были обнаружены органические остатки неясного систематического положения (поперечные сечения диаметром до 8,5 мм, продольные – до 27 мм). Эти фоссилии выделялись в образцах керна (на ровных спилах) и шлифах ячеистым строением, характерным для морских колониальных организмов, таких как мшанки, строматопороидеи, табуляты и др. Дальнейшее изучение находки, вероятно первой для ЕХБ (упоминаний в делах скважин и публикациях не найдено), было продолжено автором данной статьи: описан разрез скважины, отобраны и исследованы дополнительные образцы из интервала 4000–4029 м. Основным инструментом послужил сканирующий электронный микроскоп, снабженный микрозондовым химическим анализатором. Полученный таким образом элементный состав в точках, заданных на подготовленных препаратах (**фототаблица I**), приведён на **рис. 1** и в **табл. 1** (на фототаблице точки пронумерованы, цифры соответствуют их номерам в таблице). Следует упомянуть, что в рамках проектов института в 2014–2016 г.г. было проведено комплексное изучение средне-верхнеюрских отложений, вскрытых ещё одной скважиной на Пайяхской площади, результаты работ изложены в публикациях (Злобина, Родченко, 2015; Ершов и др., 2017; Никитенко и др., 2020).

Описание. В коллекции имеется несколько фрагментов с ячеистым строением. Колонии состоят из тонких параллельных трубочек (ячеек) с округло-полигональными, реже правильными пяти-, шестиугольными поперечными сечениями, грани трубочек ровные, иногда вогнутые (**фототаблица I, фиг. 1–3**). Днища уверенно определяются в единичных случаях, поэтому установить характер их распределения и расстояние между ними по длине ячеек не представляется возможным (**фототаблица I, фиг. 4**, спектр *1*). Диаметр ячеек, считая от середины стенки, варьирует от 0,04 до 0,1 мм. Ячейка по данным микрозондового химического анализа сложена арагонитом (**фототаблица I, фиг. 2–6; рис. 1; табл. 1**). Стенки ячеек не выдержаны по толщине, в среднем 1–4 мкм, иногда с расширениями до 7,5 мкм, выполнены сульфидом железа (**фототаблица I, фиг. 2–6; рис. 1; табл. 1**). Псевдосептальные выросты отмечаются очень редко, обычно в единичных количествах, они значительно утолщены и не заканчиваются полным делением ячейки (**фототаблица I, фиг. 3**). Оценить наличие и количество пор в стенках достаточно затруднительно из-за их сплошной пиритизации, однако там, где произошло отслоение стенок от арагонитовых ячеек, на поверхностях последних иногда наблюдаются участки с реликтовой пористой структурой (**фототаблица I, фиг. 4**, указано стрелками). Поры округлой, овальной формы диаметром до 3 мкм располагаются среди продольных субпараллельных волокон. Края каждой поры скульптурированы ограничивающим её валиком, замкнутым в кольцо. Предполагается, что один колониальный фрагмент захоронен в прижизненном положении в связи с тем, что граница между ним и глинистым осадком почти идеально ровная, и представляет собой тонкую базальную? пластину (толщиной не более 3 мкм), перпендикулярно которой происходил рост трубочек (**фототаблица I, фиг. 1б**). Таким образом, залегающий ниже фрагмент с поперечным сечением имеет интракластическое происхождение с незначительным перемещением обломка колонии по дну бассейна (**фототаблица I, фиг. 1а**). На ориентировку указывает также пирамидальный реликт молодого зооида – результат межстенного почкования, когда новые зооиды возникают между старыми и растут встраиваясь в общую структуру колонии (**фототаблица I, фиг. 1б**) (Друщиц, 1974).

Фототаблица I



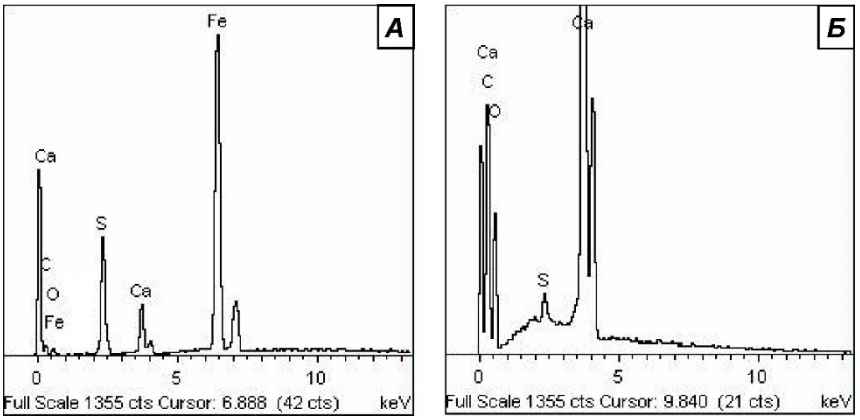


Рис. 1 Типичные спектры для ячеек: *А* – стенок и днищ (**фототабл. I, фиг. 2 и 4** точки *1*, *4*); *Б* - внутренних частей (**фототабл. I, фиг. 2 и 4** точки *2*, *3*)

Автором также детально изучены внутриячеистые и межячеистые пустоты (**фототаблица I, фиг. 5–6**). В результате обнаружены следы вероятного бактериального присутствия в виде одинаково ориентированных пятен овальной формы диаметром до 1,5 мкм (светло-серых по сравнению с основной арагонитовой массой), образующих цепочечные и более плотные комковатые скопления (**фототаблица I, фиг. 5,** указание стрелками), которые распределяются вдоль стенок ячеек. В химическом составе на этих участках наряду с преобладающими породообразующими элементами Ca, Fe, S, C и O появляются P и Mn – элементы, очень часто сопровождающие бактериальную деятельность (**табл. 1**) (Кузнецов, Градова, 2006). В пустотах сформировались аутигенные минералы: доломит, апатит, каолинит, хлорит.

Обсуждение. При идентификации остатков колониальных организмов, рассматриваемых в данной работе, следует учитывать, что вмещающие их глинистые толщи, погруженные на глубину более 4 км, длительное время подвергались катагенетическим преобразованиям в условиях пластовых температур не менее 112°C и давления 60 МПа. Поэтому генезис процессов сульфидизации стенок и днищ ячеек имеет дискуссионный характер. В таких условиях переход осаждающегося хемогенным путём и широко распространённого в илистых осадках гидротроилита в пирит мог произойти и без участия сульфатредукторов. Кроме того, в результате перекристаллизации карбонатного материала, слагающего ячейки, могли быть частично или полностью утрачены некоторые элементы каркаса, скелета, скульптуры организмов. Автор считает, что в изученных фрагментах перекристаллизация «стёрла» внутренние контуры первичных известковых стенок, в то время как внешние сохранились за счёт субстанции, которая распределялась между ними и в последствии заместилась пиритом. Однако маловероятно, чтобы таким образом были утрачены септы всех кораллитов. По-

Таблица 1

Элементный состав препаратов в заданных точках по результатам микрозондового химического анализа

Точки	* O	Na	Mg	Al	Si	P	S	K	Ca	Ti	Mn	Fe	Сумма,%
Фигура 5													
1	28,37		1,62			0,36			23,80		3,64	42,21	100
2	58,62		1,79			0,27			17,15		2,12	20,06	100
3	50,55		4,39	1,57	2,37	0,64		0,43	5,84		1,76	32,44	100
4	59,38		5,35	1,70	2,40		0,32	0,22	5,82		1,68	23,12	100
5	61,50		2,82	1,59	2,55	0,47	0,37	0,41	10,01	0,22	1,38	18,66	100
6	1,62						38,85		3,69			55,84	100
7	63,31						0,57		36,12				100
Фигура 6													
1							52,13		1,50			46,37	100
2	62,54		0,36				1,55		33,61			1,94	100
3	55,16	0,93	0,44	0,84	0,52	12,85	0,36		26,08		0,30	2,52	100
4	58,78		1,45	15,59	15,87		0,40	0,16	1,25		0,47	6,03	100

*Примечание к таблице: при подготовке проб для анализа проводилось предварительное напыление на них тонкодисперсного углерода, поэтому этот элемент исключён из пересчётов при нормировании на 100%.

этому отсутствие истинных септ почти полностью исключает представителей Anthozoa из дальнейшего рассмотрения. У строматопороидей свободное пространство может наблюдаться как между ламинами, так и вертикальными столбиками, аналогично фенестральным полостям строматолитов. Столбики имеют округлые очертания в поперечных разрезах, их диаметр, длина и форма отличаются у различных представителей. Длинные столбики проходят через ряд межламинарных промежутков, короткие соединяют две соседние ламины (Хромых, 1974). В образцах, изученных в данной работе, ламинарности не наблюдается. Ближе всего по описанию им соответствует *Bauneia multitabulata* из коллекции В.И. Яворского (1947), фрагмент колонии был отобран из титонского яруса в Крыму, в долине р. Скеля. В настоящее время этот вид отнесён к семейству Chaetetidae (порядок Chaetetida, класс Demospongiae, тип Porifera, царство Animalia, по данным J.J. Sepkoski (2002), хотя ранее считалось, что представители Chaetetidae не размножались межстенным почкованием (Соколов, 1950; Elliott, 1976).

Работа выполнена в рамках тем FWZZ-2022-0007 и FWZZ-2022-0008 Государственной программы ФНИ.

Литература

Друщиц В.В. Палеонтология беспозвоночных. М.: Издательство МГУ, 1974. 528 с.

Ершов С.В., Ким Н.С., Родченко А.П. Закономерности распределения органического вещества в келловей–нижнеберриасских отложениях Западной части Енисей-Хатангского прогиба и прилегающих районах Западно-Сибирской геосинеклизы // Геология и геофизика. 2017. Т. 58. № 10. С. 1578–1592.

Злобина О.Н., Родченко А.П. Литолого-геохимическая характеристика гольчихинской свиты в разрезе скважины Пайяхская 4 (Гыданский фациальный район, север Средней Сибири) // Интерэкспо ГЕО-Сибирь-2015. XI Международный научный конгресс (г. Новосибирск, 13–25 апреля 2015 г.) Международная научная конференция «Недропользование. Горное дело. Направления и технологии поиска,разведки и разработки месторождений полезных ископаемых. Геоэкология». Новосибирск: 2015. Т. 1. С. 48–53.

Кузнецов А.Е., Градова Н.Б. Научные основы экобиотехнологии. М.: Мир, 2006. 504 с.

Никитенко Б.Л., Девятов В.П., Родченко А.П., Левчук Л.К., Пещевицкая Е.Б., Фурсенко Е.А. Гольчихинская свита (верхи бата–низы бореального берриаса) Енисей-Хатангского прогиба (запад Северо-Сибирской низменности) // Геология и геофизика. 2020. Т. 61. № 4. С. 508–526.

Соколов Б.С. Хететиды карбона северо-восточной Украины и сопредельных областей (с описанием некоторых табулят) // Труды ВНИГРИ. 1950. Вып. 27. 144 с.

Хромых В.Г. Девонские строматопороидеи северо-востока СССР // Труды ИГиГ СО АН СССР. 1974. Вып. 64. 104 с.

Яворский В.И. Некоторые палеозойские и мезозойские Hydrozoa, Tabulata и Algae // Монографии по палеонтологии СССР. Том XX. Вып. 1. Серия 4 (геология). М. 1947. 54 с.

Elliott G.F. The Jurassic Chaetetid, *Blastochaetetes bathonicus* J.C. Fisher, in England // Bulletin of the British Museum (Natural History). Geology. 1976. V. 27. № 4. P. 285–288.

Sepkoski J.J. A compendium of fossil marine animal genera // Bulletins of American Paleontology. 2002. No. 363. P. 1–560.

Organic remains of an unclear systemic position in the Middle–Upper Jurassic of the northwest of Middle Siberia

Zlobina O.N.

Trofimuk Institute of Petroleum Geology and Geophysics, Siberian Branch of the Russian Academy of Sciences, Novosibirsk, Russia; e-mail: Zlobina@ngs.ru

Using an electron scanning microscope equipped with a microprobe chemical analyzer, organic remains of an unclear systematic position from the core of the Payakhskaya 1 well were studied. According to experts, in this section the boundary between the Middle and Upper Jurassic is located within the interval containing our finds. Therefore, the identification of relicts of colonial calcareous organisms, first discovered in the Yenisei-Khatanga basin, seems to be important. According to the complex of features reported in the description, a similarity of fossils with the representatives of Chaetetidae was proposed, and critical comparison with other organisms having a mesh-cellular structure was provided.

Юрская система России: проблемы стратиграфии и палеогеографии. Материалы IX Всероссийского совещания с международным участием. Сыктывкар, 9-16 сентября 2023 г. / М.А. Рогов (отв. ред.), Е.В. Щепетова, А.П. Ипполитов, Е.М. Тесакова (ред.). Сыктывкар: ИГ Коми НЦ УрО РАН, 2023. 194 с.

О необычных белемнитах из келловейских отложений бассейна р. Сысолы (Республика Коми)

Ипполитов А.П.

Университет королевы Виктории в Веллингтоне, г. Веллингтон, Новая Зеландия; Геологический институт РАН, г. Москва, Россия; e-mail: ippolitov.ap@gmail.com

Остатки белемнитов в келловей–верхнеюрских отложениях Русской плиты представлены в основном представителями двух семейств – бореальными Cylindroteuthididae, доминирующими в ископаемых комплексах и наиболее диверсифицированных в морфологическом и таксономическом отношении, и тетическими Belemnopseidae, приуроченными в основном к южным районам и представленными почти исключительно видами рода *Hibolithes*. Кроме того, с территории Европейской России описаны необычные эндемичные формы, представляющие собой реликтовый дериват поздних, байос–батских Megateuthididae (Ippolitov et al., 2017), а также встречаются представители «безростровых» белемнитов рода *Acanthoteuthis* (Rogov, Bizikov, 2008), которые не являются «белемнитами» (=отр. Belemnitida) в строгом смысле слова и обычно рассматриваются в составе самостоятельного отряда Belemnoteuthidida, но в отношении которых иногда высказывалась и идея о крайней близости к белемнитам (Bandel, Kulicki, 1988).

В ходе полевых работ в Республике Коми в 2008, 2014, 2018 и 2019 годах автором неоднократно посещался и изучался разрез близ д. Вотча, который можно считать опорным для верхнего бата–оксфорда бассейна р. Сысолы. Нижняя часть последовательности, соответствующая верхнему бату–зоне Elatmae нижнего келловея, подробно описана в работе (Гуляев, Ипполитов, 2016), а верхняя, соответствующая зоне Koenigi/Gowerianus нижнего келловея, среднему келловею и оксфорду – в статье Д.Н. Киселева (2006). Вотчинский разрез послужил источником целого ряда редких и ценных находок, наибольший интерес среди которых представляют довольно многочисленные находки мелких белемнитов удлиненной булавовидной формы, происходящие из верхов зоны Enodatum нижнего келловея (слои 4 и 5 у (Киселев, 2006), соответствуют биогоризонтам *milaschevici khudyaevi* и *milaschevici milaschevici*, соответственно) разреза Вотча-церковь (61,085687° с.ш.; 50,334411° в.д.). Полная длина этих ростров не превышает 45 мм при дорзовентральном диаметре не более 3,5 мм у протоконха, и не более 4,5 мм в месте максимального расширения ростра. Кроме того, несколько ростров было найдено в базальной части сл. 6, отвечающего биогоризонту *jason jason* зоны Jason среднего келловея. Однако в связи с общим конденсированным характером разреза и тем обстоятельством, что контакты слоев осложнены интенсивной биотурбацией, нельзя быть уверенным, что ростры не попали в этот уровень из слоя 5.

Что касается находок из слоя 4 (**рис. 1.1**), то они являются наиболее многочисленными, и несмотря на удлиненную булавовидную форму, нехарактерную для цилидротеутидид и напоминающую таковую у некоторых представителей рода *Hibolithes*, в них легко узнаются именно представители семейства Cylindroteuthididae – многие экземпляры имеют привершинную брюшную борозду (**рис. 1.1в**), а альвеолярная часть, хорошо сохранившаяся у многих экземпляров, напрочь лишена каких бы то ни было борозд и несет только широко расставленные парные боковые уплощения. Эти формы близки к мелким и веретеновидным цилиндротеутидидам, широко распространенным в нижнекелловейских отложениях юга Русской плиты (Ипполитов, Гуляев, 2013) и описанным первоначально с территории Центральной Украины под названием *Cylindroteuthis kowalevi* (Никитин, 1973). Вотчинские белемниты из слоя 4 отличаются от последней известной хрономорфы филолинии «*Cylindroteuthis kowalevi*» («*C. kowalewi* var. 4» *sensu* Ippolitov, отмечавшейся ранее в аммонитовом биогоризонте *gowerianus gowerianus* зоны Gowerianus как в южной части Русской плиты (Ипполитов, Гуляев, 2013), так и в бассейне реки Печоры (Гуляев, Ипполитов, 2016))

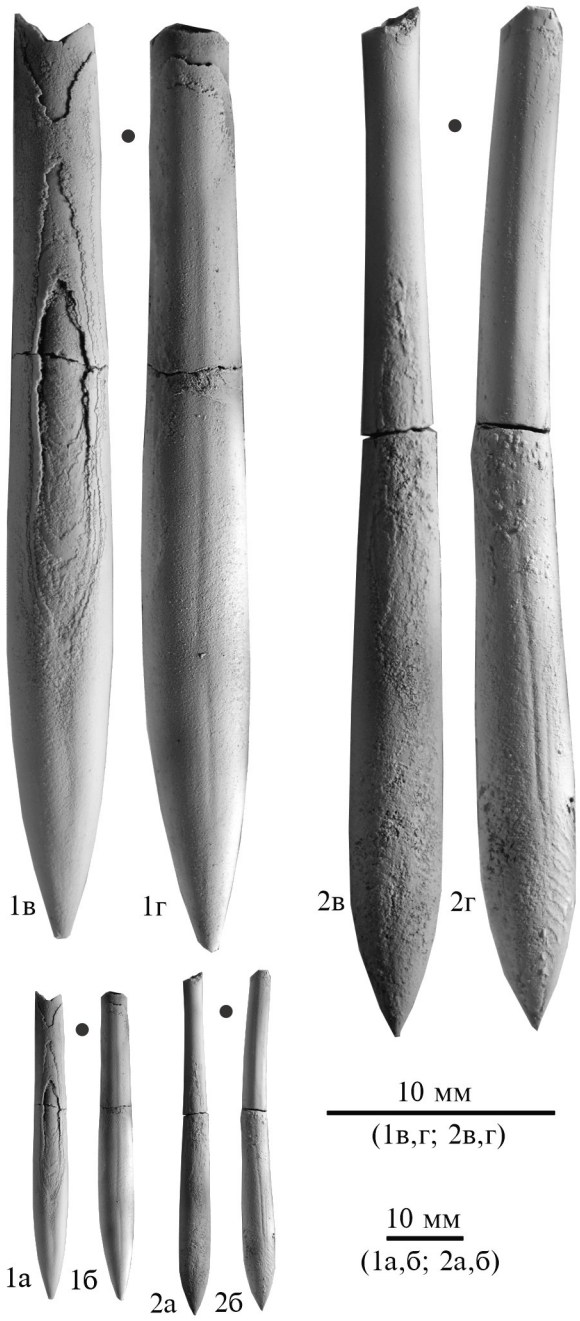


Рис. 1. Cylindroteuthididae gen. et spp. nov. из терминальной части нижнего келловея разреза Вотча-церковь.
1—экз. 388-ВОТ, 40 см ниже кровли сл. 4, зона Enodatum, биогоризонт *milaschevici khudyaevi.*
2—экз. 321-ВОТ, 10 см выше подошвы сл. 5, зона Enodatum, биогоризонт *milaschevici milaschevici.*

Во всех случаях: а,в – вид с брюшной стороны; б,г – вид с левой стороны; а,б – в натуральную величину; в,г – увеличение х3. Точкой показано примерное положение протоконха

только более мелким размером.

Интересно то, что в разрезах центральной и южной частей Русской плиты филолиния «*C. kowalevi*» полностью заканчивает свое существование в гемеру gowerianus gowerianus, что указывает на резкое сокращение ареала этих белемнитов во второй половине раннего келловея.

Более своеобразны находки, происходящие из слоя 5 (**рис. 1.2**). Экземпляры с этого уровня характеризуются почти полным исчезновением привершинной вентральной борозды, а кроме того, уже примерно посередине постальвеолярной части у них происходит сближение и смыкание боковых уплощений-борозд с формированием в задней трети ростра полноценных двойных линий (**рис. 1.2г**), и рисунок боковых линий становится сходен с таковым у представителей сем. Belemnopseidae и Oxyteuthididae. Сходство с последним из перечисленных семейств особенно интересно. Окситеутидиды считаются прямыми потомками цилинротеутидид (Baraboshkin, Mutterlose, 2004; Stevens et al., 2023), и впервые появляются в геологической летописи в верхах готерива, однако точный сценарий их происхождения не выяснен. Строго говоря, находки из слоя 5 вотчинского разреза вообще скорее отвечают диагнозу сем. Oxyteuthididae, чем сем. Cylindroteuthididae, причем наибольшим внешним сходством с находками из вотчинского разреза обладают самые древние среди известных окситеутидид – а именно, позднеготеривский вид *Oxyteuthis hibolitiformis* Stolley, 1925, который здесь рассматривается в составе рода *Fususiteuthis* Glazunova, 1969.

Учитывая высокую морфологическую специфику, указывающую на экологическую обособленность, филолинию мелких веретеновидных цидиндротеутидид из нижнего келловея Русской плиты предлагается выделить в новый род в составе сем. Cylindroteuhtididae, а две хрономорфы из зоны Enodatum вотчинского разреза – рассматривать в качестве двух новых видов. При этом не исключено, что наиболее поздняя хрономорфа является уже непосредственной переходной формой от Cylindroteuthididae к Oxyteuthididae. Из такой интерпретации автоматически следует вывод об очень длительном периоде скрытого существования ранних окситеутидид рода *Fususiteuthis* на Русской плите, составляющем около 34 млн. лет. И несмотря на то, что такой сценарий кажется на данный момент маловероятным, он вполне реален – не исключено, что к роду *Fususiteuthis* принадлежат проблематичные мелкие белемниты, описывавшиеся из ранневолжских отложений Русской плиты под ро-

довым названием *Hibolithes* (Ипполитов, 2006; Дзюба, 2007). Установление систематической принадлежности этих форм – дело будущего.

В заключение отметим, что в статье, посвященной ревизии представителей тетического рода *Hibolithes* (сем. Belemnopseidae) из юрских отложений Русской плиты, В.А. Густомесов (1976) упоминает находки «двух маленьких ростров» из бассейна р. Сысолы, сделанные А.В. Масловым, которые предполагалось выделить в «...новый род, близкий к *Hibolites*». Описание этого материала впоследствии так и не было опубликовано, а отсутствие в статье каких-либо указаний на возраст вмещающих отложений оставляет большое поле для спекуляций. Соответствуют ли находки, упомянутые Густомесовым рассмотренным нами рострам – остается только догадываться.

Благодарности. Автор выражает благодарность А.Е. Нелихову, Д.Б. Гуляеву и Д.Н. Киселеву, в разные годы участвовавших в совместных раскопках на вотчинском разрезе.

Литература

Гуляев Д.Б., Ипполитов А.П. Пограничные отложения бата и келловея в опорных разрезах севера Европейской России (Республика Коми) // Золотой век российской малакологии. Сборник трудов Всероссийской научной конференции, посвященной 100-летию со дня рождения профессора Виктора Николаевича Шиманского Москва–Саратов: ПИН РАН им. А.А. Борисяка –СГТУ им. Ю.А. Гагарина–ООО «Кузница рекламы», 2016. С. 235–248.

Густомесов В.А. О позднеюрских белемнитах рода *Hibolites* Русской платформы // Палеонт. журнал. 1976. № 4. С. 51–60.

Дзюба О.С. Верхнеюрские белемниты из разреза Городище (Среднее Поволжье): новые данные // в кн.: Юрская система России: проблемы стратиграфии и палеогеографии. Второе Всероссийское совещание: научные материалы. Ярославль: Изд-во ЯГПУ, 2007. С. 62–64.

Ипполитов А.П. О возможном проявлении полового диморфизма у средне- и верхнеюрских белемнитов рода *Hibolithes* Montfort, 1808 Русской платформы // в кн.: Современные проблемы изучения головоногих моллюсков. Морфология, систематика, эволюция и биостратиграфия: Материалы Всерос. совещания. М.: ПИН РАН, 2006. С. 57–60.

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. 23–27 сентября 2013 г., Тюмень. Научные материалы. Екатеринбург: ООО «Издательский дом „ИздатНаукаСервис“», 2013. С. 85–89.

Киселев Д.Н. Биостратиграфическое расчленение келловейских отложений в разрезах на р. Сысоле у с Вотча // Новости стратиграфии и палеонтологии. 2006. Вып. 6-7. С. 160–186 (Приложение к журн. «Геология и геофизика», т. 46).

Никитин И.И. Новый белемнит из келловейских отложений Днепрово-Донецкой впадины // Геол. журн. 1973. Т. 33. Вып. 5. С. 110–112.

Bandel K., Kulicki C. *Belemnoteuthis polonica*: a belemnite with an aragonitic rostrum // in: Wiedmann J., Kullmann J. (eds.) Cephalopods – Present and Past. Stuttgart: Schweitzerbart, 1988. P. 303–316.

Baraboshkin E.J., Mutterlose J. Correlation of the Barremian belemnite successions of northwest Europe and the Ulyanovsk-Saratov area (Russian Platform) // Acta Geol. Polon. 2004. Vol. 54, No. 4. P. 499–510.

Ippolitov A.P., Berezin A.Yu., Rogov M.A., Desai B.G. The first record of Late Jurassic megateuthidid belemnites – *Chuvashiteuthis aenigmatica* gen. et sp. nov. from the upper Kimmeridgian of Central Russia // Bulletin of Geosciences. 2017. Vol. 92. Iss. 3. P. 357–372.

Rogov M., Bizikov V. New data on Middle Jurassic–Lower Cretaceous Belemnotheutidae from Russia. What can shell tell about the animal and its mode of life // Acta Universitatis Carolinae, Geologica. 2008. Vol. 49 (for 2006). P. 149–163.

Stevens K., Pohle A., Hoffmann R., Immenhauser A. Bayesian inference reveals a complex evolutionary history of belemnites // Palaeontologia Electronica. 2023. Vol. 26. Iss. 1. a13.

On some peculiar belemnites from the Callovian of the Sysola River basin (Komi Republic)

Ippolitov A.P.

Victoria University of Wellington | Te Herenga Waka, Wellington, New Zealand;
Geological Institute of Russian Academy of Sciences, Moscow, Russia; e-mail: ippolitov.ap@gmail.com

The paper discusses the discovery of untypical cylindroteuthidids from the in the top of the lower Callovian in the Votcha section (Sysola river basin, Republic of Komi). These belemnites are characterized by very small, club-shaped elongated rostra and peculiar pattern of lateral lines, in both features resembling the early members of the Early Cretaceous family Oxyteuthididae. It is proposed that these belemnites, together with some poorly known species of comparable morphology, should be described under a separate generic name.

Юрская система России: проблемы стратиграфии и палеогеографии. Материалы IX Всероссийского совещания с международным участием. Сыктывкар, 9-16 сентября 2023 г. / М.А. Рогов (отв. ред.), Е.В. Щепетова, А.П. Ипполитов, Е.М. Тесакова (ред.). Сыктывкар: ИГ Коми НЦ УрО РАН, 2023. 194 с.

История изучения юрской системы в Грузии

Келептришвили Ш.Г., Микадзе Х.Э.

Грузинский Технический Университет, Тбилиси, Грузия; e-mail: sh.keleptrishvili@gtu.ge, xatmikadze@mail.ru

В геологическом строении Грузии одно из главных мест отводится юрским отложениям. По фациальному характеру и мощностям они весьма разнообразны. Наряду с широко развитыми комплексами сланцевой серии они слагаются мощными вулканогенными образованиями, трансгрессивными грубообломочными породами, регрессивными (угленосными), эпиконтинентально-морскими и лагунными осадками, а также отложениями терригенно-карбонатного флиша. Столь же изменчивы и их мощности, в отдельных районах исчисляющиеся десятками метров, а то и километрами.

В данной статье отложения юры рассматриваются согласно схеме тектонического районирования Грузии, разработанной и основанной главным образом на современной структуре земной коры (Гамкрелидзе, 2000). Выходы этих отложений встречаются во всех структурно-морфологических единицах первого порядка и в большинстве слагающих их тектонических зон. Распространение и характер юрских отложений Грузии полностью контролируется существующими здесь геотектоническими условиями. Каждая геотектоническая единица характеризируется своим собственным типом отложений.

Юрские отложения Грузии давно привлекали внимание исследователей. Проявленный к ним большой интерес вполне понятен. К этим отложениям приурочены рудные и нерудные месторождения. Намечаются также широкие перспективы выявления в этих отложениях новых залежей полезных ископаемых, в том числе и нефтяных (Вахания, 2006).

В Грузии нижнеюрские отложения особенно широко развиты в Складчатой системе Большого Кавказа. Весьма ограниченное распространение они имеют на территории Закавказской межгорной области и Складчатой системы Малого Кавказа.

Изучение нижнеюрских отложении Дзирульского выступа имеет длительную историю. Первые сведения об их стратиграфии, правда, ошибочные, даны Г. Абихом (Abich, 1858). *Amaltheus margaritatus* (Montf.), найденный им в красных известняках, был определен как оксфордский вид, и вмещающие его отложения с подстилающей толщей кварцевых песчаников отнесены к оксфордскому ярусу.

После детальных многосторонних работ, проведенных в долине р. Дзирула, возраст красных известняков был определен окончательно (Гамкрелидзе, Чихелидзе, 1932). Из этих отложений исследователями были собраны многочисленные представители разных палеонтологических групп. Изучение наиболее важных для стратиграфии головоногих моллюсков позволило сделать вывод, что красные известняки относятся к верхнему плинсбаху, тоару и нижнему аалену (Джанелидзе, 1946).

Позднее, при исследовании стратиграфии нижнеюрских отложений Дзирульского выступа, впервые был выделен синемюрский ярус, обоснованный находками аммонитов в слюдистых песчаниках, подстилающих красные известняки (Топчишвили, 1969а). Им также было установлено присутствие нижнеплинсбахского подъяруса в карбонатных отложениях Дзирульского выступа.

Отложения средней юры Грузии выходят на поверхность почти во всех морфоструктурных единицах, как и более древние нижнеюрские образования. Они приурочены к Складчатой системе Большого Кавказа, Закавказской межгорной области и Складчатой системе Малого Кавказа. Эти отложения подразделяются на четыре яруса: ааленский, байосский, батский и келловейский.

Из исследователей, занимающихся стратиграфией аалена Складчатой системы Большого Кавказа, следует прежде всего назвать А.И. Джанелидзе, который в сорской свите Гагрско-Джавской зоны на основании находок руководящих аммонитов обосновал наличие ааленского яруса, в частности, его нижнего подъяруса. Несколько позднее в аналогичных отложениях сванетской части

Гагрско-Джавской зоны находкой *Leioceras opalinum* (Rein.) подтверждено присутствие нижнего аалена (Авалишвили и др., 1974). В Кахети (Казбегско-Лагодехская зона), в глинистых сланцах и песчаниках были обнаружены позднеааленские аммониты и впервые в верхних горизонтах сланцевой серии Южного склона Большого Кавказа был выделен палеонтологически обоснованный верхний подъярус аалена (Топчишвили, 1969б).

В Закавказской межгорной области отложения аалена обнажаются на периферии Дзирульского выступа доюрского кристаллического основания. Здесь они так же, как и тоарские отложения, сложены чрезвычайно характерными для Средиземноморской области красными органогенными известняками и флишоидно чередующимися аргиллитами и песчаниками. Для установления присутствия аалена в красных известняках палеонтологические сборы, проведенные на южном периферии Дзирульского выступа, были крайне важны (Гамкрелидзе, Чихелидзе, 1932). Несколько видов аммонитов из данной фауны позволило заключить, что в красных известняках совместно с другими, более древними ярусами должен присутствовать и нижнеааленский подъярус (Джанелидзе, 1946). Что касается верхнего аалена, то он здесь вообще отсутствует под трансгрессивной порфиритовой серией байоса.

Южнее ааленские отложения прослеживаются в Артвинско-Болнисской и Локско-Карабахской зонах Складчатой системы Малого Кавказа, а именно на периферии Локского и Храмского выступов доюрского кристаллического фундамента, где они занимают верхние горизонты флишоидной толщи. Основой для выделения в ней аалена послужила находка раннеааленского аммонита *Costileioceras* cf. *costosum* (Quenst.) Вопрос о наличии в флишоидных образованиях верхнеааленского подъяруса был решен после обнаружения представителей верхнеааленской зоны Murchisonae на Локском выступе (Зесашвили, 1967; Топчишвили, 1988).

В Казбегско-Лагодехской зоне Складчатой системы Большого Кавказа, где преобладают терригенные породы, а вулканиты редки, удалось на основании характерных аммонитов нижнего байоса выделить этот подъярус (Авалишвили и др., 1974). Терригенные образования, широко распространенные в Западной Абхазии, выделенные под названием «аибгинской свиты», имеют батский возраст (Церетели, 1989).

Впервые возможность существования морских батских отложений в Раче предположил А.И. Джанелидзе (1946). Позднее в терригенных глинисто-песчанистых отложениях, расположенных трансгрессивно над байосской порфиритовой серией, в окрестностях с. Цеси были обнаружены аммониты, двустворки и остатки растений. Особо надо отметить найденный В.А. Тодриа аммонит *Hemigarantia julii* (d'Orb.), являющийся руководящим видом для нижней зоны верхнего бата Субсредиземноморской провинции (Тодриа, 2005; Церетели, 1989).

В верховьях р. Квирила, у с. Цона был найден келловейские аммониты, принадлежащие родам *Macrocephalites*, *Pleurocephalites, Cadoceras* и др. (Кахадзе, 1947). Собранные позднее аммониты значительно отличались от комплексов из келловейских отложении Грузии, описанных ранее (Церетели, 1989). Большинство из найденных форм имеют широкое географическое распространение и известны преимущественно из средне-верхнебатских отложений Западной Европы, Крыма, Средней Азии и др. Эти данные позволили предположить, что в «цонском» эпиконтинентальном бассейне от среднего бата до келловея включительно процесс седиментации протекал непрерывно (Церетели, 1989).

В складчатой системе Малого Кавказа батские и келловейские отложения имеют весьма ограниченное распространение и встречаются только на юго-восточной периферии Локско-Карабахской слабоскладчатой зоны. Их батский возраст достоверно установлен на основании аммонитовой фауны (Зесашвили и др., 1977; Пайчадзе, 1985).

Верхнеюрские отложения Грузии известны в пределах Складчатой системы Большого Кавказа, Закавказской межгорной впадины и Складчатой системы Малого Кавказа. Представлены они тремя литофациальными типами: флишевым, эпиконтинентальным и лагунным.

Первые сведения о верхнеюрских отложениях Рачи появились с середины XIX столетия, когда была собрана богатая фауна из слоев у с. Корта (Abich, 1858). На основании новых палеонтологических данных удалось установить принадлежность слоев Корта к двум биостратиграфическим уровням оксфорда – зонам Cordatum и Transversarium (Джанелидзе, Мефферт, 1930). Многие геологи внесли весомый вклад в изучение стратиграфии верхнеюрских отложений Рачи, описав разнообразную позднеюрскую фауну и уточнив границы между ярусами и подъярусами (Кахадзе, 1947, Химшиашвили, 1962 и др.).

Итогом исследований многих поколений геологов стала региональная схема биостратиграфического расчленения юрской системы Грузии (**рис. 1**) и фундаментальная моно-

Общая шкала (Юра Кавказа, 1992; 3rd ISJS, Poitiers, 1991)					Региональные биостратиграфические подразделения
Система	Отдел	Ярус	Подъярус	Зоны	Зоны, слои
ЮРСКАЯ	ВЕРХНИЙ	Титонский	Верхний	TRANSITORIUS	
				SCRUPOSUS	
			Средний	PALMATUS	
				CILLIATA	
				BAVARICUM	
			Нижний	VIMENEUS	
				TRIPLICATUS	
				HYBONOTUM	
		Кимериджский	Верхний	BECKERI	
				EUDOXUS	
				ACANTHICUM	Acanthicum
			Нижний	DIVISUM	Divisum
				HYPSELOCYCLUM	
				PLATINOTA	
		Оксфордский	Верхний	PLANULA	
				BIMAMMATUM	
			Средний	BIFURCATUS	
				TRANSVERSIANUM	Transversianum
				PICATILIS	Picatilis
			Нижний	CORDATUM	Cordatum
				MARIAE	
	СРЕДНИЙ	Келловейский	Верхний	LAMBERTI	Lamberti
				ATHLETA	Athleta
			Средний	CORONATUM	Metomphalum
				ANCEPS	
			Нижний	GRACILIS	Gowerianus
				MACROCEPHALUS	Macrocephalus
		Батский	Верхний	DISCUS	
				RETROCOSTATUM	Julii
			Средний	BREMERI	Bremeri
				MORRISI	
				SUBCONTRACTUS	
				PROGRACILIS	
			Нижний	AURIGERUS	Yeovilensis
				ZIGZAG	
		Байосский	Верхний	PARKINSONI	Parkinsoni
				GARANTIANA	Garantiana
				NIORTENSE	Niortense
			Нижний	HUMPHRIESIANUM	Humphriesianum
				SAIZEI	Polyschides
				LAEVIUSCULA	
				DISCITES	Discites
		Ааленский		CONCAVUM	
			Верхний	MURCHISONAE	Murchisonae
			Нижний	OPALINUM	Opalinum
	НИЖНИЙ	Тоарский	Верхний	LEVESQUEI	Levesquei
				THOUARSENSE	Thouarsense
				VARIABILIS	Variabilis
			Нижний	BIFRONS	Bifrons
				FALCIFER	Falcifer
				TENUICOSTATUM	
		Плинсбахский	Верхний	SPINATUM	Spinatum
				MARGARITATUS	Margaritatus
			Нижний	DAVOEI	Lataecostata
				IBEX	Ibex
				JAMESONI	Jamesoni
		Синеморский	Верхний	RARICOSTATUM	Raricostatum
				OXYNOTUM	Haueri
				OBTUSUM	
			Нижний	TURNERI	Birchi
				SEMICOSTATUM	Semicostatum
				BUCKLANDI	Bucklandi
		Геттангский			

Рис. 1. Региональная биостратиграфическая схема юры (Топчишвили и др., 2006)

графия группы авторов «Стратиграфия юрских отложений Грузии» (Топчишвили и др., 2006).

Литература

Авалишвили П.И., Гавашели А.М., Зесашвили В.И., Топчишвили М.В., Копадзе Т.В. Новые данные о возрасте верхней части юрских сланцев горы Шакриани // Сообщ. АН ГССР. 1974. Т. 73. № 1. С. 109–112.

Вахания Д.Е. Геологическое строение мезокайнозойских отложений Грузинской глыбы и прилегающей акватории черного моря в связи с перспективой нефтегазоносности. Фонды ГИН АН Грузии. Тбилиси. Докт. дисс. 2006. 132 с. (на груз. яз.)

Гамкрелидзе И.П. Вновь о тектоническом расчленении территории Грузии // Тр. ГИН АН Грузии. Нов. сер. 2000. Вып. 115. С. 204–208.

Гамкрелидзе П.Д., Чихелидзе С.С. К геологии части долины р. Дзирулы // Изв. ГИН Грузии. 1932. Т. 1. Вып. 2. С. 81–105 (на груз.яз.)

Джанелидзе А.И., Мефферт Б.Ф. Геологические исследования в Рачинском уезде Западной Грузии в 1928 г. // Изв. Музея Грузии. Тифлис, 1930. С. 133–146.

Джанелидзе А.И. К вопросу о возрасте сорской свиты верхнего лейаса // Сообщ. АН ГССР. 1946. Т. VII. № 5. С. 253–254.

Зесашвили В.И. К стратиграфии нижнеюрских отложении Юго-Восточной Грузии // Тр. ГИН АН ГССР. Нов. сер. 1967. Вып. 15. С. 5–25.

Зесашвили В.И., Лалиев В.А., Папава Д.Ю., Пайчадзе Т.А., Цквитинидзе Р.К. Батские отложения Локского массива (Южная Грузия) // Сообщ. АН ГССР. 1977. Т. 88. № 1. С. 117–120.

Кахадзе И.Р. Грузия в юрское время // Тр. ГИН АН ГССР. Сер. геол. 1947. Т. III(VIII). С. 1–371.

Пайчадзе Т.А. Стратиграфия и фауна верхней юры Грузии и сопредельных стран (малый Кавказ. Келловейский ярус). Фонды ГИН АН ГССР. Тбилиси, 1985. 110 с.

Тодриа В.А. Стратиграфия и палеобиогеография бата–валанжина Грузии по микрофауне. Фонды ГИН АН Грузии. Тбилиси. Докт. дисс., 2005. 297 с.

Топчишвили М.В. Стратиграфия и фауна нижнеюрских отложений Дзирульского массива // Тр. ГИН АН ГССР. Нов. сер. 1969а. Вып. 21. 132 с.

Топчишвили М.В. К стратиграфии верхней части песчано-сланцевой свиты Заалазанской-Кахети // Изв. Геол. об-ва Грузии. 1969б. Т. VI. Вып. 1,2. С. 3–8.

Топчишвили М.В. Стратиграфия и аммониты нижнеюрско–ааленских отложений Юго-Восточной Грузии. Фонды ГИН АН ГССР. Тбилиси, 1988. 24 с.

Топчишвили М.В., Ломинадзе Т.А., Церетели И.Д., Тодриа В.А., Надареишвили Г.Ш. Стратиграфия юрских отложений Грузии. АН Грузии, Геологический ин-т им. А.И. Джанелидзе, Труды. Нов. сер. 2006. Вып. 122. 455 с.

Химшиашвили Н.Г. Зональное расчленение верхнеюрских отложений Грузии. Стратиграфия юрской системы // в кн.: Докл. сов. геол. к I Межд. колл. по юрской системе. Тбилиси, 1962. С. 273–286.

Церетели И.Д. Батские оппелиды Закавказья. Тбилиси: Изд-во Мецниереба, 1989. 128 с.

Abich H. Vergleichende geologische Grundzuge der Kaukasischen, Armenischen und Nordpersischen gebirge. Prodromus einer Geologie der Kaukasischen Lander // Mém. Acad. Sc. de St. Petersbourg, sér. VI. Sci. math. phys. 1858. T. VII. P. 359–534.

History of the study of the Jurassic system in Georgia

Keleptrishvili Sh., Mikadze Kh.

Georgian Technical University, Tbilisi, Georgia; e-mail: sh.keleptrishvili.gtu.ge, xatmikadze@mail.ru

The publication is devoted to the history of the study of the Jurassic deposits, which are widely spread in the territory of Georgia. In terms of facies and thickness, they are very diverse. Stratigraphic studies conducted by geologists since the middle of the XIX century resulted in the detailed regional biostratigraphic subdivision of the Jurassic system.

Юрская система России: проблемы стратиграфии и палеогеографии. Материалы IX Всероссийского совещания с международным участием. Сыктывкар, 9-16 сентября 2023 г. / М.А. Рогов (отв. ред.), Е.В. Щепетова, А.П. Ипполитов, Е.М. Тесакова (ред.). Сыктывкар: ИГ Коми НЦ УрО РАН, 2023. 194 с.

Геологическое строение верхнеюрских отложений на севере Тазо-Хетского района Западной Сибири

Кислухин И.В.[1,2], Маринов В.А.[1,3]

[1] ООО «Тюменский нефтяной научный центр», г. Тюмень, Россия; e-mail: IVKislukhin@tnnc.rosneft.ru
[2] Тюменский индустриальный университет, г. Тюмень, Россия;
[3] Тюменский государственный университет, г. Тюмень, Россия.

Территория Тазо-Хетского литолого-фациального района расположена на северо-востоке Западно-Сибирского нефтегазоносного бассейна. На севере района открыты крупные месторождения углеводородного сырья Тагульское (на государственном балансе РФ числится газовая залежь, приуроченная к пласту Сг-6), Ванкорское, Лодочное, Сузунское (отмечались аварийные газопроявления при походке сиговской свиты), Горчинское (по ГИС сиговской свите предполагалось углеводородное насыщение, при испытании притока не получено).

Большая часть скважин, пробуренных на месторождениях, охарактеризовала меловые отложения, юрские комплексы остаются не в полной мере изученными. Вместе с тем, для поддержания уровня добычи углеводородного сырья на стабильном уровне требуется детальное изучение юрских осадочных образований, где открытие новых залежей газа и конденсата представляется вполне вероятным уже в ближайшее время.

Одной из основных особенностей формирования верхнеюрских отложений восточных районов Западной Сибири является существенное увеличение толщин комплекса (по сравнению с центральной частью провинции) с возрастанием в разрезе доли песчано-алевритовых разностей в восточном направлении (в Пурпейско-Васюганском и Тазо-Хетском фациальных районах).

Проблемами расчленения разреза осадочного чехла в Усть-Енисейском районе верхней юры в разное время занимались В.Н. Сакс, З.З. Ронкина, Ф.Г. Гурари, А.Э. Конторович, Л.В. Смирнов, В.В. Сапьяник, Н.Х. Кулахметов, В.И. Кислухин, Г.Г. Шемин, В.В. Рысев, Л.Ф. Найденов и другие исследователи.

В границах рассматриваемого района в позднеюрское время формировались отложения точинской (верхний бат–келловей), сиговской (верхний келловей?–кимеридж) и яновстанской (кимериж–волга–рязань) свит. Накопление комплексов происходило преимущественно в морских и прибрежно-морских условиях седиментации.

Основные особенности формирования верхнеюрских отложений (с келловейским ярусом) в северо-восточных районах Западно-Сибирской провинции связаны с близким расположением источника сноса терригенного материала (предположительно, с Сибирской платформы).

При создании моделей геологического строения осадочных комплексов, существенную роль играет обоснованное, корректное выделение стратиграфических уровней при расчленении разрезов глубоких скважин. В основу таких работ должны быть положены корреляционные схемы, утвержденные МРСС в 2004 году, а также основные положения стратиграфического кодекса России. При выделении стратиграфических уровней, помимо непосредственной интерпретации и корреляции электрокаротажных диаграмм, необходимо привлечение биостратиграфических исследований, результатов анализа кернового материала и данных сейсмической разведки.

Точинская свита преимущественно глинистого состава формировалась в глубоководной морской обстановке. Свита выдержана по мощности и составу, и достаточно хорошо опознается в разрезах скважин. Подошва свиты отбивается по границе перехода от нижезалегающей малышевской свиты (идентифицируемой по характеру записи электрокаротажных кривых, связанной с флишоидным переслаиванием песчано-алевритовых и глинистых пород) к тонкоотмученным глинам глубоководно-морского генезиса. Определенные неточности могут быть связаны с выделением кровли точинской свиты: разночтения в стратиграфических разбивках, выполненных разными интерпретаторами, может быть связано с нечеткой границей подошвы пласта Сг-7. В целом, обозначенные различия несущественны и носят непринципиаль-

ный характер.

В соответствии с корреляционными схемами, в точинской свите обособляется песчано-алевритовый пласт Сг-8. Следует отметить, что номенклатура пласта противоречит принятому для района принципу индексации отложений, поскольку аббревиатура «Сг» указывает на приуроченность объекта к сиговской свите, в то время как пласт выделяется в точинской свите. С целью исключения несогласованности, в корреляционной схеме следует либо в зоне развития пласта Сг-8 расширить границы сиговской свиты, либо индексировать этот пласт иначе, например Тч-1.

Сиговская свита подразделяется на две подсвиты: нижнюю, имеющую преимущественно песчано-алевритовый состав и верхнюю – в северной части района глинистую. При этом в разрезах скважин, пробуренных в сводах поднятий Большехетской структурной террасы на каротажных кривых уверенно выделяется лишь нижнесиговская подсвита (пласты Сг-5–7), которая является аналогом верхневасюганской подсвиты, выделяемой в Пурпейско-Васюганском районе (пласт Ю1).

В период формирования верхней подсвиты обломочный материал не доносился до территории Сузунского вала, в то время как к югу от Мангазейской площади в разрезах глубоких скважин (Черничная, Термокарстовая, Ютырмальская, Акайтемская и на других площадях) обособляются песчано-алевритовые пласты Сг-1–4.

На севере района достаточно проблематично четко выделить границы верхней подсвиты сиговской свиты, которая по генезису и литологическому составу во многом близка к вышезалегающим яновстанским глинам, в то время как кровля пласта Сг-5 уверенно выделяется как по керну, так и по материалам ГИС (на каротажных диаграммах этот интервал характеризуется незначительным увеличением удельного электрического сопротивления, уменьшением показаний индукционного каротажа и, в отдельных скважинах, гамма-каротажа).

Для уточнения положения верхней границы сиговской свиты в разрезах глубоких скважин и корреляции её в районе исследований необходим отбор кернового материала из интервалов, которые имеют неопределенность возрастных границ, проведение комплексных био-литостратиграфических исследований и анализ матриалов ГИС.

Наибольшая неопределеность стратиграфического при расчленения разрезов глубоких скважин в северо-восточных районах Западной Сибири связана с пограничным интервалом юрско–меловых отложений . Вопрос обоснования возраста кровли яновстанской свиты остается открытым.

В Тазо-Хетском районе вблизи источников сноса материала к яновстанской свите относятся значительные по мощности интервалы с широким распространением песчаников и алевролитов. В районе, расположенном между Мангазейской и Термокарстовой площадями в свите обособляется до шести песчано-алевритовых пластов (Ян-1–6). Вместе с тем, в отличие от стратотипического разреза яновстанской свиты, в скважине Туруханская 1Р (инт. 1990–2200 м) разрез представлен преимущественно глинистыми отложениями. Лишь на Тагульской и Русско-Реченской площадях присутствуют пласты Ян-1–2. Далее в северном направлении (вблизи Мессояхского пояса мегавалов) мористость осадков возрастает и отложения переходят в гольчихинские глины.

Говоря о глинизации яновстанской свиты на севере Тазо-Хетского района, следует отметить, что в объеме волжского, рязанского и низов валанжинского ярусов обособляется толща специфического состава, которая по литологическим характеристикам может быть отнесена как к нижнехетской свите, так и к яновстанской,

Выполненные комплексные био-магнитостратиграфические исследования керна скважины №2 Восточно-Сузунской площади (Маринов др., 2018) указывают на принадлежность нижней части песчано-алевритового цикла, соответствующего пластам Нх-4–5 нижнехетской свиты, к волжскому ярусу и основанию рязанского яруса (баженовскому горизонту). Рассматриваемый стратиграфический интервал сложен неравномерным тонким переслаиванием алевролитов песчаных до глинистых с прослоями тонкозернистых, алевритистых песчаников (мощностью до 10 см) и аргиллитов. Характерными признаками мелководного и прибрежно-морского генезиса являются текстуры биотурбации, волновой ряби, в более крупных песчаных прослоях наблюдается бугорчатая косая слоистость, образованная штормами, реже встречается градационная слоистость.

Учитывая возрастные определения, кровлю яновстанской свиты, согласно существующим региональным стратиграфическим схемам Западной Сибири (РСС) (Решение..., 2004) следует проводить внутри песчано-алевритовой толщи, отнесенной на площадях Большехетского района к нижнехетской свите. Вместе с тем, в соответствии со стратотипическим разрезом нижнехетской свиты (скважина №10 Малохетской площади), в рассматриваемом районе верхняя граница

яновстанской свиты проводится по подошве нижнего песчано-алевритового пласта группы Нх нижнехетской свиты, а песчано-алевритовые пласты Нх-3–6 объединяются в единый седиментационный цикл.

В соответствии со стратиграфическим кодексом России, в основу выделения местных стратиграфических подразделений должны быть положены специфические особенности литологического состава, а палеонтологические, минералогические данные и физические свойства пород являются их дополнительными характеристиками. Таким образом, свита – это стратиграфическое подразделение, границы которого определяются в первую очередь на основе литологических и фациальных признаков.

Для оценки соответствия указанным критериям исследуемой специфической толщи, рассмотрим характеристику стратиграфических подразделений, к которым можно отнести рассматриваемую часть разреза.

Яновстанская свита сложена глинами аргиллитоподобными темно-серыми, почти черными, зеленовато-черными, с пачками и прослоями алевролитов темно-серых, зеленовато-серых. Яновстанская свита не является точным стратиграфическим аналогом баженовской свиты центральных районов Западной Сибири (Решение..., 2004), соответствует кимериджу, волжскому и нижней части рязанского яруса. Нижняя граница яновстанской свиты имеет «скользящий» характер от верхов верхнего кимериджа до верхней половины нижнего кимериджа.

Нижнехетская свита рязанско–ранневалан-жинского возраста состоит из зеленовато-серых серых алевролитов, алевритов и глин морского и прибрежно-морского генезиса с редкими прослоями песчаников (Стратиграфический, ... 1978). Если на севере территории (например, на Сузунской площади) кровля нижнехетской свиты уверенно фиксируется по появлению в разрезе тонкоотмученных трещиноватых аргиллитов с буроватым оттенком, образующих в стволах скважин глубокую каверну и являющихся надежным репером (выделяется на каротажных диаграммах по данным индукционного и радиоактивного методов), то на юге (Тагульская площадь) эта глинистая пачка не выделяется.

При выделении границ подразделений учитываются такие признаки, как смена литологического состава, положение стратиграфических перерывов, цикличность осадконакопления и другие особенности. Изученный интервал представлен песчано-алевролитовыми породами с косой, линзовидной и градационной слоистостью, облик каротажных кривых в Большехетском районе и сопоставление их с данными ГИС стратотипического разреза нижнехетской свиты в скважине Малохетская-10 позволяет сопоставить толщу с нижней частью нижнехетской свиты. В этом случае, согласно биостратиграфическим датировкам, подошва нижнехетской свиты имеет возрастное скольжение в пределах верхневолжского и нижней половины рязанского ярусов.

Таким образом, анализ представленных данных указывает существующие зоны неопределенностей на севере Тазо-Хетского района, обусловленные особенностями формирования верхнеюрского осадочного комплекса. Возможные разночтения при стратификации комплекса могут быть решены путем внесения изменений в существующие РСС Западной Сибири.

Литература

Маринов В.А., Кислухин И.В., Меркулов В.П., Бекирова И.П., Игольников А.Е., Агалаков С.Е. Характеристика пограничных юрско-меловых отложений Большехетской структурной террасы (Западная Сибирь) // в кн.: Меловая система России и ближнего зарубежья: проблемы стратиграфии и палеогеографии. Материалы IX Всероссийского совещания 17–21 сентября 2018г. Белгород: ПОЛИТЕРРА. 2018. С. 177–182.

Решение 6 межведомственного стратиграфического совещания по рассмотрению и принятию уточненных стратиграфических схем мезозойских отложений Западной Сибири, г. Новосибирск, 2004 г.

Стратиграфический словарь мезозойских и кайнозойских отложении Западно-Сибирской низменности. Л.: Недра, 1978. 183 с.

Geological structure of the Upper Jurassic deposits in the north of the Taz-Kheta structural-facies area of Western Siberia

Kislukhin I.V.[1,2], Marinov V.A.[1,3]

[1] Tyumen Oil Research Center, Tyumen, Russia; e-mail: IVKislukhin@tnnc.rosneft.ru
[2] Tyumen Industrial University, Tyumen, Russia;
[3] Tyumen State University, Tyumen, Russia.

The geological section of the north of the Taz-Kheta structural-facies area differs significantly from its central part. This is due to the nature of the distribution of sand-silt material (characterized by the cyclic progradational nature of the layers, resulting in the sliding age of the sedimentary complex), located at different distances from the source area. There are age contradictions that prevent unambiguous identification of the top of the Yanov Stan suite within the section. At the current stage, it is desirable to be guided by the lithological and facies criteria when justifying the position of the top of this formation. In the future, it is recommended to make adjustments to the existing correlation schemes to remove existing uncertainties.

Юрская система России: проблемы стратиграфии и палеогеографии. Материалы IX Всероссийского совещания с международным участием. Сыктывкар, 9-16 сентября 2023 г. / М.А. Рогов (отв. ред.), Е.В. Щепетова, А.П. Ипполитов, Е.М. Тесакова (ред.). Сыктывкар: ИГ Коми НЦ УрО РАН, 2023. 194 с.

Характеристика подземных вод среднеюрского водоносного комплекса как основного источника водоснабжения южных районов Республики Коми

Кокшарова Ю.А.

Институт геологии имени академика Н.П. Юшкина Коми научного центра УрО РАН, г. Сыктывкар, Россия; e-mail: yakoksharova@geo.komisc.ru

В связи с ухудшением общей экологической обстановки и чрезмерным загрязнением водных объектов и источников водоснабжения, использование подземных вод позволяет с меньшими затратами обеспечивать население питьевой водой, соответствующей требованиям, изложенным в нормативных документах Российской Федерации (ГОСТ 2761-84, 2006; СанПиН 1.2.3685-21, 2021). Подземные воды по сравнению с поверхностными водами наиболее надежны для питьевого водообеспечения населения, защищены от загрязнения и наименее зависимы от природных и антропогенных факторов.

Проведен анализ качества подземных вод среднеюрских отложений южных районов Республики Коми. По схеме гидрогеологического районирования южные районы РК находятся в пределах Северо-Двинского артезианского бассейна (АБ), Камско-Вятского АБ и Ветлужского АБ. Пресные подземные воды приурочены к четвертичным и юрским отложениям и развиты до глубины 100–120 м. Сысольский водоносный горизонт (J_2ss) является основным защищенным источником централизованного водоснабжения населенных пунктов южных районов Республики Коми (Сыктывдинского, Сысольского, Койгородского и Прилузского районов). На базе водоносного среднеюрского горизонта разведано 18 месторождений подземных вод (МПВ) с максимальными для данной территории общими запасами 83,9 тыс. м^3/сут. Наибольшими запасами подземных вод характеризуется «Бадьинское» МПВ (50 тыс. м^3/сут) Сыктывдинского района, объемы остальных не превышают 10 тыс. м^3/сут (Кокшарова, 2020).

Водоносный горизонт J_2ss распространен довольно широко, водовмещающие породы представлены песками светло-серыми, кварцевыми, слюдистыми, с прослоями и линзами глин и алевритов темно-серых. Мощность среднеюрских отложений изменяется от 4 до 88 м, эффективная мощность колеблется в пределах 3–52 м. Глубина залегания изменяется от 2,5 до 78 м и обычно увеличивается от русла к водоразделу. На всей площади развития J_2ss перекрыт более молодыми образованиями, залегает на пестроцветных глинистых отложениях нижнего триаса. Уровень подземных вод устанавливается от 0,4 м выше до 57 м ниже поверхности земли. Подземные воды обладают напором, величина которого изменяется от 1–2 м до 20–45 м. Водообильность отложений варьирует в широких пределах и характеризуется дебитами скважин от 0,3 до 14,5 л/с. Подземные воды защищены от поверхностного загрязнения.

Для характеристики качества подземных вод нами использованы химические и микробиологические анализы 1200 проб воды, отобранные на момент бурения скважин с 1962 г. и в период эксплуатации водозаборов с 2008 по 2022 гг. Анализировались гидрохимические исследования, проводимые Испытательной лабораторией АО «Коми тепловая компания», ИГ ФИЦ Коми НЦ УрО РАН, ИБ ФИЦ Коми НЦ УрО РАН.

Качество подземных вод, используемых для централизованного хозяйственно-питьевого водоснабжения, регламентируется нормативными требованиями РФ. Геохимические особенности вод J_2ss выражаются в преобладании гидрокарбонат-иона (HCO_3 93–96%-экв), в катионном составе вод переменно преобладают ионы кальция (45–61%) или натрия (18–33%) в зависимости от сезона года и условий питания. Подземные воды мягкие или умеренно жесткие (жесткость общая 2,6–3,6 мг-экв/дм^3), околонейтральные (pH 6,6–8,1), пресные с минерализацией 0,3–0,6 г/л.

Подземные воды J_2ss в естественных условиях залегания практически по всем показателям удовлетворяют требованиям ГОСТ

2761-84 и СанПиН 1.2.3685-21, за исключением повышенного содержания железа (до 10,1 мг/дм^3) и марганца (до 0,36 мг/дм^3), а также мутности (до 9,9 мг/дм^3). Повышенные содержания Fe (до 33 ПДК) и Mn (до 3,6 ПДК) подчинены природным закономерностям и характерны для всего региона в целом. Наличие железа определяет мутность воды. Содержание железа, часто совместно с марганцем, отличается значительными колебаниями не только по участкам, но и по времени. На содержание железа в воде оказывают влияние факторы как природного (неоднородный характер распространения по площади и в разрезе), так и технического характера (интенсивность и режим водоотбора, продолжительность работы скважины перед отбором проб воды). Немаловажную роль играют условия консервации растворенного в воде железа и время доставки пробы в лабораторию. Все эти факторы предопределяют большой разброс полученных значений. По санитарно-бактериологическим показателям подземные воды здоровые, по радиологическим − безопасные. Для доведения качества подземных вод до нормативного рекомендуется производить предварительную водоподготовку для удаления железа и марганца, после чего нормализуется и мутность.

Была проведена оценка пригодности подземных вод для технического водоснабжения. На соответствие нормативным требованиям (МУ 2.1.5.1183-03, 2003; СП 28.13330.2017, 2017). Коррозионные и агрессивные свойства подземных вод оценивались для определения их воздействия на конструкцию водозаборных скважин и водопровод.

Оценка степени агрессивности подземных вод J_2ss по отношению к бетону производится по нормативам СП 28.13330.2017. Результаты оценки степени агрессивности по данным аналитических исследований проб воды приведены в **табл. 1**.

Подземные воды J_2ss являются не агрессивными по отношению к конструкциям из бетона и железобетона.

Основными показателями, по которым оцениваются свойства воды при теплоснабжении и горячем водоснабжении, являются жесткость воды, накипеобразование, коррозия и вспенивание.

Жесткость воды представляет собой свойство природной воды, зависящее от наличия в ней, главным образом, растворенных солей кальция и магния. Жесткость воды является устранимой и колеблется от 2,6 до 3,8 мг-экв/дм^3, по преобладающему количеству проб воды мягкие − до умеренно жестких (по Алекину О.А.).

Таблица 1

Агрессивность подземных вод по отношению к бетону

Тип агрессивности	Нормируемый показатель	Единица измерения	Содержание в подземной воде	Показатель агрессивности по СНиП 2.03.11-85	Степень агрессивности
Общекислотная	pH	-	6,6-8,1	свыше 0 до 6,5	не агрессивная
Магнезиальная	Mg^{2+}	мг/дм^3	7,3-12,88	свыше1000	не агрессивная
Сульфатная	SO_4^{2-}	мг/дм^3	8-14	до 500	не агрессивная
Содержание едких щелочей	Na^++K^+	мг/дм^3	15,0-36,94	свыше 50000	не агрессивная

Оценка жесткости воды по мылопоглощающей способности, т.е. по весу мыла, расходуемого для связывания всех соединений (на 1 м^3 воды) производится по формуле:

S = 264 +1200Ч(*r*Fe + *r*Ca + *r*Mg), где *r*Fe, *r*Ca, *r*Mg − содержание соответствующего компонента в воде, в мг-экв/дм^3 (**табл. 2**).

Таким образом, для связывания всех соединений, обусловливающих жесткость 1 м^3 воды, максимально потребуется до 4,6 кг мыла.

Накипеобразование − это сложный физико-химический процесс, сущность которого состоит в выделении твердой фазы из перенасыщенных растворов. Накипь, осаждающаяся на стенках накопительного котла в виде плотного слоя солей, понижает коэффициент полезного действия нагревательного элемента, вызывает его перегрев и прежде-

Таблица 2

Определение веса мыла, расходуемого для уменьшения жесткости воды

rFe, мг-экв/дм^3	rCa,мг-экв/дм^3	rMg, мг-экв/дм^3	S, г
До 0,1	До 2,45	До 1,06	S=264+1200Ч(0,1+2,45+1,06)=4596

временный выход из строя. Суммарный вес накипи (Н, г/м^3) определялся по формуле:

Н = S + C +36Ч*r*Fe + 20Ч *r*Ca + 59Ч*r*Mg, где

S – количество взвешенных веществ (мутность), по максимальному значению S =9,90 г/м^3;

С – вес коллоидов *($Si0_2$+Al_2O_3+Fe_2O_3),* С≈ 0,0 г/м^3;

*r*Fe, *r*Ca, *r*Mg – содержание соответствующего компонента в воде, в мг-экв/дм^3 (*r*Fe = до 0,10 мг-экв/дм^3, *r*Ca= до 2,45 мг-экв/дм^3, *r*Mg = до 1,06 мг-экв/дм^3).

Н = 9,9 + 36Ч0,10 + 20Ч2,45 + 59Ч1,06 = 125 г/м^3 (**табл. 3**).

Следовательно, по суммарному весу накипи подземные воды J_2ss относятся к типу с малым количеством твердых осадков.

Коррозия (разъедание стенок котла, путем замещения железа водородом и переход первого в раствор) зависит от концентрации водородных ионов, а также от присутствия в воде растворенных газов (кислорода, сероводорода, углекислого газа), некоторых солей (солей марганца, сернистого железа, хлористого магния и окиси магния усиливают действие кислорода, являясь катализаторами). Способствует коррозии и высокая температура воды. Для выявления корродирующей способности воды определяют коэффициент коррозии Kk.

Подземные воды нейтральные или слабощелочные (pH=6,6–8,1). Коэффициент коррозии для вод со щелочной реакцией определяется по формуле:

$K_к$ = 1,008Ч(*r*Mg – *r*HCO_3), где *r*Mg и *r*HCO_3 – содержание соответствующего компонента в воде, в мг-экв/дм^3 (*r*Mg = до 1,06 мг-экв/дм^3; *r*HCOз= до 4,6 мг-экв/дм^3).

$K_к$ =1,008Ч(1,06 – 4,60) = -3,54; $K_к$ +0,503Ca =-3,54+0,503Ч1,8 = -2,66 <0 (**табл. 4**).

Подземные воды J_2ss относятся к водам с некорродирующей способностью.

Вспенивание зависит от количества и типа загрязнений котловой воды и определяется по коэффициенту вспенивания F по формуле:

F = 62 Ч (rNa + rK), где *r*Na, *r*K – содержание соответствующего компонента в воде, в мг-экв/дм^3 (по результатам анализов *r*Na+ *r*K = до 1,61 мг-экв/дм^3) (**табл. 5**).

Подземные воды J_2ss относятся к полувспенивающемуся типу вод.

Таким образом, оценка качества подземных вод среднеюрского водоносного горизонта южных районов Республики Коми в соответствии с нормативными требованиями (ГОСТ 2761-84, 2006; МУ 2.1.5.1183-03, 2003; СанПиН 1.2.3685-21, 2021; СП 28.13330.2017, 2017) показала, что подземные воды могут использоваться как в питьевых, так и в технологических целях. Использование подземных вод J_2ss для питьевых целей рекомендуется после предварительной водоподготовки

Таблица 3

Оценка воды по суммарному весу накипи

Показатель	Тип воды				Содержание в подземной воде, г/м^3
	С очень малым количеством осадков	С малым количеством осадков	С большим количеством осадков	С очень большим количеством осадком	
Суммарный вес накипи, Н, г/м^3	Н < 125	125 < Н < 250	250< Н < 500	Н > 500	125

Таблица 4

Сравнительная характеристика подземных вод по коэффициенту коррозии

Степень воздействия			Содержание в подземной воде		
Некорродирующие	Полукорродирующие	Корродирующие	Ca, мг/дм^3	$K_к$	$K_к$+0,503Ca
$K_к$+0,503Ca < 0	$K_к$ < 0, но $K_к$+ 0,503Ca > 0	$K_к$+0,503Ca > 0	до 1,80	-3,54	-2,66 (<0)

Таблица 5

Сравнительная характеристика подземных вод по коэффициенту вспенивания

Показатель	Тип воды			Содержание в подземной воде
	Невспенивающиеся	Полувспенивающиеся	Вспенивающиеся	
Коэффициент вспенивания, F	F < 60	60 < F < 200	F > 200	99,8

(обезжелезивание, деманганация), то есть после доведения её до санитарных норм.

Сохранение природного качества подземных вод среднеюрского водоносного горизонта (J_2ss) – основного источника централизованного питьевого водоснабжения южных районов РК – представляет важную геоэкологическую проблему.

Литература

Государственный стандарт ГОСТ 2761-84. Источники централизованного хозяйственно-питьевого водоснабжения. Гигиенические, технические требования и правила выбора. М.: Стандарт-информ, 2006.

Кокшарова Ю.А. Оценка современного состояния ресурсной базы пресных подземных вод южных районов Республики Коми // Разведка и охрана недр. 2020. № 10. С. 28–34.

Методические указания МУ 2.1.5.1183-03 «Санитарно-эпидемиологический надзор за использованием воды в системах технического водоснабжения промышленных предприятий», 2003.

Санитарные правила и нормы СанПиН 1.2.3685-21. Гигиенические нормативы и требования к обеспечению безопасности и (или) безвредности для человека факторов среды обитания», 2021.

Свод правил СП 28.13330.2017 «Защита строительных конструкций от коррозии», 2017.

Characteristics of the groundwater of the Middle Jurassic aquifer complex as the main source of water supply in the southern regions of the Komi Republic

Koksharova Yu.A.

Institute of Geology of Komi Scientific Centre of the Ural Branch of the Russian Academy of Sciences, Syktyvkar, Russia; e-mail: yakoksharova@geo.komisc.ru

The analysis of the groundwater quality of the Middle Jurassic aquifer complex, which is the main protected source of centralized water supply of settlements in the southern regions of the Komi Republic, is carried out. Assessment of groundwater quality in accordance with regulatory requirements has shown that groundwater can be used both for drinking and technological purposes. The use of groundwater from the Middle Jurassic sediments for drinking purposes is recommended after preliminary water treatment (de-ironing, demanganation), that is, after bringing it up to sanitary standards.

Юрская система России: проблемы стратиграфии и палеогеографии. Материалы IX Всероссийского совещания с международным участием. Сыктывкар, 9-16 сентября 2023 г. / М.А. Рогов (отв. ред.), Е.В. Щепетова, А.П. Ипполитов, Е.М. Тесакова (ред.). Сыктывкар: ИГ Коми НЦ УрО РАН, 2023. 194 с.

Предварительные данные о строении пограничных отложений юры и мела северо-восточных районов Западной Сибири

Левкович О.С.[1], Маринов В.А.[1], Игольников А.Е.[2,3], Колмаков А.Ю.[4]

[1] ООО «Тюменский нефтяной научный центр», г. Тюмень, Россия; email: oslevkovich@tnnc.rosneft.ru, vamarinov@tnnc.rosneft.ru.
[2] Институт нефтегазовой геологии и геофизики им. Трофимука, г. Новосибирск, Россия; e-mail: Igolnikovae@ipgg.sbras.ru.
[3] Новосибирский государственный университет, г. Новосибирск, Россия;
[4] Томский государственный университет, г. Томск, Россия; e-mail: antokolmakov@mail.ru

Изучение юрских и меловых отложений на севере Западной Сибири представляет большой интерес для поиска месторождения нефти и газа. Актуальной проблемой является уточнение модели строения пограничного интервала юры и мела на северо-востоке Западной Сибири, как потенциального резервуара углеводородного сырья.

За истекшие десятилетия модель геологического строения отложений юрского и нижнемелового нефтегазоносного комплекса благодаря результатам выполненных биостратиграфических исследований неоднократно корректировалась. Территория исследований находится на северо-востоке Западной Сибири. По сравнению с другими районами Западно-Сибирского седиментационного бассейна, пограничный интервал юры и мела характеризуется повышенными мощностями отложений и специфическим составом пород, что определяется близким расположением источников сноса терригенного материала. В северо-восточной части Западной Сибири в интервале волжского и рязанского ярусов развита мощная (300 м и более) толща отложений мелководно-морского генезиса, представленная неравномерным тонким переслаиванием алевролита песчаного до глинистого с маломощными прослоями тонкозернистого алевритистого песчаника и аргиллита.

Согласно схеме фациального районирования верхнеюрских отложений Западной Сибири, территория исследования относится к Тазо-Хетскому фациальному району, где выделяются (снизу вверх) точинская, сиговская и яновстанская свиты и Пурпейско-Васюганскому фациальному району, где в том же интервале выделяются васюганская, георгиевская и баженовская свиты. Согласно схеме фациального районирования нижнемеловых отложений Западной Сибири, территория исследования относится к Туруханскому фациальному району, где выделяются (снизу вверх) юрацкая и малохетская свиты, Тазовскому фациальному району, где выделяются мегионская, заполярная и ереямская свиты и Малохетскому подрайону, в котором присутствует последовательность из нижнехетской, суходудинской и малохетской свиты (Решение.., 1991, 2004). Несмотря на большой объем выполненных стратиграфических исследований, неопределенность отнесения волжско–рязанской специфической по составу толщи к яновстанской свите верхней юры–нижнего мела, либо к нижнехетской (юрацкой) свите нижнего мела остается.

Высокая степень неопределенности корреляции обусловлена фациальной неоднородностью отложений, а также слабой выдержанностью литологических и сейсмических реперов. Контроль геофизических построений осуществляется биостратиграфическими методами. Биостратиграфические датировки относительно редки и не дают представления о возрасте пачек, находящихся в интервале между уровнями находок фоссилий. Для уточнения послойной корреляции стратиграфического положения границ, впервые в районе исследований использованы магнитостратиграфические методы.

В рамках работ был выполнен комплекс геолого-геофизических исследований, изучен керн и проведено геофизическое исследования скважин. Было отобрано 340 образцов керна из шести скважин для магнитостратиграфических исследований, около 100 образцов на проведение макро- и микрофаунисти-

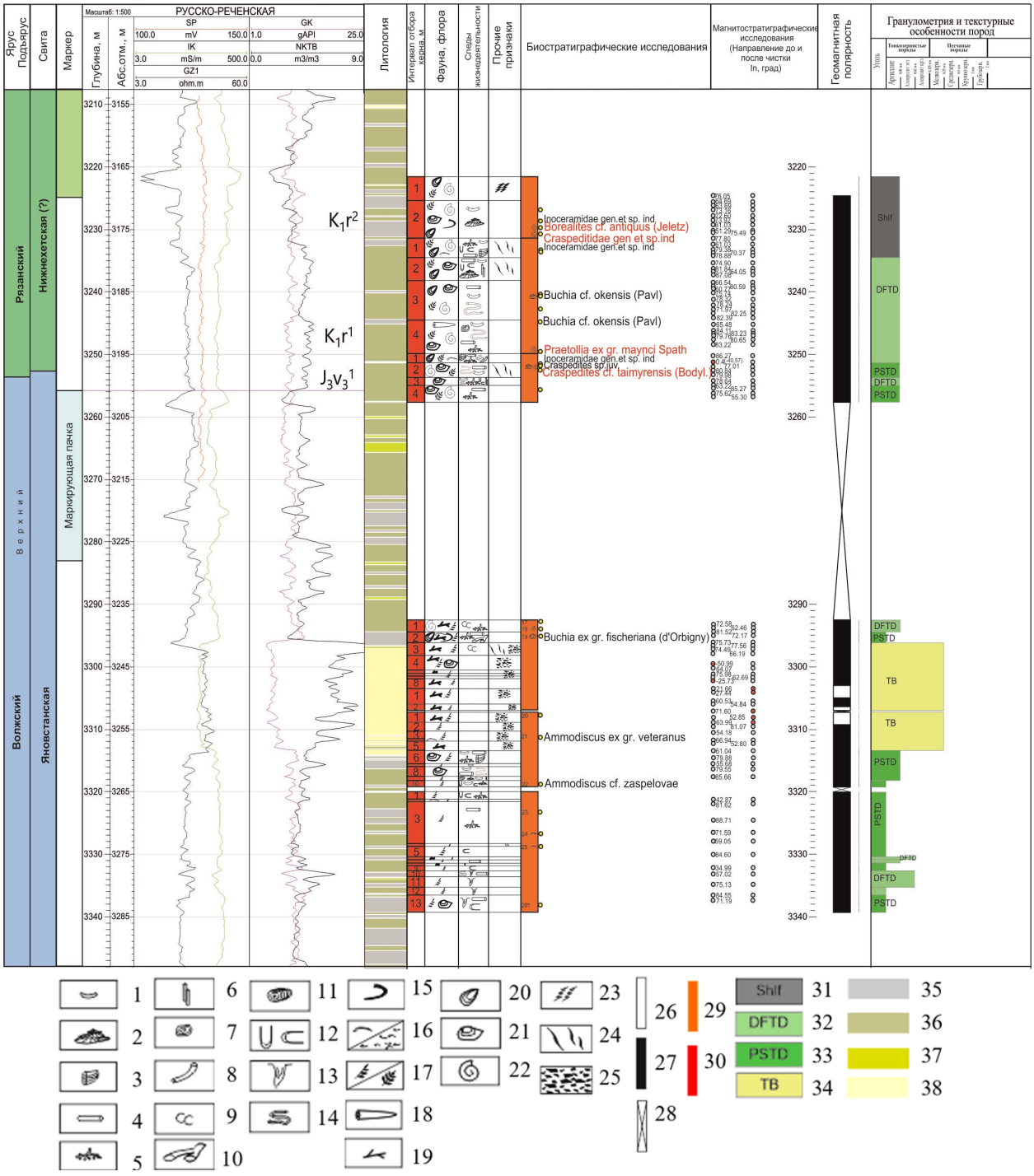


Рис. 1. Привязка маркеров к ярусам стратиграфической шкалы.
Условные обозначения: ***следы жизнедеятельности***: 1 – *Phycosiphon*, 2 – *Zoophycos*, 3 – *Teichichnus*, 4 – *Planolites*, 5 – *Chondrites*, 6 – *Skolithos*, 7 – *Asterosoma*, 8 – *Terebellina*, 9 – *Palaeophycus*, 10 – *Thalassinoides*, 11 – *Scolicia*, 12 – неопределенные ихнофоссилии, 13 – *Lingulichnus*, 14 – *Helminthopsis*; ***фаунистические и растительные остатки***: 15 – онихиты, 16 – раковинный детрит, 17 - рассеянный углефицированный растительный детрит, 18 – ростры белемнитов. 19 – углефицированная древесина, 20 – *Lingula*, 21 – раковины двустворчатых моллюсков, 22 – раковины аммонитов; ***прочие признаки***: 23 – зеркала скольжения, 24 – залеченные кальцитом трещины, 25 – глиняные интракласты; полярность: 26– обратная, 27 – прямая, 28 – отсутствие данных; 29 – интервал отбора образцов на биостратиграфию, 30 – интервал отбора керна; ***цветовые коды и индексы обстановок*** осадконакопления: 31 – отложения шельфа, 32 – фронт дельты приливно-отливного типа, 33 – продельтовый склон дельты приливно-отливного типа, 34 – приливно-отливной барово-русловой комплекс; ***литология***: 35 – аргиллиты, 36 – алевролиты, 37 – алевриты, 38 – песчаники.

ческого анализа. Кроме того были привлечены архивные данные.

Пограничные отложения юры и мела наиболее полно охарактеризованы керном в изученной скважине Русско-Реченской площади (**фототаблица I**). В интервале 3223,5–3233,5 м, определены *Borealites* cf. *antiqueus* (Jeletz), глубина 3231,85 м, аммонит Craspeditidae gen et sp. ind., глубина 3232,9 м. В интервале 3233,5–3253,5 м – *Praetollia* ex gr. *maynci* Spath. глубина 3252,1 м. На основании анализа состава найденных аммонитов выделяются следующие зональные подразделения: находка аммонита *Borealites* cf. *antiqueus* позволяет отнести интервал 3223,5–3231,85 м к зоне Hectoroceras kochi рязанского яруса. Интервал 3231,85–3243,5 м, в котором обнаружен аммонит *Praetollia* ex gr. *maynci*, отнесен к нижней части рязанского яруса, зонам Praetollia maynci и Hectoroceras kochi. Интервал 3253,5–3263,5 м, который содержит характерные видов аммонитов *Craspedites* cf. *taimyrensis* (Bodyl.) и *Craspedites* sp. juv. отнесен к верхней части верхневолжского подъяруса, зонам Chetaites chetae–Craspedites taimyrensis (**рис. 1**).

Благодаря выполненным магнитостратиграфическим исследованиям яновстанская свита сопоставлена с опорным разрезом пограничных отложений юры и мела Бореальной надобласти на полуострове Нордвик (Хоша и др., 2007, Брагин и др., 2013).

Полученные материалы (биостратиграфические и магнитостратиграфические исследования), уточняют возраст прослеженных по площади литологических маркеров. Возраст маркирующей пачки, определен как поздневолжский, ранее считавшийся рязанским. На основе комплекса стратиграфических исследований керна, каротажных, палеомагнитных, биостратиграфических данных, выполнена корреляция разрезов верхнеюрских и нижнемеловых отложений. В результате проведенной корреляции сформулирована рекомендация: вслед за (Карогодин и др., 2009) рассматривать яновстановскую свиту, как геологическое тело, которое имеет в целом двучленную трансгрессивно регрессивную структуру. Нижняя подсвита яновстанской свиты является примерным стратиграфическим аналогом верхней части георгиевской свиты и баженовской свиты в Пурпейско-Васюганском районе. Верхняя подсвита имеет ярко выраженное клиноформное строение. Верхнюю границу свиты в рассматриваемом районе, предлагается провести по кровле маркирующей пачки, условно сопоставленной с границей волжского и рязанского ярусов (**рис. 1**).

Выводы. Проведенные биостратиграфические работы дали возможность уточнить стратиграфическое положение пачек, на территории исследования. Полученные данные совместно с результатами детальной сейсмогеологической корреляции отложений позволили построить концептуальную стратиграфическую модель яновстанской свиты.

Литература

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.

Карогодин Ю.В., Климов С.В., Храмов М.Ф. Региональные стратоны-системы келловей–верхнеюрского разреза западной Сибири (системно-литмологический подход) // в кн.: Юрская система России: проблемы стратиграфии и палеографии: Материалы III Всероссийского совещания. Саратов, изд-во «Наука», 2009. С. 83–85.

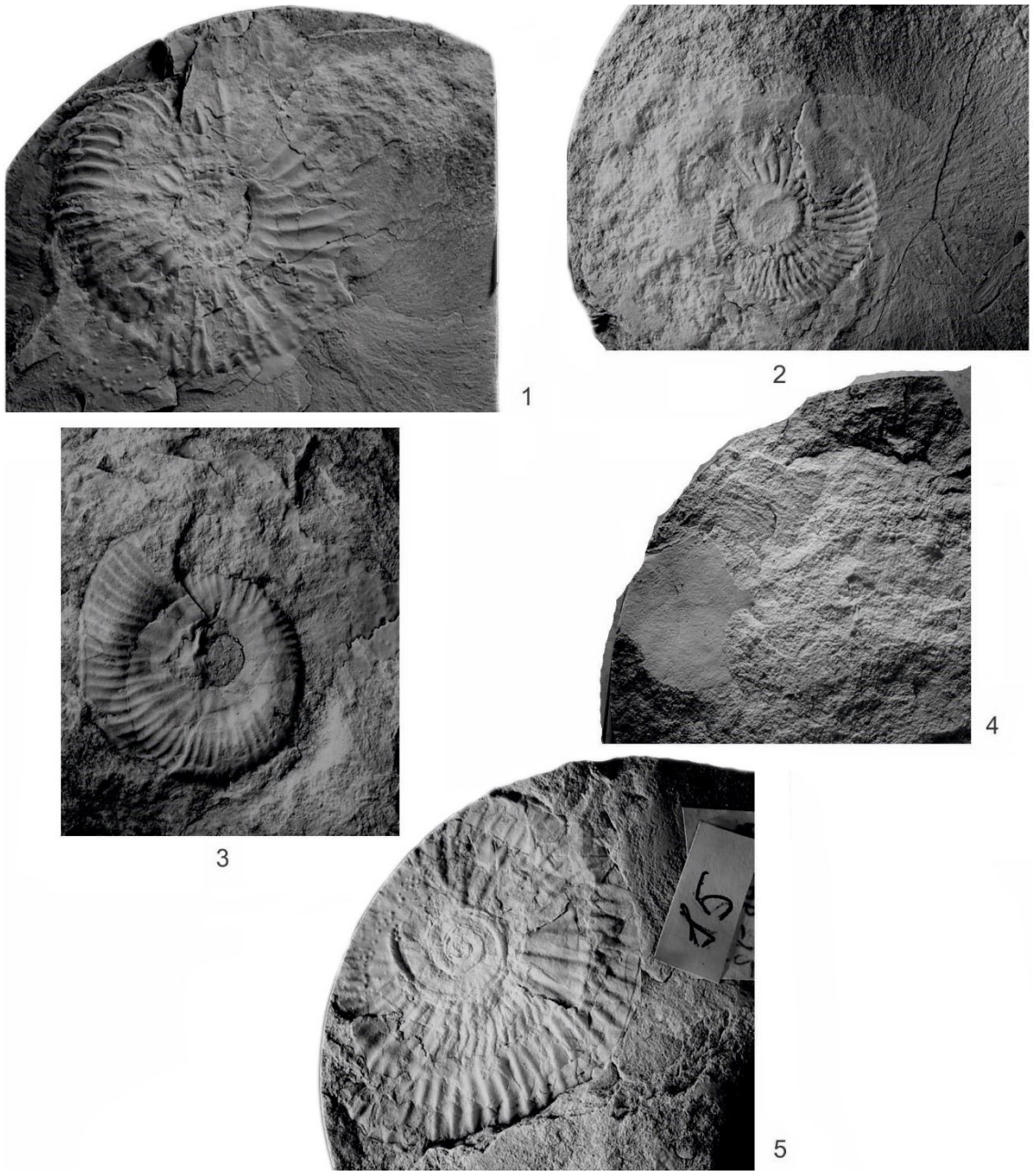
Решение V Межведомственного регионального стратиграфического совещания по мезозойским отложениям Западно-Сибирской равнины (Тюмень, 1990 г.). Тюмень, 1991. 54 с.

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.

Хоша В., Прунер П., Захаров В.А., Костак М., Шадима М., Рогов М.А., Шлехта С., Мазук М. Бореально-тетическая корреляция пограничного юрско-мелового интервала по магнито- и биостратиграфическим данным // Стратигр. Геол. корреляция. 2007. Т. 15. № 3. С. 63–76.

Фототаблицу I см. на обороте

Фототаблица I



Фототаблица I. Аммониты из Русско-Реченской скважины.

Фиг. 1. Экз. PP_3/1. *Borealites* cf. *antiqueus* (Jeletz.). Натуральная величина. Обр. PP_3. Скважина Русско-Реченская, интервал 3223,5-3233,5 м, место взятия 8,35 м от верха, яновстанская свита, нижний мел, рязанский ярус, зона Hectoroceras kochi.

Фиг. 2. Экз. PP_4/1. Craspeditidae gen et sp.ind. Натуральная величина. Обр. PP_4. Скважина Русско-Реченская, интервал 3223,5-3233,5 м, место взятия 9,4 м от верха, яновстанская свита, нижний мел, рязанский ярус, зоны Praetollia maynci и Hectoroceras kochi.

Фиг. 3. Экз. PP_11/1. *Praetollia* ex gr. *maynci* Spath. Натуральная величина. Обр. PP_11. Скважина Русско-Реченская, интервал 3233,5-2353,5 м, место взятия 18,6 м от верха, яновстанская свита, нижний мел, рязанский ярус, зона Praetollia maynci.

Фиг. 4. Экз. PP_12/1. Inoceramidae gen. et sp. ind. Натуральная величина. Обр. PP_12. Скважина Русско-Реченская, интервал 3253,5-3263,5 м, место взятия 1,9 м от верха, яновстанская свита, нижний мел, рязанский ярус, зона Praetollia maynci.

Фиг. 5. Экз. PP_15/1. *Craspedites* cf. *taimyrensis* (Bodyl.). Натуральная величина. Обр. PP_15. Скважина Русско-Реченская, интервал 3253,5-3263,5 м, место взятия 2,9 м от верха, яновстанская свита, верхняя юра, верхневолжский подъярус, зона Craspedites taimyrensis.

Preliminary data on the structure of the Jurassic/Cretaceous boundary beds of the north-eastern regions of Western Siberia

Levkovich O.S.[1], Marinov V.A.[1], Igolnikov A.E.[2,3], Kolmakov A.Yu.[4]

[1] Tyumen Oil Research Center LLC, Tyumen, Russia;
e-mail: oslevkovich@tnnc.rosneft.ru, vamarinov@tnnc.rosneft.ru
[2] Trofimuk Institute of Petroleum Geology and Geophysics, Siberian Branch of the Russian Academy of Sciences, Novosibirsk, Russia; e-mail: Igolnikovae@ipgg.sbras.ru
[3] Novosibirsk State University, Novosibirsk, Russia
[4] Tomsk State University, Tomsk, Russia; e-mail: antokolmakov@mail.ru

The study of Jurassic and Cretaceous deposits in the north of Western Siberia is of great interest for the search for oil and gas deposits. An urgent task is to refine the model of the structure of the boundary interval of Jurassic and Cretaceous deposits in the north-east of Western Siberia as a potential reservoir of hydrocarbons. The obtained new data (biostratigraphic and magnetostratigraphic) clarify the age of the lithological markers traced across the region. These data together with the results of detailed seismogeological correlation of sediments allowed us to propose a conceptual stratigraphic model of the Yanov Stan formation.

Юрская система России: проблемы стратиграфии и палеогеографии. Материалы IX Всероссийского совещания с международным участием. Сыктывкар, 9-16 сентября 2023 г. / М.А. Рогов (отв. ред.), Е.В. Щепетова, А.П. Ипполитов, Е.М. Тесакова (ред.). Сыктывкар: ИГ Коми НЦ УрО РАН, 2023. 194 с.

Диноцисты из опорных разрезов зоны Volgidiscus singularis терминальной части волжского яруса

Лидская А.В.

Геологический институт РАН, г. Москва, Россия; e-mail: Lidskaya@inbox.ru

Впервые получены палинологические данные из разрезов чудиновской свиты волжского яруса в Ярославской области. В нижней и средней подсвитах чудиновской свиты по аммонитам выделена верхневолжская зона Volgidiscus singularis (Киселев и др., 2018), надстраивающая зону Craspedites nodiger. В разрезах, расположенных в русле р. Черемуха рядом с д. Васильевское (57,897276° с.ш., 38,837211° в.д.) и в карьере на окраине с. Сельцо-Воскресенское (Ярославская обл.) (57,888290° с.ш., 38,866098° в.д.) авторами зоны была установлена подошва зоны Singularis и три биогоризонта по аммонитам (Киселев, Рогов, 2023). На палинологический анализ были опробованы уровни всех трех биогоризонтов в указанных разрезах.

В результате изучения качественного и количественного составов установлены ассоциации диноцист на уровнях биогоризонтов *Volgidiscus* cf. *lamplughi*, *Volgidiscus singularis*. На уровне биогоризонта *Volgidiscus pulcher* отмечены только единичные экземпляры крупной двухмешковой пыльцы плохой сохранности.

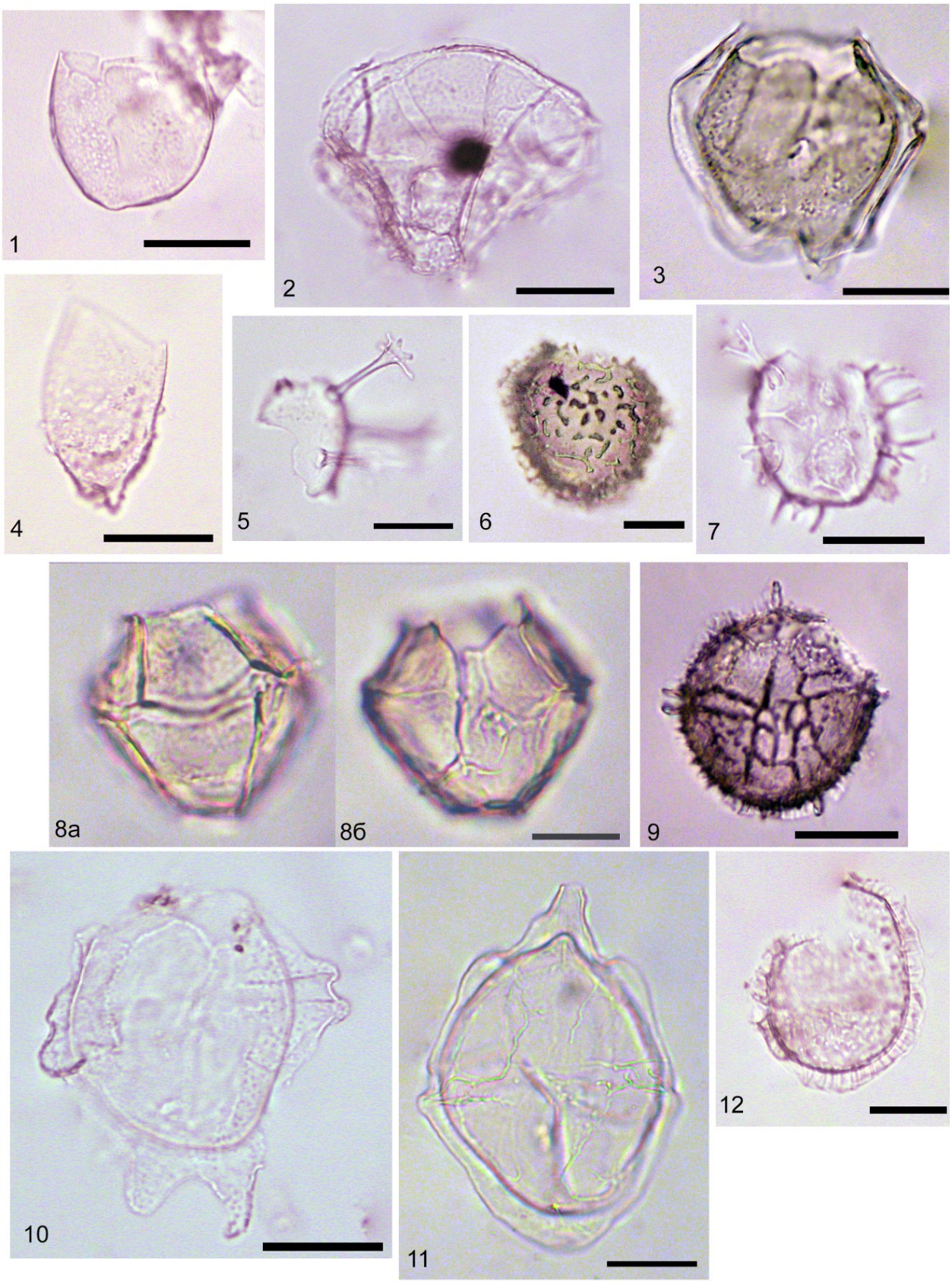
В нижней части изученного интервала, в разрезе Васильевское, на уровнях биогоризонта *Volgidiscus* cf. *lamplughi* и вышележащих песков без макрофауны, доминируют *Senoniasphaera* spp. (представленные *Senoniasphaera jurassica* (Gitmez et Sarjeant) Lentin et Williams и формами, образованными в результате дивергенции этого вида, в т.ч. *Senoniasphaera ptomatis* Helby et al.), *Circulodinium compta* (Davey) Helby, *Meiourogonyaulax*? sp. cf. *M. amlasis* Below, *Meiourogonyaulax-Lithodinia* group. Регулярно встречаются *Apteodinium granulatum* Eisenack, *Apteodinium* sp. I Davey, 1982, *Batiacasphaera* spp., *Chlamydophorella* spp., *Chytroeisphaeridia chytroeides* Cookson et Eisenack, *Cribroperidinium sepimentum* Neale et Sarjeant, *Kallosphaeridium* cf. *brevibarbatum* de Coninck, *Escharisphaeridia* sp., *Isthmocystis distincta* Duxbury, *Lanterna emitecta* Courtinat, *Sentusidinium* spp, *Valensiella* cf. *vermiculata* Gocht. Единично *Cribroperidinium* cf.? *muderongense* (Cookson et Eisenack) Davey, *Endoscrinium granulatum* (Raynaud) Lentin et Williams, *Kleithriasphaeridium porosispinum* Davey, *Muderongia simplex* Alberti, *Oligosphaeridium complex* (White) Davey et Williams, *Scriniodinium pharo* (Duxbury) Davey, *Sirmiodiniopsis orbis* Drugg, *Warrenia* ?*brevispinosa* Iosifova. Споры и пыльца растений единичны. Спорадически отмечаются акритархи *Micrhystridium* sp., зеленые *Pterospermella* spp

В верхней части интервала, в разрезе Сельцо-Воскресенское наиболее богатая ассоциация получена из песков, залегающих над биогоризонтом *Volgidiscus singularis*, при этом ненасыщенные ассоциации из биогоризонта *V. singularis* имеют тот же таксономический состав диноцист. Среди них доминируют *Senoniasphaera jurassica, Senoniasphaera*

Фототаблица I. Некоторые диноцисты из верхневолжского подъяруса зоны по аммонитам Volgidiscus singularis местонахождений Васильевское и Сельцо-Воскресенское. Длина масштабной линейки 20 мкм

Фиг. 1. *Circulodinium compta* (Davey) Helby;
Фиг. 2. *Isthmocystis distincta* Duxbury;
Фиг. 3. *Senoniasphaera ptomatis* Helby et al.;
Фиг. 4. *Batioladinium sp. I,* Davey 1982;
Фиг. 5. *Oligosphaeridium complex* (White) Davey et Williams, фрагмент;
Фиг. 6. *Valensiella* cf. *vermiculata* Gocht;
Фиг. 7. *Palaecysta palmula* (Davey) Williams et Fensome;
Фиг. 8. *Meiourogonyaulax*? sp. cf. *M. amlasis* Below: а – дорзальная сторона, б – вентральная сторона;

Фототаблица I



Фиг. 9. *Tehamadinium davey* Jan du Chêne et al.,;
Фиг. 10. *Muderongia simplex* Alberti;
Фиг. 11. *Scriniodinium pharo* (Duxbury) Davey;
Фиг. 12. *Stephanelythron membranoideum* (Vozzhennikova) Courtinat

ptomatis и формы переходного типа, *Lanterna emitecta*. Часты *Circulodinium compta* и диноцисты из группы *Sentusidinium* (рода *Barbatacysta, Batiacasphaera, Escharisphaeridia, Pilosidinium, Sentusidinium), Lithodinia arcanitabulata* (sensu Iosifova, 1996). Стабильно присутствуют *Amphorulacysta ?expirata, Batioladinium* sp. I Davey 1982*, Cassiculosphaeridia* spp.*, Circulodinium distinctum, Circulodinium* spp,. *Cribroperidinium sepimentum, C.* cf.? *muderongense, Egmontodinium toryna, Isthmocystis distincta, Muderongia simplex, Scriniodinium pharo, Stiphrospaeridium dictyphorum,* а также *Systematophora-Palaecysta* spp. в т. ч. *S. areolata* Klement*, P. morondavaensis* Chen, *P. palmula* (Davey) Williams et Fensome. Редко – *Kiokansium* sp. A, *Meiourogonyaulax* aff. *amlasis, Oligosphaeridium complex* (White) Davey et Williams *Prolixosphaeridium sp., Sirmiodiniopsis orbis, Sirmiodinium grossi* Alberti, *Tehamadinium davey* Jan du Chêne et al., *Tubotuberella apatela* (Cookson and Eisenack) Ioannides et al, *Warrenia ?brevispinosa, Warrenia sp.* Характерны многочисленные акритархи *Michrystridium*, зеленые водоросли *Pterospermella* spp. Споры и пыльца растений составляют не менее 20% от общего числа палиноморф, в основном представлены *Gleicheniidites spp., Inaperturopollenites spp., Alisporites spp.*

Большинство присутствующих в чудиновской свите стратиграфически значимых видов являются типично волжскими таксонами. Вместе с тем, присутствуют виды, которые характерны для более высоких уровней, хотя и появляются еще в волжское время. Например, *Oligosphaeridium complex, Tehamadinium davey, Warrenia* ?*brevispinosa*. Однако, общепринятые виды-маркеры из изучавшихся ранее интервалов рязанского яруса (Iosifova, 1996, Riding et. al., 1999) не встречены. Ассоциации диноцист из нижней и верхней части изученного интервала имеют сходство в доминировании представителей семейства Areoligeraceae, на основании чего их можно отнести к единому комплексу. Различия заключаются в том, что в нижней части интервала им сопутствуют гладкие *Meiourogonyaulax*? sp. cf. *M. amlasis,* а в верхней – фиброзно-губчатые *Lanterna emitecta* и сходные этому виду формы, а также различные *Systematophora—Palaecysta* spp.

Изученные ранее комплексы диноцист как из волжского, так и из рязанского ярусов Русской плиты (Iosifova, 1996; Riding et al., 1999; Harding et al., 2011; Пещевицкая, 2021; Пещевицкая и др., 2022) отличаются и в качественном, и в количественном плане. Наибольшее сходство имеется с комплексом диноцист из верхневолжского подъяруса разрезов Кунцево и Мильково (Москва) (Лидская, 2020), установленном на уровне верхней части зоны Nodiger и залегающих выше песков без макрофауны. В этом комплексе наблюдается явление дивергенции вида *Senoniasphaera jurassica* с появлением соответствующей группы близких морфологических форм. Это явление отмечено и в ярославских разрезах зоны Singularis. Таким образом, биособытие дивергенции *S. jurassica*, охватывает хроностратиграфический интервал от верхов зоны Nodiger по зону Singularis включительно. Новые данные по распространению диноцист показывают, что ассоциации из разрезов зоны Singularis надстраивают последовательность, установленную в разрезах Кунцево и Мильково (Лидская, 2020), что свидетельствует в пользу смыкаемости зон по аммонитам Nodiger и Singularis.

Литература

Киселев Д.Н., Рогов М.А. Новые данные о строении терминальной части верхней юры в опорном разрезе у д. Васильевское, Ярославская область // Стратиграфия. Геологическая корреляция. 2023. Т. 31. № 2. С. 82–100.

Киселев Д.Н., Рогов М.А., Захаров В.А. Зона Volgidiscus singularis терминальной части волжского яруса европейской части России и ее значение для межрегиональной корреляции и палеогеографии // Стратиграфия. Геол. корреляция. 2018. Т. 26. № 2. С. 87–114.

Лидская А.В. Комплексы диноцист из пограничных отложений юры – мела Московской синеклизы // в кн.: Меловая система России и ближнего зарубежья: проблемы стратиграфии и палеогеографии. Материалы Десятого Всероссийского совещания. Магадан: ОАО «МАОБТИ», 2020. С. 141–144.

Пещевицкая Е.Б. Палиностратиграфия и палеообстановки в разрезе Городищи (Среднее Поволжье, кимеридж–готерив) // Геология и геофизика. 2021. Т. 62. № 7. С. 939–966.

Пещевицкая Е.Б., Лидская А.В., Ростовцева Ю.И. Кимеридж–волжские палинологические комплексы разреза Еганово (Московская область) и возможности их использования для биостратиграфии, корреляции и фациального анализа // Стратиграфия. Геологическая корреляция. 2022. Т. 30. № 2. С. 71–100.

Harding I.C., Smith G.A., Riding J.B., Wimbledon W.A.P. Inter-regional correlation of Jurassic/Cretaceous boundary strata based on the Tithonian–Valanginian dinoflagellate cyst biostratigraphy of the Volga Basin, western Russia // Rev. Palaeobot. Palynol. 2011. V. 167. P. 82–116.

Iosifova E.K. Dinocysts from Tchernaya Retchka (Ryazanian–Aptian, Lower Cretaceous) of the Moscow Basin, Russia // Rev. Palaeobot. Palynol. 1996. V. 91. No. 1. P. 187–240.

Riding J.B., Fedorova V.A., Ilyina V.I. Jurassic and lowermost Cretaceous dinoflagellate cyst biostratigraphy of the Russian Platform and northern Siberia, Russia // AAPS Contribution ser. 1999. V. 36. 184 p.

Dinocysts from the reference sections of the Volgidiscus singularis Zone, terminal Volgian

Lidskaya A.V.

Geological Institute of the Russian Academy of Sciences, Moscow, Russia; e-mail: Lidskaya@inbox.ru

Palynological data from type sections of the uppermost Volgian ammonite zone Volgidiscus singularis were obtained for the first time. The taxonomic composition of the studied dinocyst associations indicates their intermediate position between typical Volgian and typical Ryazanian assemblages.

Юрская система России: проблемы стратиграфии и палеогеографии. Материалы IX Всероссийского совещания с международным участием. Сыктывкар, 9-16 сентября 2023 г. / М.А. Рогов (отв. ред.), Е.В. Щепетова, А.П. Ипполитов, Е.М. Тесакова (ред.). Сыктывкар: ИГ Коми НЦ УрО РАН, 2023. 194 с.

Биохронологическая шкала тоара–нижнего аалена Восточной Сибири и Северо-Востока России по двустворчатым моллюскам (семейство Oxytomidae Ichikawa, 1958)

Лутиков О.А.

Геологический институт РАН, г. Москва, Россия; e-mail: niipss@mail.ru

В качестве методологической основы для разработки зональной шкалы тоара–нижнего аалена по окситомидам был применен биохронологический подход. На основании установленной в тоарских отложениях Северо-Востока России, Восточной Сибири и Германии хронологической последовательности видов двустворчатых моллюсков семейства Oxytomidae Ichikawa, 1958 ранее были разработаны биохронологические шкалы для нижнего тоара (Лутиков, Арп, 2023) и верхнего тоара–нижнего аалена (Лутиков, 2021). Модернизированная зональная шкала тоара и нижнего аалена состоит из шести окситозон. Шкала основана на филогенетической последовательности видов, относящихся к родам *Meleagrinella* и *Arctotis*, связанных между собой единой хроноклиной эволюционных изменений лигаментного блока.

Методология построения зональной биохронологической шкалы. Разработка биохронологических шкал относится к группе ретроспективных геологических исследований, которые могут характеризоваться только на уровне конструктов – теоретических построений и понятий, недоступных непосредственному наблюдению, но гипотетически выводимых логическим путем (Косыгин, 1970). При моделировании историко-генетических процессов используются три основные концепции времени: субстанциальная, реляционная и реляционно-генетическая. В зависимости от использования каждой из них могут быть получены разные трактовки как существующих стратиграфических подразделений, так и их временных эквивалентов (Гладенков, 2004).

Б.С. Соколов рассматривал метод относительной биохронологии в широком смысле, не отделяя его от биостратиграфического и хроностратиграфического методов (Соколов, 1971). Теоретические основы метода зональной биохронологии, как самостоятельного направления в стратиграфии, в последние десятилетия наиболее активно развивает В.В. Черных, при этом некоторые понятия, использованные им в ранних работах, претерпели изменения. К биохронологическим шкалам (БХШ) относились шкалы, построенные на эволюционной основе с точным определением границ подразделений по событию «возникновение таксона» в эволюционной последовательности родственных форм (Черных, 2005). С этим понятием связывались и другие концепты: биохронологическая шкала – это шкала исторического, событийного, качественного времени (Черных, 2014); биохронологическая шкала – есть модельное представление хронологического времени в виде последовательности наименьших хронологических подразделений – зон (Черных, 2016). Таким же многозначным представлялось и назначение биохронологических шкал: с одной стороны утверждалось, что «единственное назначение зональных БХШ – расчленение разрезов и корреляция стратиграфических границ стратиграфических подразделений» (Черных, 2016, с. 104), с другой стороны предполагалось, что «зональный метод дает возможность «померить геологическое время» вполне объективными событиями из жизни органического населения Земли» (Черных, 2016, с. 230); и наконец – шкала, наследующая от разреза временную последовательность ископаемых некоторой группы организмов, выбранную в качестве базиса шкалы, «является моделью биохронологического исчисления геологического времени, запечатленного в разрезе в виде следов определенных событий в развитии данной группы организмов» (Черных, 2020, с. 15).

При конструировании биохронологической шкалы по окситомидам использовалась реляционно-генетическая концепция времени. Согласно этой концепции, единое время-

пространство связано с последовательным возникновением различных по составу и структуре тел в одном и том же месте и со сменой состояний определенного тела. Геологическое время обладает континуально -дискретной структурой, а не порядком последовательности вещей (Симаков, 1995). Поскольку в понятие «биохронологическая шкала» вкладывалось много разных смыслов, здесь предлагается авторское определение данного термина: «Биохронологическая шкала – это модель времени-пространства, сконструированная на основе эволюционной закономерности организмов, сохранившихся в виде биофоссилий. Построение зональной биохронологической шкалы основано на законе необратимости эволюции и на признании планетарных событий, определяющих последовательность моментов геологического времени, т.е. классов сосуществующих событий».

Измерением обозначают процедуру, с помощью которой измеряемый объект сравнивается с некоторым эталоном и получает числовое выражение в определенном масштабе или шкале (Ядов, 1987). Измерение времени образования отложений с помощью биохронологической шкалы — это процедура, с помощью которой эволюционная последовательность организмов определяет, каким образом каждому изучаемому геологическому объекту ставится в соответствие некоторое подразделение собственного времени -пространства шкалы. Стандартная шкала, основанная на стратиграфической последовательности таксонов ортохронологической группы, выступает в роли стратиграфической теории полноты геологической истории. Подразделения параллельных шкал можно соотносить только какому-либо событию, зафиксированному в стандартной шкале, но нельзя с их помощью определять длительность подразделений стандартной шкалы. Как подчеркивал академик Б.С. Соколов, «*при всем значении палеонтологического комплекса для характеристики как региональных, так и хроностратиграфических подразделений границы последних должны устанавливаться по данным изучения только одной какой-либо группы, иначе возникнет несколько границ, что совершенно недопустимо*» (Соколов, 1971, с. 174). Собственное время-пространство шкалы по парахронологическим группам может соотноситься к собственному времени-пространству стандартной шкалы с точностью до единицы стандартной шкалы – зоны (=фазы), а на инфразональном уровне - с точностью до подзоны или биогоризонта. Соответственно, события в развитии всех парахронологических групп внутри стратиграфического интервала, соответствующего событию в последовательности ортохронологической группы, одновременны друг с другом.

Зональная шкала по окситомидам. Наименьшим подразделением шкалы является оксито-зона. По палеонтологическому и стратиграфическому критериям оксито-зоны представляют собой филозоны – отложения, в которых распространены виды, представляющие собой отрезки филогенетической линии семейства Oxytomidae. Слои с окситомидами относятся к вспомогательным биостратиграфическим подразделениям и представляют собой отложения, содержащие остатки фоссилий, принадлежащих семейству Oxytomidae. В одном случае слои с окситомидами выделялись в отложениях, в которых таксономическая общность зональных видов-индексов с видами-индексами из подстилающих или перекрывающих отложений не была изучена (у вида-индекса слоев с *Meleagrinella deleta* пока не ясны эволюционные дистанции с другими представителями рода *Meleagrinella*, встречающимися в плинсбахских отложениях; у вида-индекса слоев с *Arctotis sublaevis* не четко определены эволюционные дистанции с другими среднеюрскими представителями рода *Arctotis*). В других случаях слои выделялись в отложениях, в которых зональные виды-индексы и комплексы оксито-зон не встречались, а виды-индексы, установленные для таких отложений, не образовывали коротких эволюционных дистанций с основной филогенетической группой, образующей хроноклину. Так, у вида-индекса *Oxytoma jaksoni* число признаков, определяющих таксономическую общность с видами-индексами параллельных оксито-зон сокращено.

Для установления стратиграфических объёмов оксито-зон шкала соотносилась с аммонитовой шкалой бореального зонального стандарта (Захаров и др., 1997; Шурыгин и др., 2011). Нижняя граница оксито-зон в шкале по окситомидам определяется появлением вида-индекса. Одновременность образования отложений в системе отсчета времени-пространства, заданного шкалой по окситомидам, определяется принадлежностью этих отложений к одному из классов периодических событий в филогенетическом ряду *Meleagrinella–Arctotis*, которые индексируются фазами морфогенеза. Направленность эволюции в сочетании с ее периодичностью обладает собственным (реляционным) временем, поэтому биохронологическая шкала является инструментом датировки геологических событий (Красилов, 1977).

Направленность шкалы. В основе зональной шкалы по окситомидам лежит филогенетический ряд таксонов, относящихся к родам *Meleagrinella* и *Arctotis*. Эволюционные изменения признаков, установленные в результате изучения морфогенеза лигаментного блока у раковин окситомид, приняты за филогенетическую хроноклину при конструировании зональной шкалы. Направленность морфогенеза в ряду *Meleagrinella*–*Arctotis* запечатлена в последовательности состояний признаков лигаментного блока (подтипов лигаментной ямки и форм основания лигаментной ямки), не повторяющих друг друга (**рис. 1**).

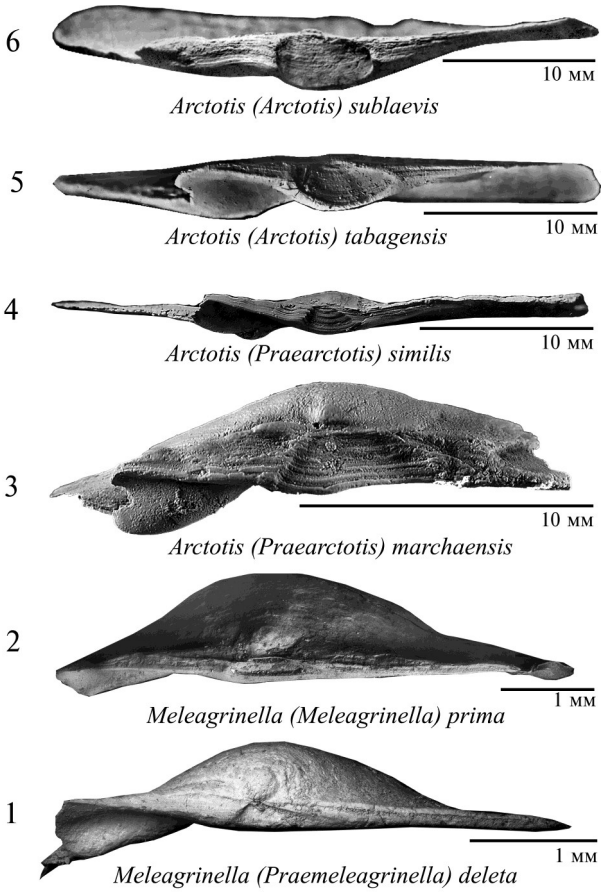


Рис. 1. Эволюционные изменения лигаментной ямки правой створки в интервале от позднего плинсбаха до позднего аалена. 1 - фаза Amaltheus viligaensis, 2 – фаза Zugodactylites braunianus, 3 – фаза Pseudolioceras wuerttenbergeri, 4 – фаза Pseudolioceras falcodiscus, 5 – фаза Pseudolioceras maclintocki,

Периодизация шкалы. Периодизация биохронологической шкалы опиралась на результаты таксономической ревизии родов *Meleagrinella* и *Arctotis* на основе взвешивания признаков (Лутиков, 2021; Лутиков, Арп, 2023). Дистанциями относительно стабильного состояния некоторых элементов биссусного блока и наружных признаков раковин, установленными при изучении морфогенеза в историческом развитии окситомид, производилась периодизация шкалы. Изменение типа заднего крыла левой створки у рода *Meleagrinella* принято за основу периодизации шкалы в интервале поздний плинсбах–поздний тоар (Лутиков, Арп, 2023). Изменение типа переднего крыла левой створки в сочетании с изменением формы биссусного ушка у рода *Arctotis* принято за основу периодизации шкалы в интервале поздний тоар–аален (Лутиков, 2021) (**рис. 2**).

Выводы. В соответствии с установленной в плинсбах-байосских отложениях Восточной Сибири, Северо-Востока России и Германии хронологической последовательностью двустворчатых моллюсков, принадлежащих семейству Oxytomidae разработана зональная шкала, которая в тоаре-нижнем аалене включает шесть оксито-зон. Пограничные интервалы верхнего плинсбаха и верхнего аалена-нижнего байоса включают два биостратона в ранге слоев с окситомидами. Восемь зональных подразделений по окситомидам, установленных на основе филогениетической последовательности таксонов, относящихся к родам *Meleagrinella* и *Arctotis*, соответствуют стратиграфической последовательности из одиннадцати аммонитовых зон бореального зонального стандарта:

1) слои с *Meleagrinella deleta* (= зона Amaltheus viligaensis)
2) оксито-зона Meleagrinella golberti (= зоны Tiltoniceras antiquum, Harpoceras falciferum)
3) оксито-зона Meleagrinella substriata (= зона Dactylioceras commune)
4) оксито-зона Meleagrinella prima (= зоны Zugodactylites braunianus, Pseudolioceras compactile)
5) оксито-зона Arctotis marchaensis (= зона Pseudolioceras wuerttenbergeri)
6) оксито-зона Arctotis similis (=зона Pseudolioceras falcodiscus)
7) оксито-зона Arctotis tabagensis (=зона Pseudolioceras maclintocki)
8) слои с *Arctotis sublaevis* (=зоны Pseudolioceras waiteavesi, Pseudolioceras fastigatus).

Для верхнетоарских - нижнеааленских отложений углубленного шельфа Восточной Сибири и Северо-Востока России, характеризующихся своеобразным комплексом двустворчатых моллюсков, установлены параллельные слои с *Oxytoma jacksoni* (= зоны Pseudolioceras wuerttenbergeri, Pseudolioceras falcodiscus, Pseudolioceras maclintocki) (**рис. 3).**

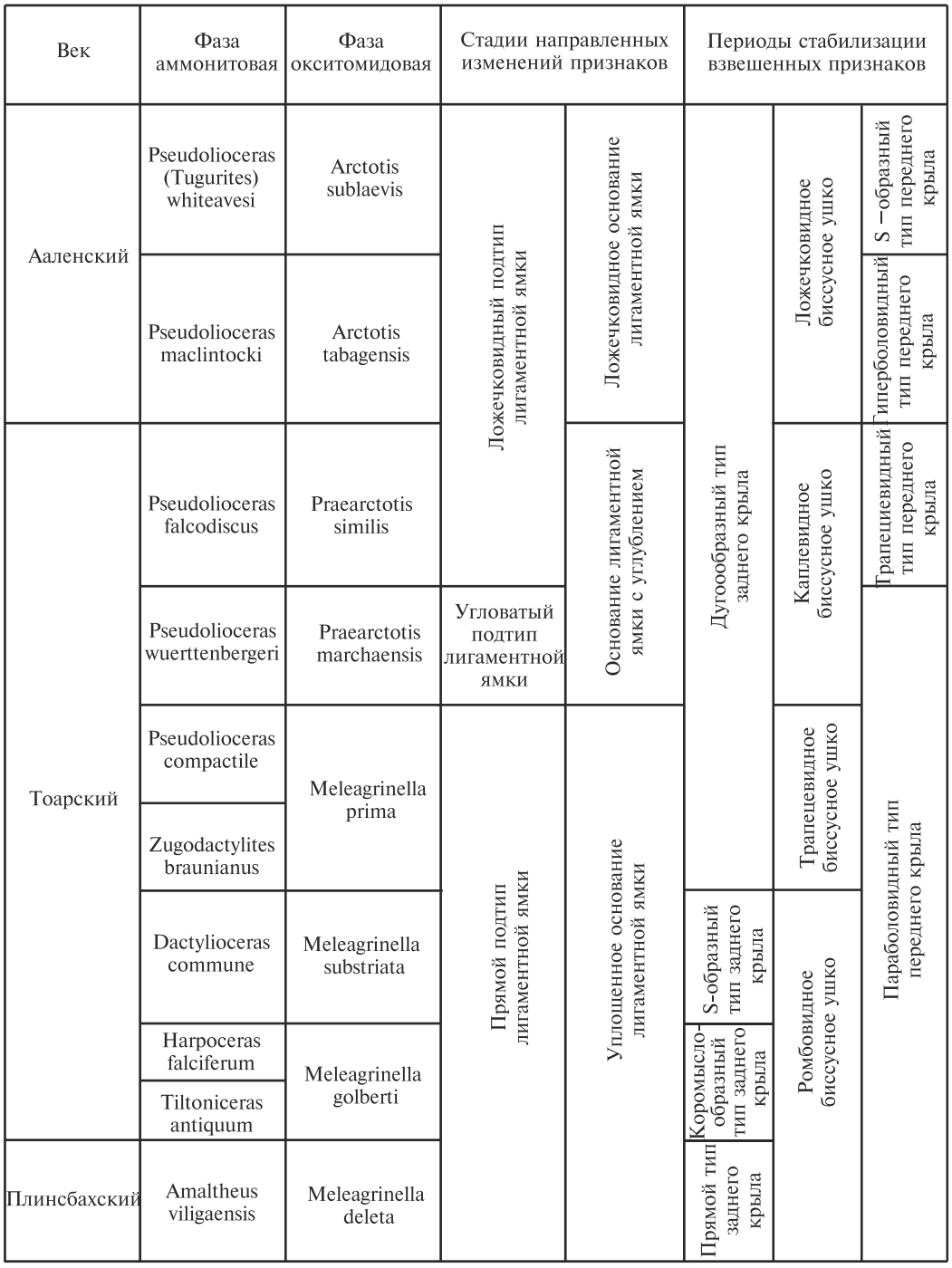


Рис. 2. Направленность и периодизация зональной биохронологической шкалы

Литература

Гладенков Ю.Б. Биосферная стратиграфия (проблемы стратиграфии начала XXI века). Труды ГИН РАН. М.: ГЕОС, 2004. Вып. 551. 120 с.

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.

Косыгин Ю.А. Методологические вопросы системных исследований в геологии // Геотектоника. 1970. №. 2. С. 20–29.

Красилов В.А. Эволюция и биостратиграфия. М.: Наука, 1977. 256 с.

Лутиков О.А. Биохронологическая шкала верхнего тоара–нижнего аалена Восточной Сибири по двустворчатым моллюскам рода *Arctotis* Bodylevsky, 1960 // Стратиграфия. Геологическая корреляция. 2021. Т. 29. № 6. С. 54–83.

Лутиков О.А., Арп Г. Бореальная биохронологическая шкала тоара по двустворчатым моллюскам рода *Meleagrinella* Whitfield, 1885 //

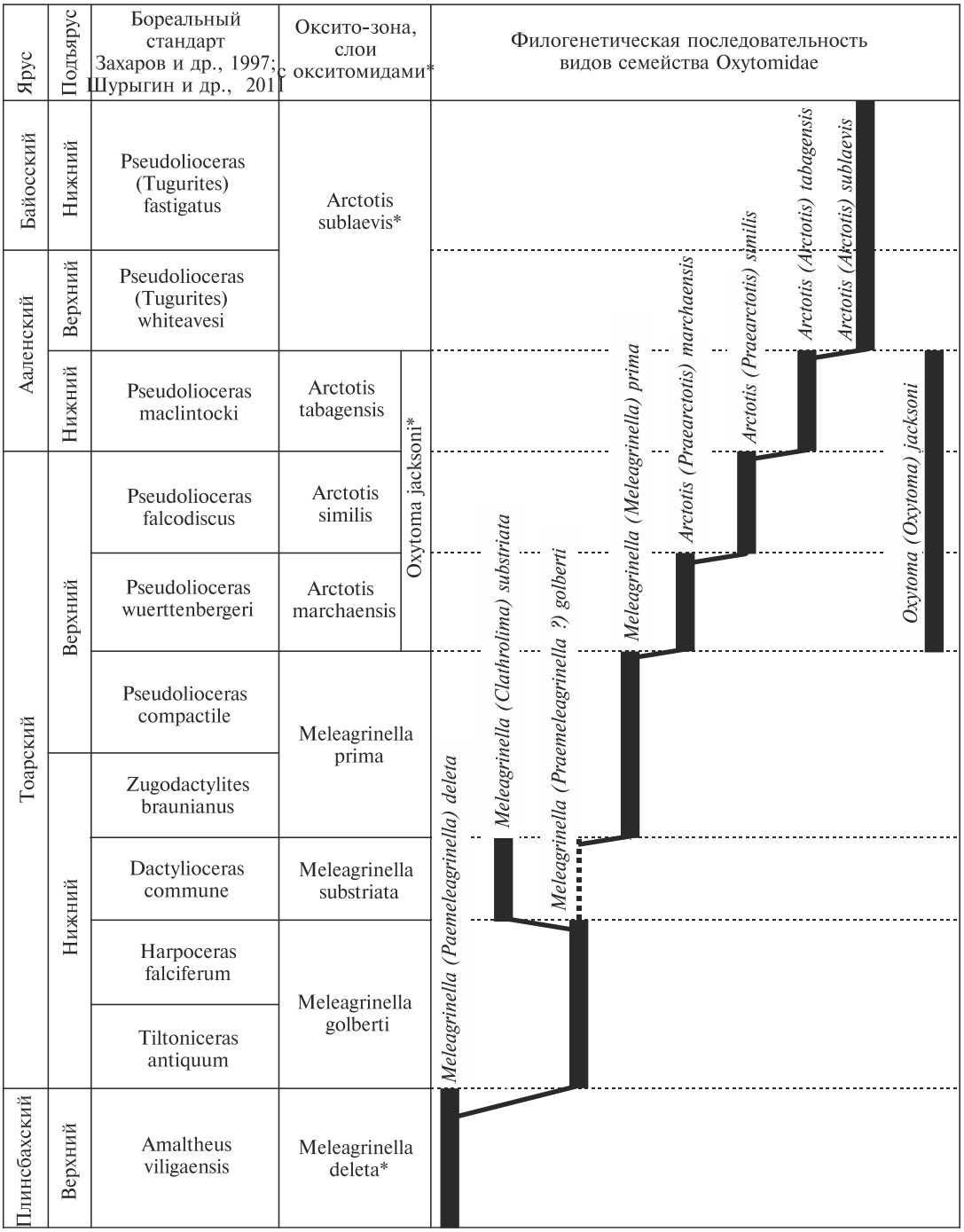


Рис. 3. Зональное расчленение тоарского яруса и пограничных с ним интервалов верхнего плинсбаха и аалена на основе филогенетической последовательности видов семейства Oxytomidae

Вертикальные широкие сплошные линии – биозоны видов-индексов оксито-зон и слоев с окситомидами. Наклонные тонкие сплошные линии – линии предполагаемой генеалогической связи. Вертикальные тонкие пунктирные линии – предполагаемые отрезки филолиний не установленных таксонов.

Стратиграфия. Геологическая корреляция. 2023. Т. 31. № 2. С. 59–81.

Симаков К.В. Очерк истории «переоткрытия времени» // Вестн. РАН. 1995. Т. 65. № 6. С. 502–512.

Соколов Б.С. Биохронология и биостратиграфические границы // Проблемы общей и региональной стратиграфии. Новосибирск, «Наука». 1971. С. 155–178.

Черных В.В. Зональный метод биостратиграфии. Зональная шкала нижней перми Урала по конодонтам. Екатеринбург: ИГГ УрО РАН, 2005. 217 с.

Черных В.В. Аксиоматика зонального метода в

биостратиграфии //Труды Института геологии и геохимии им. академика АН Заварицкого. 2014. № 161. С. 43–46.

Черных В.В. Основы зональной биохронологии. Екатеринбург: ИГГ УрО РАН, 2016. 268 с.

Черных В.В. Стратиграфическая шкала и геологический разрез //Литосфера. 2020. Т. 20. №. 1. С. 5–17.

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.

Ядов В.А. Социологическое исследование: методология, программа, методы. М.: Наука, 1972. 240 с.

Biochronological zonation of the Toarcian–lower Aalenian of Eastern Siberia and North-East of Russia based on bivalves (family Oxytomidae Ichikawa, 1958)

Lutikov O.A.

Geological Institute of the Russian Academy of Sciences, Moscow, Russia; e-mail: niipss@mail.ru

The biochronological approach was used as a methodological basis for the development of the Toarcian–lower Aalenian zonal scales using bivalve mollusks of the family Oxytomidae Ichikawa, 1958. Based on the chronological sequence of oxytomid species, established in the Toarcian deposits of Northeast Russia, Eastern Siberia, and Germany, biochronological scales were previously developed for the lower Toarcian (Lutikov, Arp, 2023) and the upper Toarcian–lower Aalenian (Lutikov, 2021). The integrated zonal scale for the Toarcian and lower Aalenian consists of six oxyto-zones. The scale is based on the phylogenetic sequence of species belonging to the genera *Meleagrinella* and *Arctotis*, interconnected by a single chronocline of evolutionary changes in the ligament block.

Юрская система России: проблемы стратиграфии и палеогеографии. Материалы IX Всероссийского совещания с международным участием. Сыктывкар, 9-16 сентября 2023 г. / М.А. Рогов (отв. ред.), Е.В. Щепетова, А.П. Ипполитов, Е.М. Тесакова (ред.). Сыктывкар: ИГ Коми НЦ УрО РАН, 2023. 194 с.

Редкие и необычные находки обрастателей на юрских аммонитах

Мироненко А.А.

Геологический институт РАН, г. Москва, Россия; e-mail: paleometro@yandex.ru

Раковины мезозойских аммонитов часто становились субстратом для поселения различных прикрепляющихся организмов – двустворок, червей-серпулид, мшанок и усоногих ракообразных. Зачастую обрастатели селились не только на лежащих на дне пустых раковинах, но и на поверхности раковин живых аммонитов, плававших в толще воды. Подобное поселение было очень выгодным для обрастателей по нескольким причинам. Во-первых, движение аммонита создавало постоянный ток воды, приносивший пищевые частицы (а все эпибионты были фильтраторами). Во-вторых, живущие на раковинах поселенцы избегали внимания донных хищников. Но важнее всего было то, что во многих юрских и меловых морях в придонном слое воды существовали дизоксидные или аноксидные условия, затруднявшие жизнедеятельность бентоса, а иногда приводившие к практически полному исчезновению бентосной фауны. В подобных условиях поселение на раковинах аммонитов, обитавших в толще воды выше бескислородного слоя, было для многих донных фильтраторов единственным способом сохраниться на данных территориях.

Самим аммонитам поселенцы-обрастатели, судя по всему, никакой пользы не приносили и во многих случаях, наоборот, были вредны. Аммониты были вынуждены тратить энергию на перемещение дополнительно веса обрастателей, эпибионты ухудшали обтекаемость их раковин, смещали в сторону центр тяжести и оказывались препятствием для роста новых оборотов раковины. Аммониты приспосабливались к этим неприятным поселенцам: смещали ось навивания раковины, чтобы компенсировать изменение центра тяжести, и просто обрастали поселенца новым оборотом раковины, замуровывая его (биоиммурация), что зачастую приводило к гибели эпибионта. Правда, раковина аммонита из-за роста поверх препятствия часто оказывалась ассиметричной или "горбатой", со вздутием или изгибом в том месте, где пришлось перекрывать обрастателя. Если же поселенцев оказывалось слишком много, то аммонит мог и погибнуть под их тяжестью. Лишь крупным аммонитам, с диаметром раковины более 15–20 см, поселенцы не вредили, по крайней мере на начальных этапах своего развития. Возможно, что они даже могли до некоторой степени маскировать раковины, на которых жили, снижая их заметность для хищников.

Известны и хорошо изучены массовые находки обрастателей на раковинах аммонитов из юрских отложений по всему миру. На территории России самыми массовыми и детально исследованными являются находки из верхнего келловея Саратовской области и средней волги Приполярного Урала. Из разреза Дубки в Саратовской области описаны сотни раковин аммонитов рода *Quenstedtoceras*, несущие на себе трубки серпулид и небольшие раковины двустворок, которые в разных публикациях относят к родам *Placunopsis, Liostrea* и *Argutostrea* (Larson, 2007; Сельцер, 2009; Сельцер, Косенко, 2015; Косенко, Сельцер, 2016). Тот факт, что обрастание имело место при жизни аммонитов, подтверждается перекрытием многих обрастателей наружными оборотами раковин аммонитов. Многочисленные случаи поселения устриц *Argutostrea* на средневолжских Dorsoplanitidae описаны из отложений на р.Ятрия (Приполярный Урал) и из некоторых других местонахождений того же возраста (Косенко, Сельцер, 2016). Устрицы предпочитали селиться в пупковой части аммонитовых раковин, на боковых сторонах, видимо, чтобы избежать перекрытия новыми оборотами. О прижизненности их поселения можно судить по искривлению раковин аммонитов, которые пытались в ходе своего роста скомпенсировать нарастающую сбоку массу эпибионта, отклоняясь в противоположную сторону (Checa et al., 2002).

Однако, интересны не только массовые, но и единичные находки, связанные с биоиммурацией различных эпибионтов в раковинах аммонитов. Даже один-единственный образец может пролить свет на экологиче-

ские особенности аммонитов или их современников, или существенно расширить наши знания об их ареале обитания.

Стоит начать описание таких единичных, но интересных образцов с самой необычной находки: раковины двустворчатого моллюска семейства Astartidae, замурованной в стенку жилой камеры аммонита *Kepplerites galilaeii* из нижнего келловея Костромской области (**рис. 1**). Двустворка была найдена в средней части жилой камеры макроконха Kepplerites, когда перламутр раковины расслоился, частично оставшись на ядре. Аммонит запечатал двустворку в стенке раковины сформировав над ней полусферу из перламутра (так называемая «блистерная жемчужина»). До этой находки все блистерные жемчужины, обнаруженные у аммонитов, интерпретировались как следы борьбы с паразитическими организмами (De Baets et al., 2021). Действительно, современные наутилусы и двустворчатые моллюски таким способом изолируют паразитических червей, обитающих между стенкой раковины и мантией. Однако, известно, что астартиды были свободно живущими двустворчатыми моллюсками: ни формы, ведущие паразитический образ жизни, ни даже обрастатели среди них никогда не описывались.

Каким образом представитель этого семейства мог оказаться между раковиной и мантией аммонита? Можно предположить, что свободно плавающая личинка двустворки осела на раковину аммонита в устьевой части и по мере ее роста оказалась в глубине жилой камеры, где стала причинять аммониту неудобства и была замурована. Однако, довольно трудно представить себе, как в таких условиях, изначально перекрытая краем мантии аммонита, двустворка могла расти и развиваться (она достигла длины в половину взрослой особи). Более вероятной представляется другая гипотеза: двустворка могла попасть в раковину во время шторма на мелководье. Аммонит был найден в мелководных песчаных отложениях, судя по обилию разбитых и сгруженных в плотные скопления раковин, шторма там были не редкостью. С другой стороны, остается непонятным, почему в таком случае между раковиной и манти-

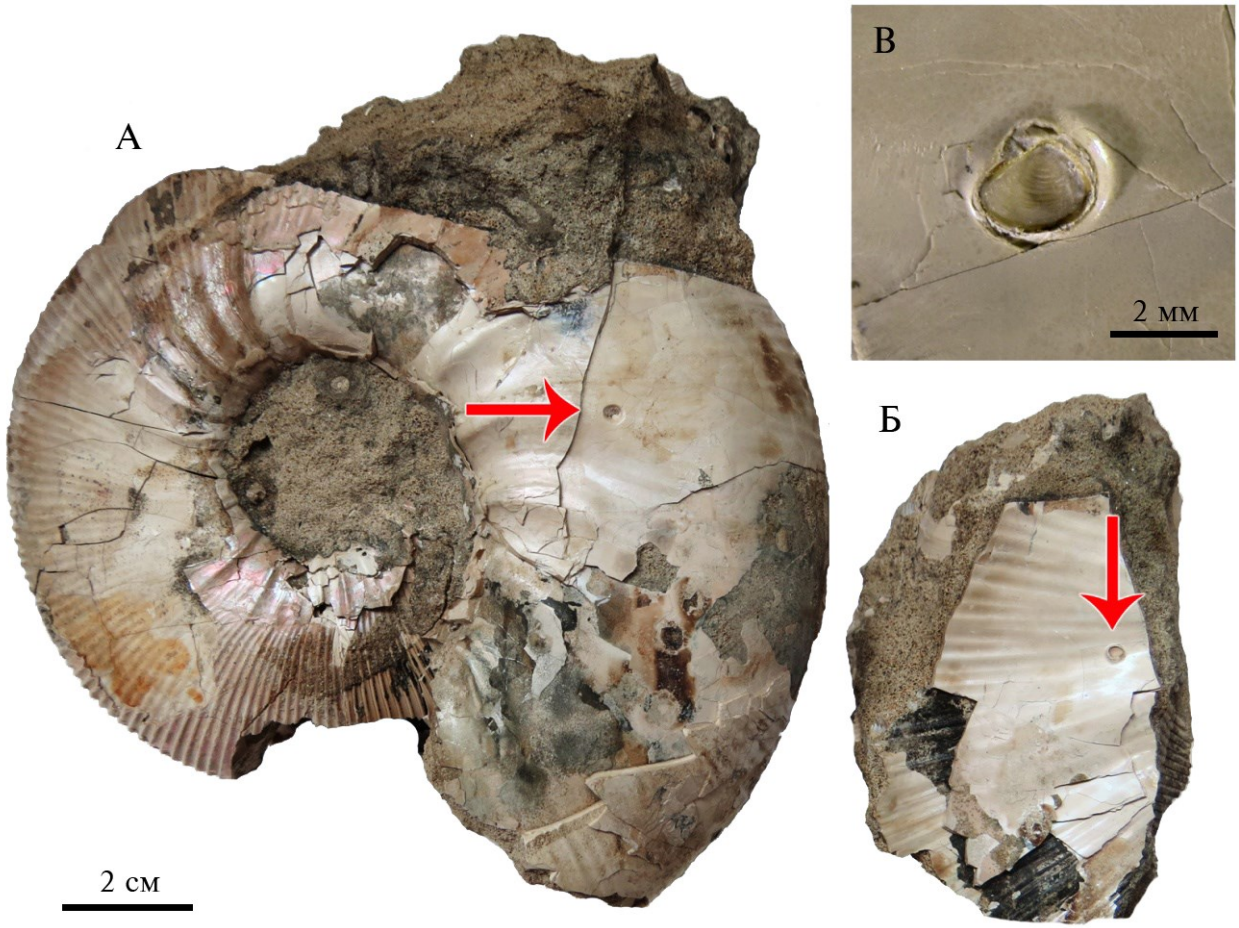


Рис. 1. Двустворка семейства Astartidae, замурованная в блистерной жемчужине в жилой камере *Kepplerites galilaeii*. А — общий вид аммонита, Б — отколотый кусок породы с частью стенки жилой камеры, В — астартида в стенке раковины. Стрелкой на А и Б показано местоположение двустворки

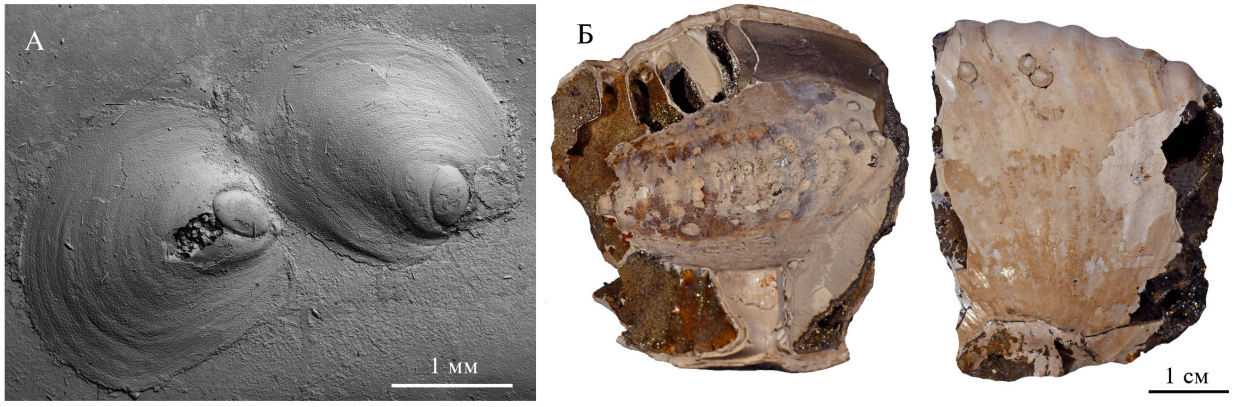


Рис. 2. Ювенильные Inoceramidae между оборотами *Cadochamoussetia subpatruus*.
А — двустворки на поверхности раковины аммонита, Б — фрагменты двух оборотов, между которыми замурованы иноцерамиды

ей застряла только раковина астартиды, но не камешки или песчинки, которые тоже должны были быть подняты штормом. Возможно, что аммонит мог при помощи ундуляции мантии избавляться от мелкого мусора, а крупная двустворка застряла, но это лишь предположение. Так или иначе, этот пример свидетельствует о том, что отношения между ископаемыми организмами могут быть сложнее, чем кажется на первый взгляд, и что не все блистерные жемчужины обязательно связаны с паразитизмом.

Второй интересный образец также происходит из нижнекелловейских отложений, но Нижегородской области (разрез у д. Починки). Это раковина аммонита *Cadochamoussetia subpatruus*, у которого между оборотами замурована целая группа ювенильных двустворчатых моллюсков семейства Inoceramidae (**рис. 2**). В отличие от астартиды, загадочным образом попавшей внутрь жилой камеры, с этими иноцерамидами всё проще: они явно жили на поверхности оборота молодой *Cadochamoussetia*, и в итоге оказались перекрыты следующим, последним оборотом раковины. Данный образец очень важен для понимания взаимодействия между аммонитами и иноцерамидами и для изучения образа жизни последних. В отношении раннеюрских иноцерамид было показано, что они в течение всей жизни (или большей ее части) вели псевдопланктонный образ жизни, прикрепившись к кускам древесины и раковинам аммонитов (Tanabe, 1983). В нижнем келловее Нижегородской области раковины иноцерамид до сих пор встречались либо изолированно, либо в ассоциации с древесиной, но на аммонитах они найдены впервые. Возможно, редкость таких находок связана с тем, что раковины иноцерамид отделялись от аммонитов после смерти, а в данном случае они сохранились благодаря биоиммурации. Эта находка свидетельствует о том, что келловейские иноцерамиды, как и их раннеюрские предки, экологически были тесно связаны с аммонитами, по крайней мере на ранних стадиях онтогенеза. По-видимому, именно это позволяло им колонизировать территории с аноксидными обстановками в придонном слое воды.

Не только двустворчатые моллюски были обрастателями аммонитов. Внутри верхневолжского аммонита *Craspedites fragilis* недавно была обнаружена целая колония усоногих раков — морских уточек (**рис. 3**). Несмотря на то, что размеры колонии составляют всего 5 на 5 мм, в ее составе более 30 особей морских уточек длиной до 2 мм (Мироненко, 2023). Колония была замурована при формировании последнего оборота раковины и за счет этого хорошо сохранилась. Стоит отметить, что ранее находки морских уточек из верхневолжских отложений центральной России известны не были. Не удавалось найти даже отдельных табличек, которые, по-видимому, плохо сохраняются в песчаных отложениях, характерных для этого возраста. Были известны лишь находки из средневолжских отложений Поволжья, а недавно хорошо сохранившихся морских уточек обнаружили в средневолжских сланцах в Республике Коми (М.А. Рогов, личное сообщение). Таксономическая принадлежность морских уточек, живших на раковине *Craspedites*, пока не определена. Больше всего они похожи на представителей рода *Neolepas*, известного с ранней юры до современности (Gale, 2019), но могут принадлежать и к отдельному роду, отличавшемуся мелкими размерами и специализировавшемуся на обрастании раковин некрупных верхневолжских аммонитов. Вполне возможно, что обычно представители этого рода селились на наружных оборотах взрослых аммонитов и после

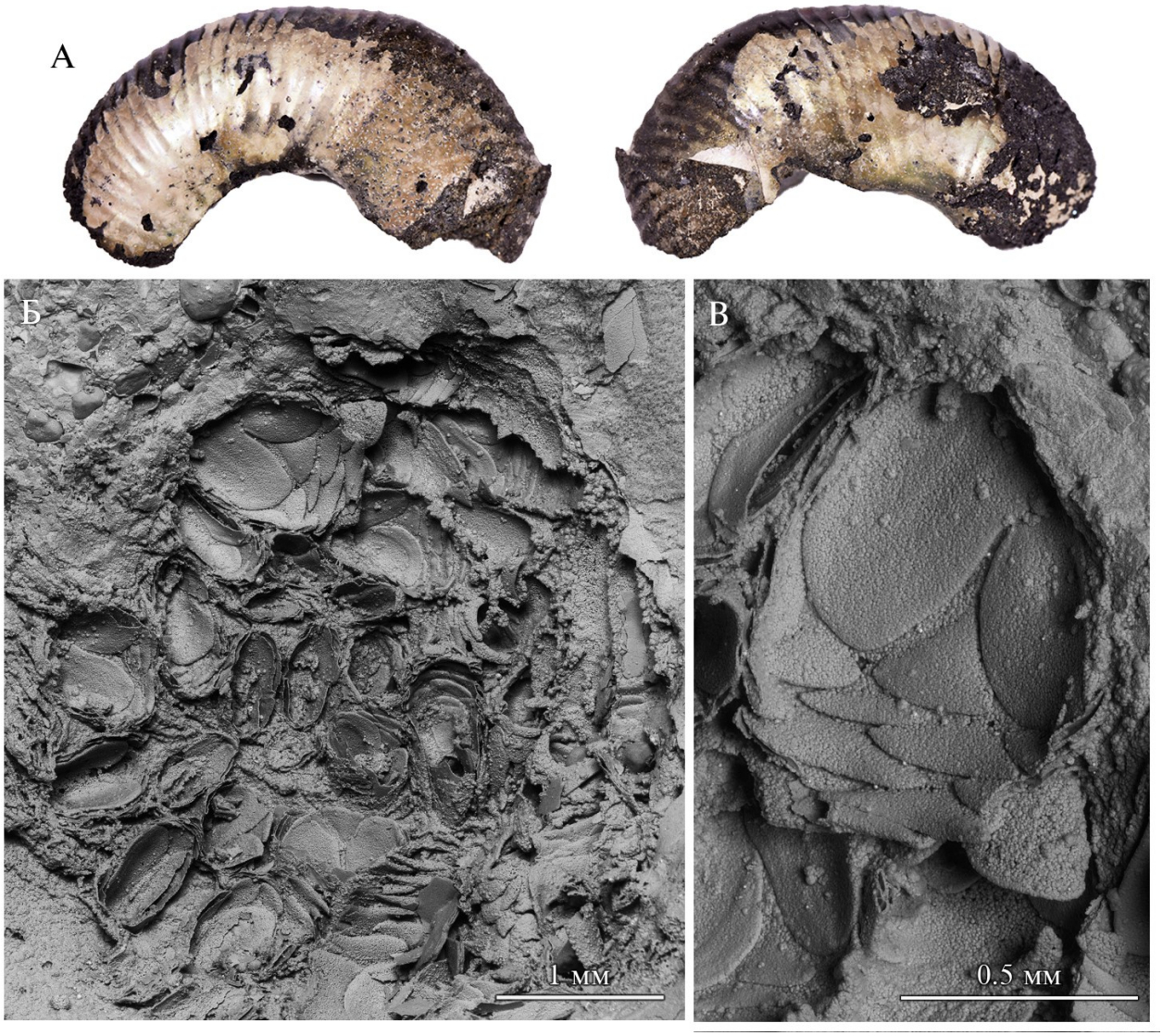


Рис. 3. Колония усоногих раков между оборотами аммонита *Craspedites fragilis*.
А — фрагмент жилой камеры аммонита, на дорсальной стороне которой расположена колония. Б — СЭМ-снимок колонии, В — отдельная особь с хорошо видимыми табличками панциря

смерти их остатки не сохранялись, и лишь случайность привела к тому, что данная колония поселилась на аммоните, не закончившем свой рост, и погибла, сохранившись до наших дней между оборотами раковины.

Литература

Косенко И.Н., Сельцер В.Б. *Argutostrea* gen. nov.: вопросы таксономии и этологии средне–позднеюрских устриц-эпибионтов (Bivalvia, Ostreoidea) // Палеонтологический журнал. 2016. № 6. С. 38–44.

Мироненко А.А. Первая находка усоногих раков (Cirripedia, Thoracica) в юре Центральной России // в кн.: Палеострат-2023. Годичное собрание (научная конференция) секции палеонтологии МОИП и Московского отделения Палеонтологического общества при РАН. Москва, 30 января–февраля 2023 г. Тезисы докладов. М.: ПИН РАН, 2023. С. 46–47.

Сельцер В.Б. Аномальные фрагмоконы позднекелловейских кардиоцератид (Ammonoidea) // Современные проблемы изучения головоногих моллюсков морфология, систематика, эволюция, экология и биостратиграфия. Материалы совещания (Москва, 2–4 апреля 2009 г.). Вып. 2. М.: ПИН РАН, 2009. С. 50.

Сельцер В.Б., Косенко И.Н. Эпиойкия устрицы *Liostrea roemeri* на аммонитах // Современные проблемы изучения головоногих моллюсков. Морфология, систематика, эволюция, экология и биостратиграфия. Материалы совещания (Москва, 2–4 апреля 2015 г.). Вып. 4. М.: ПИН РАН. 2015. С. 120–123.

Checa A.G., Okamoto T., Keupp H. Abnormalities as natural experiments: a morphogenetic model for coiling regulation in planispiral ammonites // Paleobiology. 2002. V. 28. No. 1. P. 127–138.

De Baets K., Hoffmann R., Mironenko A. Evolutionary history of cephalopod pathologies linked with parasitism // in: The Evolution and Fossil Record of Parasitism: Coevolution and Paleoparasitological Techniques. Springer, 2021. P. 203–249.

Gale A. Stalked barnacles (Cirripedia, Thoracica) from the Upper Jurassic (Tithonian) Kimmeridge Clay of Dorset, UK; palaeoecology and bearing on the evolution of living forms // Proceedings of the Geologists' Association. 2019. V. 130. No. 3-4. P. 355–365.

Larson N.L. Deformities in the late Callovian (Late Middle Jurassic) ammonite fauna from Saratov, Russia //Cephalopods present and past: new insights and fresh perspectives. Dordrecht: Springer Netherlands, 2007. P. 344–374.

Tanabe K. Mode of life of an inoceramid bivalve from the Lower Jurassic of West Japan // Neues Jahrbuch für Geologie und Paläontologie. Monatshefte. 1983. P. 419–428.

Rare and unusual findings of epizoans on Jurassic ammonites

Mironenko A.A.

Geological Institute of Russian Academy of Sciences, Moscow, Russia;
e-mail: paleometro@yandex.ru

Rare and unusual findings of epibionts on the shells of the Jurassic ammonites from Central Russia are described. These are shells of juvenile bivalves of the family Inoceramidae, preserved due to bioimmuration between shell whorls of the lower Callovian ammonite *Cadochamoussetia subpatruus*, a cluster of miniature barnacles, morphologically resembling representatives of the genus *Neolepas*, which is also preserved due to bioimmuration between shell whorls of the upper Volgian ammonite *Craspedites fragilis*, and a bivalve of the family Astartidae enclosed in a blister pearl inside the body chamber of the lower Callovian ammonite *Kepplerites galilaeii*. All these findings shed light on the distribution and lifestyle of various epibiotic animals, ecologically associated with Jurassic ammonites.

Юрская система России: проблемы стратиграфии и палеогеографии. Материалы IX Всероссийского совещания с международным участием. Сыктывкар, 9-16 сентября 2023 г. / М.А. Рогов (отв. ред.), Е.В. Щепетова, А.П. Ипполитов, Е.М. Тесакова (ред.). Сыктывкар: ИГ Коми НЦ УрО РАН, 2023. 194 с.

Палеогеографические реконструкции обстановок формирования юрских отложений Западно-Сибирского седиментационного бассейна

Нугуманова А.А.[1], Шиманский В.В.[1], Танинская Н.В.[1], Низяева И.С.[1], Колпенская Н.Н.[1], Раевская Е.Г.[2], Васильев Н.Я.[1], Мясникова М.А.[1], Зельцер В.Н.[1], Грислина М.Н.[1], Мирзоева И.И.[1]

[1] Санкт-Петербургский Филиал ФГБУ «Всероссийский научно-исследовательский геологический нефтяной институт» (ФГБУ «ВНИГНИ», г. Санкт-Петербург, Россия; e-mail: nugumanova@vnigni.ru
[2] Всероссийский научно-исследовательский геологический институт им. А.П. Карпинского (ФГБУ «ВСЕГЕИ»), г. Санкт-Петербург, Россия

Проведение палеогеографических реконструкций базировалось на глубоком анализе опыта предшественников (Сакс, 1960, Атлас..., 1968, Атлас.., 1976, Ясаманов, 1976, Палеогеография.., 1983, Геологическое... 2005, Конторович и др., 2013) и результатов многолетних исследований, проводимых авторами по различным территориям Западно-Сибирского нефтегазоносного бассейна, что потребовало комплексного анализа геолого-геофизической информации по юрским отложениям, включающей данные глубокого бурения более чем 18000 скважин. Соотнесены и увязаны между собой данные сейсморазведки, результаты фациальной интерпретации кернового материала, комплекса ГИС и лабораторных исследований.

В работе использовалась методика седиментационного моделирования (Шиманский и др., 2014, 2016, 2019), включающая комплексную интерпретацию геолого-геофизической информации и апробированная на многих объектах Западной Сибири (Шиманский и др., 2023).

В геттанге, синемюре и плинсбахе большая часть территории Западной Сибири представляла собой высокую и слаборасчлененную сушу. Осадконакопление осуществлялось, преимущественно на севере в условиях морского бассейна в Ямало-Гыданской фациальной области (Региональные..., 2004). На южном обрамлении бассейна в Обь-Иртышской фациальной области в наиболее погруженных частях палеорельефа осадочный материал переносился реками с денудационной суши в аккумулятивный мелководно-морской бассейн.

В раннем тоарe произошло углубление и расширение морского бассейна, в котором накапливались темно-серые, почти черные, иногда битуминозные аргиллиты китербютского горизонта. В позднем тоарe при падении уровня моря сформировались отложения, относимые к надояхскому горизонту, который объединяет группу пластов $Ю_{10}$. Ямало-Гыданскую и северную часть Обь-Тазовской фациальной области занимало мелководное море. В его наиболее мелководной части узкой полосой протягивается зона развития песчаных аккумулятивных тел, представленных дельтами, вдольбереговыми барами, барьерными островами и пляжами. В Обь-Иртышской области в узких долинах накапливались отложения отмелей речных русел, образовавшие продуктивные пласты $Ю_{10}$. Они сложены песчаниками светло-серыми средне-крупно-, реже мелкозернистыми, иногда с примесью гравия и галек, с линзами черного угля и крупных обломков древесины.

В раннем аалене море проникало с севера на юг во внутреннюю часть бассейна. В это время накапливались отложения лайдинского горизонта, представленного глинами и аргиллитами радомской пачки и лайдинской свиты. Нижняя подсвита тюменской свиты, содержащая песчаные пласты $Ю_{7–9}$, сформировалась в конце аалена – начале байосского времени при понижении уровня моря.

В байосе границы седиментации морского бассейна значительно расширяются (**рис. 1а**). Мелководно-морской шельф в Обь-Тазовской области обрамлялся зоной развития песчаных аккумулятивных тел, переходящей к югу в равнину, временами заливаемую морем. Сеть меандрирующих рек продолжает развиваться в Обь-Иртышской области, где формируются отложения средней подсвиты

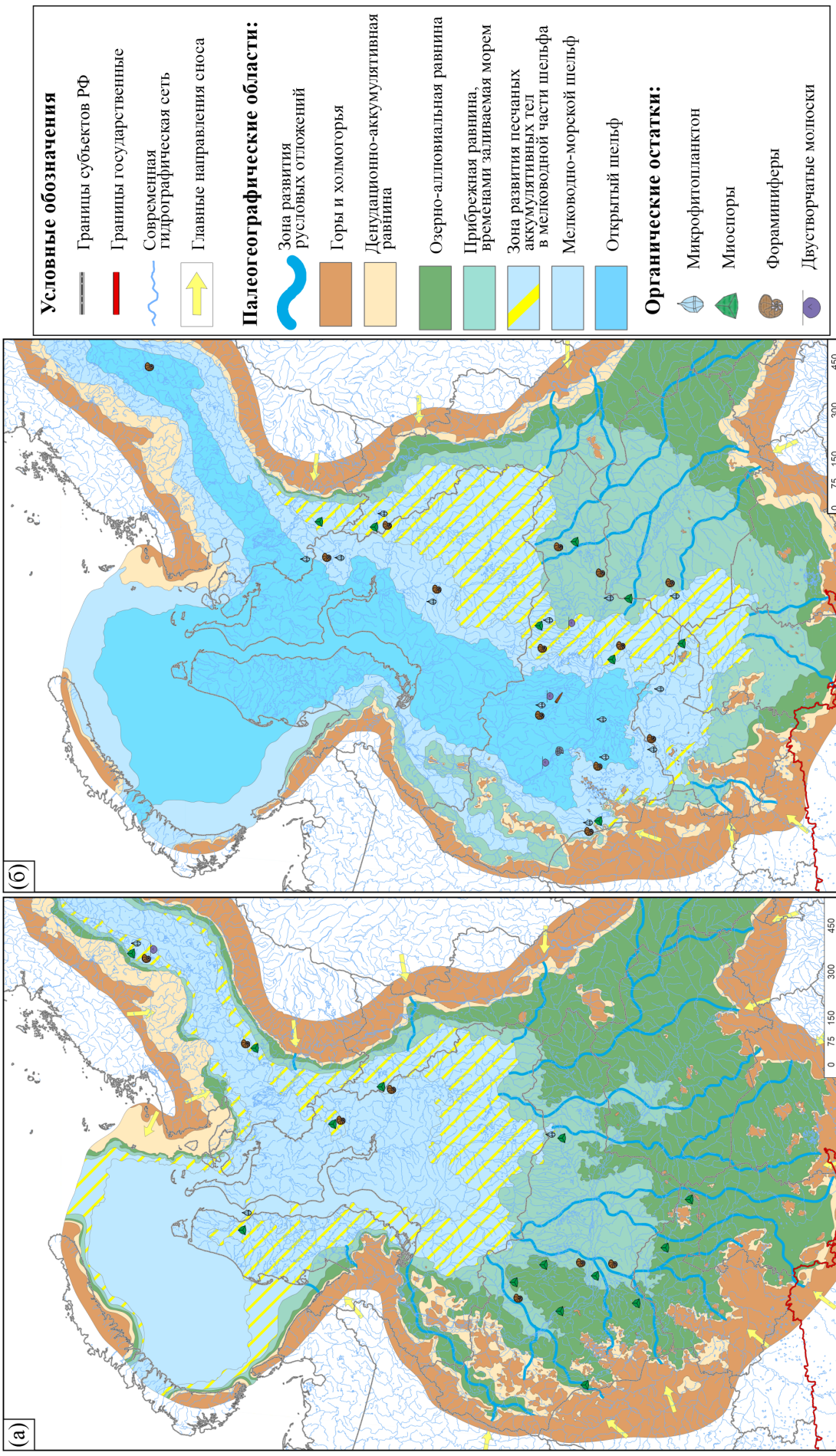


Рис. 1. Палеогеографическая схема Западно-Сибирского седиментационного бассейна: а — в байосское время; б — в оксфордское время

тюменской свиты (пласты $Ю_{5–6}$).

В батский век палеобассейн становится более мелководным, увеличивается зона развития песчаных аккумулятивных тел, образовавшихся в дельтовых каналах, конусах выноса дельт, барах и пляжах (пласты $Ю_{2–4}$). Отложения представлены песчаниками от крупно-средне- до тонко-мелкозернистых, с массивной текстурой, со знаками волновой ряби, с ходами ихнофаций. На юго-востоке бассейна отмечается широкое развитие меандрирующих рек и речных пойм.

В конце позднего бата началась обширная трансгрессия моря, которая охватила большую часть территории и достигла максимума в келловее, значительно сокращаются площади денудационной суши.

В позднем бате–келловее при существенном углублении моря формируются отложения преимущественно глинистого нижневасюганского горизонта. В Обь-Ленской фациальной области (Региональные..., 2004), в обстановке открытого морского шельфа накапливались отложения глинистой нижней части абалакской свиты. Зона развития песчаных аккумулятивных тел узкой полосой прослеживается на юге и востоке области, в ней отмечаются пляжи, конусы выноса дельт и широкие приливно-отливные песчаные отмели, относящиеся к васюганской свите (пласт $Ю_1^4$).

В оксфордский век продолжается расширение морского бассейна. Западная часть начинает углубляться, а в восточной отмечается обмеление (**рис. 1б**). Формирование песчано-алевритовых тел пластов $Ю_1^{1–3}$ в южной части территории происходило в условиях дельтовой равнины и приливно-отливных отмелей. На юго-востоке в Омско-Чулымской фациальной области отмечаются прибрежно-морские условия равнины, временами заливаемой морем, а восточнее, в Чулымско-Тассевской области отмечаются обстановки озерно-аллювиальной равнины с русловыми отмелями.

В конце оксфордского – начале кимериджского века отмечается углубление и расширение палеобассейна, в котором накапливались глинистые отложения георгиевского горизонта. Море затопило прибрежные области и дельтовую равнину, существовавшие в оксфорде. На юге Обь-Ленской области в условиях мелководно-морского шельфа накапливались отложения верхней подсвиты абалакской свиты, которые представлены аргиллитами.

В волжское время море занимает практически всю территорию Западной Сибири. В центральной глубоководной части накапливаются глинистые породы, карбонатно-глинистые, кремнисто-глинистые и кремнисто-карбонатно-глинистые породы баженовского горизонта.

Литература

Атлас литолого-палеогеографических карт СССР. Т. III. Триасовый, юрский и меловой периоды. Москва: Всесоюзный аэрогеологический трест Министерства геологии СССР, 1968. 71 с.

Атлас литолого-палеогеографических карт юрского и мелового периодов Западно-Сибирской равнины масштаба 1: 5 000 000 // Тр. ЗапСибНИГНИ. 1976. Вып. 93. 24 с.

Геологическое строение и нефтегазоносность нижней–средней юры Западно-Сибирской провинции. Новосибирск: Наука, 2005. 156 с.

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

Палеогеография Севера СССР в юрском периоде // Труды ИГиГ СО АН СССР. 1983. Вып. 573. 188 с.

Региональные стратиграфические схемы триасовых и юрских отложений Западной Сибири. Новосибирск. 2004.

Сакс В.Н., Ронкина З.З. О развитии рельефа Сибири на протяжении мезозойской эры // Геология и геофизика. 1960. № 1. С. 58–73.

Шиманский В.В., Танинская Н.В., Колпенская Н.Н. Методические аспекты прогноза неструктурных ловушек углеводородов на примере юрско–меловых отложений Западной Сибири // Бюллетень Московского Общества Испытателей природы. Отд. геологический. 2014. Т. 89. Вып. 4. С. 24–39.

Шиманский В.В., Танинская Н.В., Колпенская Н.Н., Низяева И.С., Васильев Н.Я. Седиментационное моделирование при прогнозе и поисках неструктурных ловушек // Геология нефти и газа, 2016. № 3. С. 55–65.

Шиманский В.В., Танинская Н.В., Раевская Е.Г. Выявление структурно-литологических ловушек в юрских и нижнемеловых отложениях Западной Сибири на основе палеогеографических реконструкций // Геология нефти и газа, 2019. № 3. С. 39–46.

Шиманский В.В., Танинская Н.В., Низяева И.С., Колпенская Н.Н., Раевская Е.Г., Васильев Н.Я., Мясникова М.А., Зельцер В.Н., Грислина М.Н., Мирзоева И.И., Нугуманова А.А. Палеогеография юры и нижнего мела Западно-Сибирской нефтегазоносной провинции. Санкт-Петербург: «Реноме», 2023. 232 с.

Ясаманов Н. А. Климаты и ландшафты мезозоя и кайнозоя Западной и Средней Сибири. М.: Недра, 1976. 141 с.

Reconstruction of paleogeographic settings of the Jurassic sedimentation in the West Siberian basin

Nugumanova A.A.[1], Shimansky V.V.[1], Taninskaya N.V.[1], Nizyayeva I.S.[1], Kolpenskaya N.N.[1], Rayevskaya E.G.[2], Vasil'yev N.Y.[1], Myasnikova M.A.[1], Zel'tser V.N.[1], Grislina M.N.[1], Mirzoeva I.I.[1]

[1] St. Petersburg Branch of the FSBI "All-Russian Research Geological Petroleum Institute" (FSBI "VNIGNI", St. Petersburg, Russia; e-mail: nugumanova@vnigni.ru
[2] FSBI A.P. Karpinsky Russian Geological Research Institute (FSBI "VSEGEI"), St. Petersburg, Russia

The results of the paleogeographic reconstructions of Jurassic sedimentation settings are presented. Main facies, sediment accumulation models and stages of the West Siberian oil and gas basin evolution in the Jurassic period have been considered. Paleogeographic maps for the Lower Jurassic (late Toarcian), Middle Jurassic (Bajocian, Bathonian, Callovian), and Upper Jurassic (Oxfordian, Kimmeridgian) are constructed.

Юрская система России: проблемы стратиграфии и палеогеографии. Материалы IX Всероссийского совещания с международным участием. Сыктывкар, 9-16 сентября 2023 г. / М.А. Рогов (отв. ред.), Е.В. Щепетова, А.П. Ипполитов, Е.М. Тесакова (ред.). Сыктывкар: ИГ Коми НЦ УрО РАН, 2023. 194 с.

Морские и наземные палиноморфы в разрезе келловея–нижнего оксфорда Михайловцемент-2 (Рязанская область)

Пещевицкая Е.Б.

Институт нефтегазовой геологии и геофизики СО РАН, г. Новосибирск, Россия;
e-mail: PeschevickayaEB@ipgg.sbras.ru

Из алевритистых и глинистых отложений келловея и нижней части оксфорда, обнажающихся в карьерах ОАО «Михайловцемент» (Рязанская обл., бассейн р. Проня), изучена разнообразная фауна и установлены детальные биостратиграфические последовательности по аммонитам, фораминиферам, остракодам и наннопланктону (Юрские..., 2017). Детальное описание разрезов и аммонитовой последовательности приведено в статье (Kiselev, Rogov, 2018).

Палиноморфы морского и наземного генезиса изучены из разреза Михайловцемент-2 (**рис. 1**). Анализ полученных данных показал, что для биостратиграфии наиболее интересны комплексы диноцист, поскольку они содержат таксоны, позволяющие проводить межрегиональные корреляции. Наибольшие корреляционные возможности отмечаются для нижнего оксфорда. Зона Wanaea fimbriata прослеживается в Сибири, в Баренцевском бассейне, Гренландии и на севере Западной Европы (**рис. 2**). В европейской части России эта зона была ранее установлена в бассейне р. Ока в разрезах Елатьма, Инкино, Унжа (Riding et al., 1999). В разрезе Михайловцемент-2 дополнительно выявлены важные биособытия в кровле зоны: исчезновение *Chlamydophorella ectotabulata* Smel., *Dichadogonyaulax sellwoodii* Sar., что отмечается в верхней части нижнего оксфорда в Гренландии, Североморском регионе, Германии и Франции, а для первого вида также в Сибири и Арктической Канаде (Smelror, 1993; Никитенко и др., 2022). В верхнем келловее хорошо коррелируются зональные последовательности диноцист Русской плиты и Западной Сибири (**рис. 2**). В Баренцевском бассейне, Гренландии и на севере Западной Европы ключевые виды (*Trichodinium scarburghense* (Sar.) Wil. et al., *Wanaea thysanota* Wool.) появляются ниже, с основания подъяруса. Важно также отметить появление *Paragonyaulacysta*? *borealis* (Brid. et Fish.) Stov. et Ev. и *Cribroperidinium granuligerum* (Klem.) Stov. et Ev. (**рис. 1**). Первый вид позволяет проводить корреляцию с Баренцевским бассейном, Гренландией и Арктической Канадой, второй – с Англией и Германией (Smelror, 1993 и др.). В средней части келловея в разрезе Михайловцемент-2 по акме *Impletosphaeridium* опознается западносибирская зона Impletosphaeridium, Stephanelytron callovianum. Важными видами нижнего келловея являются *Scriniodinium galeritum* (Def.) Klem. и *Chytroeisphaeridia cerastes* Dav. Их первые находки отмечаются в бореальных районах со средней части бата, постоянное присутствие характерно для келловея (Powell, 1992; Smelror, 1993 и др.). Зоны, ранее установленные для нижней части келловея в Печоре и бассейне р. Ока (Riding et al., 1999), в изученном разрезе не выявлены, возможно, из-за более мелководных фаций.

Состав микрофитопланктона свидетельствует о мелководных обстановках и существенном трансгрессивном тренде в раннем оксфорде. В раннем и среднем келловее по присутствию диноцист и обилию зеленых водорослей *Botryococcus* озерного генезиса восстанавливаются прибрежные морские обстановки. В конце среднего келловея происходит углубление палеобассейна, увеличивается количество и разнообразие диноцист. Однако наиболее обильны здесь диноцисты, характерные для мелководных фаций: простой морфологии (*Escharisphaeridia, Sentusidinium* и др.) и род *Meiourogonyaulax*. В составе последнего преобладают морфотипы с плохо выраженной табуляцией, что сближает их с представителями группы Escharisphaeridia. С дальнейшим углублением палеобассейна в позднем келловее увеличивается разнообразие морского микропланктона: появляются акритархи, микрофораминиферы, маркеры более глубоководных обстановок среди диноцист. Количество последних значительно возрастает в оксфорде.

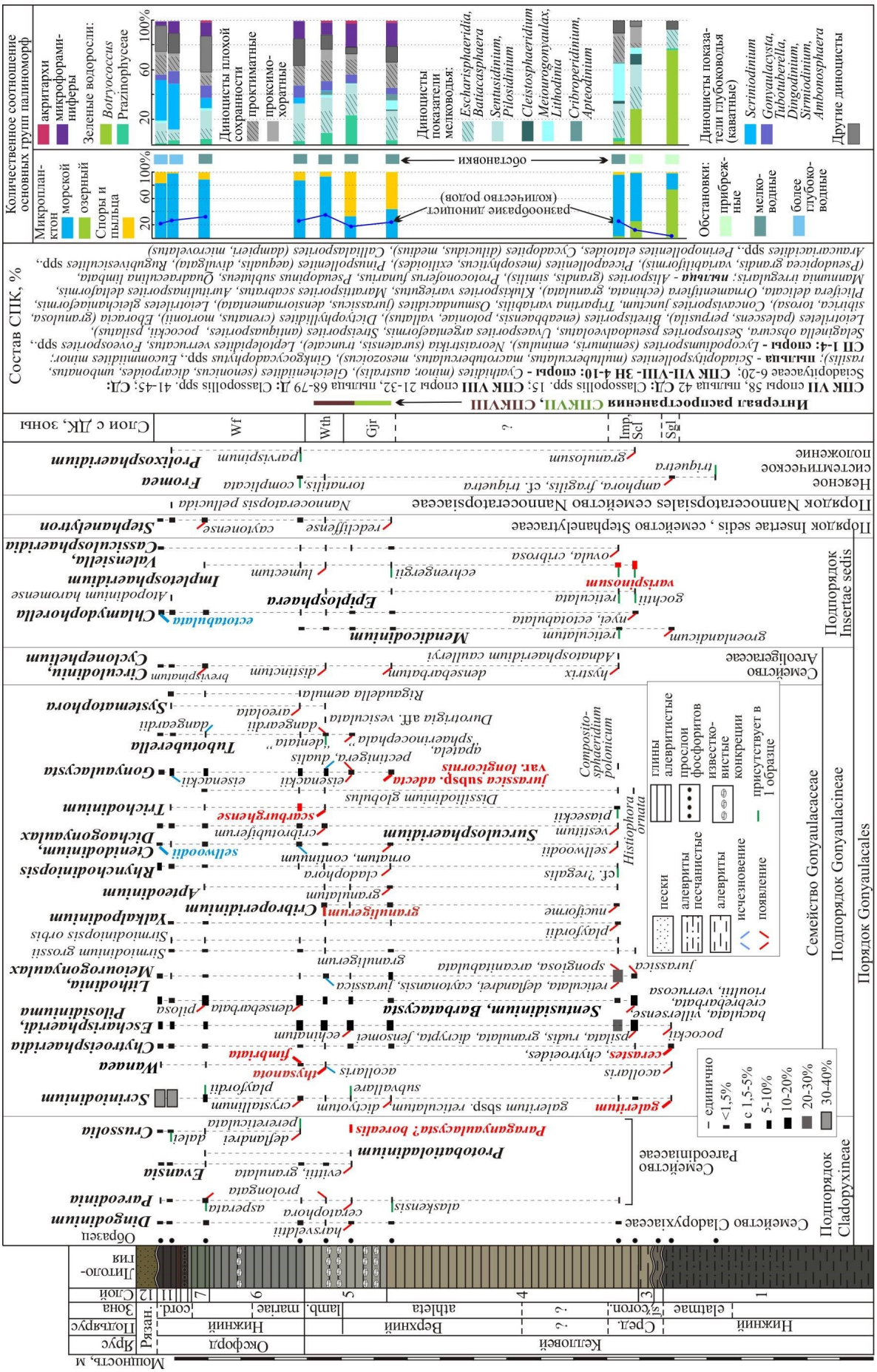


Рис. 1. Распределение палиноморф в разрезе Михайловцемент-2 (Sgl - слои с *Scriniodinium galeritum*, Ivr - зона Impletosphaeridium, Stephanelytron callovianum, Gjr - зона Gonyaulacysta jurassica subsp. adecta var. longicornis, Wth - зона Wanaeae thysanota. Wfm - зона Wanaeae fimbriata; аммонитовые зоны: js - Jason, coron. - Coronatum. lamb. - Lambcrti, cord. - Cordatum; состав СПК: Д - доминанты, СД - субдоминанты. ЗН - значительно. СП - сопутствующие; цветом выделены стратиграфически важные виды.

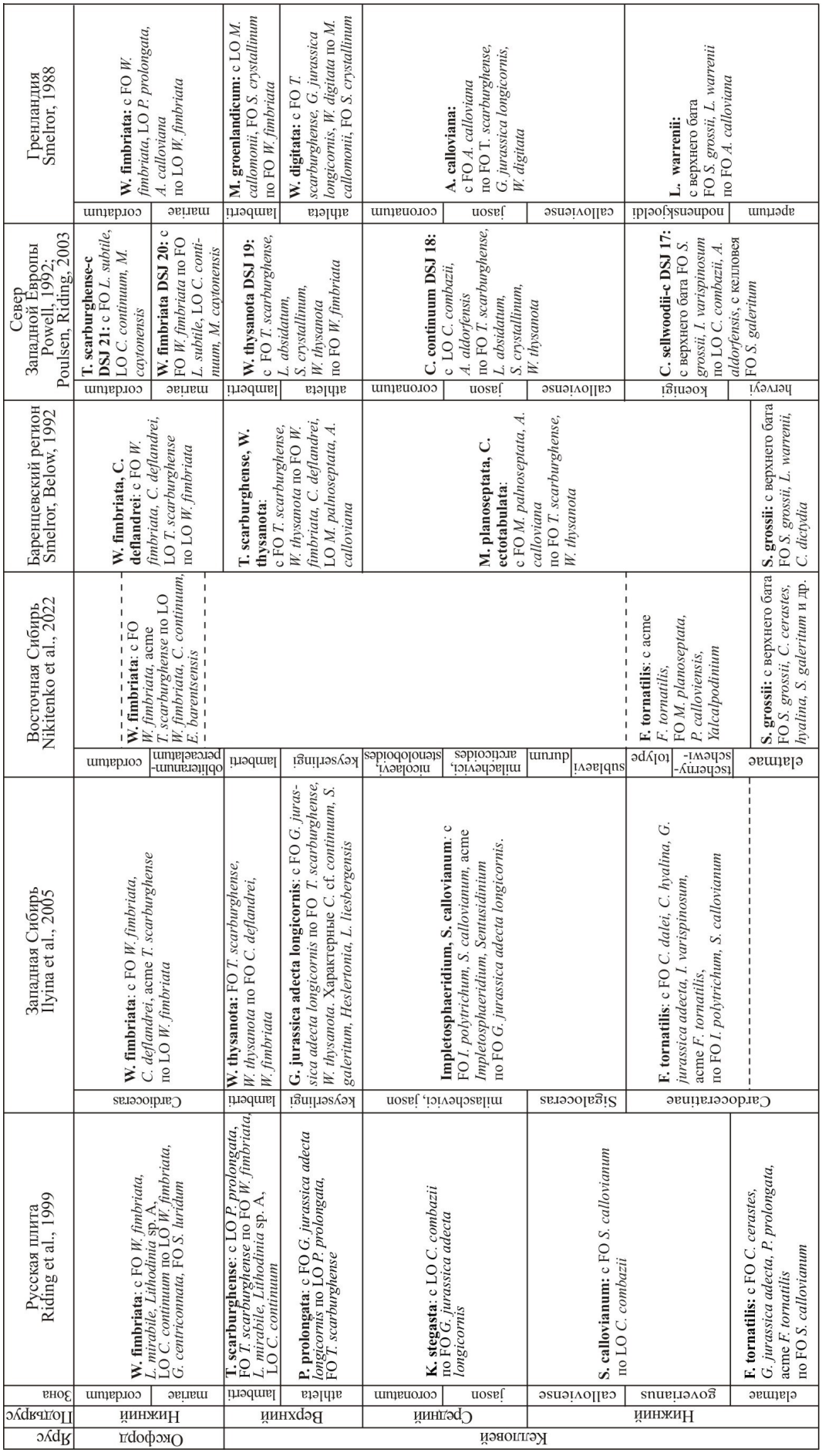


Рис. 2. Диноцистовые биостратоны келловея и нижнего оксфорда бореальных районов

Прежние палинологические исследования разреза Михайловцемент были нацелены, в основном, на изучение наземной составляющей. Были установлены спорово-пыльцевые комплексы: СПК VII для нижней части верхнего келловея (зона athleta) и СПК VIII для верхней части верхнего келловея – низов оксфорда (зоны lambetri, mariae) (Смирнова и др., 1999; Ростовцева, 2014). Для обоих комплексов характерно значительное количество и разнообразие спор циатейных и глейхениевых папоротников, иногда пыльцы гинкговых, цикадовых, сциадопитисовых и мешковой пыльцы хвойных. В СПК VII незначительно преобладают споры, среди пыльцы большого количества достигает *Classopollis* (до 27%). Для СПК VIII отмечалось почти двукратное преобладание пыльцы и резкое возрастание количества *Classopollis* (до 50%). Изучение разреза Михайловцемент-2 показало, что эти изменения происходят в самых верхах зоны athleta (**рис. 1**). СПК в изученном разрезе установлены только в верхней части келловея, где увеличивается наземная составляющая в составе палиноморф, что может быть связано с активизацией речного стока. Большое количество *Classopollis* в СПК указывает на субтропический климат, а увеличение ее количества в конце келловея на существенное потепление и, видимо, аридизацию. *Работы выполнены при поддержке гранта РНФ 22-17-00054.*

Литература

Никитенко Б.Л., Девятов В.П., Пещевицкая Е.Б., Попов А.Ю., Фурсенко Е.А., Хафаева С.Н. Стратиграфия, литология и геохимия прибрежных и мелководно-морских разрезов верхов средней юры – низов мела р. Анабар (Арктическая Сибирь) // Геол. геофиз. 2022. Т. 63. № 5. С. 673–708.

Ростовцева Ю.И. Палинокомплексы из среднеюрских отложений центра европейской части России. Дисс. на соиск. уч. степ. к.г.-м.н. М.: МГУ, 2014. 201 с.

Смирнова С.Б., Шубин С.В., Барсков И.С. Палинокомплексы пограничных отложений средней и верхней юры в Центральных и южных районах Московской синеклизы // Вест. Моск. Унив. Сер. 4. Геол. 1999. №5. С. 28–32.

Юрские отложения юга Московской синеклизы и их фауна. М.: ГЕОС, 2017. 328 с.

Ilyina V.I., Nikitenko B.L., Glinskiko L.A. Foraminifera and dinoflagellate cyst zonation and stratigraphy of the Callovian to Volgian referencesection in the Tyumenskaya superdeep well (West Siberia, Russia) // in: Powell A.J., Riding J.B. (eds.). Recent developments in applied biostratigraphy The Micropalaeontological Society Spec. Issue. 2005. P. 109–144.

Kiselev D.N., Rogov M.A. Detailed biostratigraphy of the middle Callovian–lowest Oxfordian in the Mikhaylov reference section (Ryazan region, European part of Russia) by ammonites // Volumina Jurassica. 2018. V. XVI. P. 73–186.

Poulsen N.E., Riding J.B. The Jurassic dinoflagellate cyst zonation of Subboreal Northwest Europe // in: The Jurassic of Denmark and Greenland. Geological Survey of Denmark and Greenland Bulletin. 2003. V. 1. P. 115–144.

Powell A.J. A stratigraphic index of dinoflagellate cysts. London: Chapmanand Hall, 1992. 290 p.

Riding J.B., Federova V.A., Ilyina V.I. Jurassic and lowermost Cretaceous dinoflagellate cyst biostratigraohy of the Russian Platform and northern Siberia, Russia // AAPS Contrib. Ser. 1999. V. 36. 184 p.

Smelror M. Biogeography of Bathonian to Oxfordian (Jurassic) dinoflagellates: Arctic, NW Europe and circum-Mediterranean regions // Palaeogeogr. Palaeoclimatol. Palaeoecol. 1993. V. 102. P. 121–160.

Smelror M. Late Bathonian to Oxfordian dinoflagellate cyst stratigraphy of Jameson Land and Milne Land, East Greenland // Grundlands Geol. Urdens. 1988. V. 137. P. 135–159.

Smelror M., Below R. Dinoflagellate biostratigraphy of the Toarcian to Lower Oxfordian (Jurassic) of the Barents Sea Region // Arctic geology and petroleum potential. Norwegian Petroleum Society Spec. Publ. 2. 1992. P. 493–511.

Marine and terrestrial palynomorphs in the Mikhaylovtsement section of the Callovian–lower Oxfordian (Ryazan region)

Pestchevitskaya E.B.

Trofimuk Institute of Petroleum Geology and Geophysics, Siberian Branch of the Russian Academy of Sciences, Novosibirsk, Russia; e-mail: PeschevickayaEB@ipgg.sbras.ru

The article presents the results of the study of marine and terrestrial palynomorphs from the Callovian-lower Oxfordian section in the quarry of JSC «Mikhaylovtsement».

Юрская система России: проблемы стратиграфии и палеогеографии. Материалы IX Всероссийского совещания с международным участием. Сыктывкар, 9-16 сентября 2023 г. / М.А. Рогов (отв. ред.), Е.В. Щепетова, А.П. Ипполитов, Е.М. Тесакова (ред.). Сыктывкар: ИГ Коми НЦ УрО РАН, 2023. 194 с.

Новый вид *Platyphylloceras* (Ammonoidea, Phylloceratida) из келловея Восточного Таймыра

Репин Ю.С.

Комиссия по юрской системе МСК России, г. Санкт-Петербург, Россия; e-mail: repinys.spb@mail.ru

Ниже приводится описание нового вида филлоцератид из келловейских отложений Восточного Таймыра. Хотя описываемый образец уже изображался ранее под этим же названием (Репин, 2012), изображение не сопровождалось полноценным описанием, что не позволяло считать таксон валидным до публикации формального описания (*nomen nudum*).

Platyphylloceras taimyrense Repin, sp. nov.

Фототабл. I; рис. 1

Platyphylloceras taimyrense: Репин, 2012, табл. I, фиг. 2, табл. II, фиг. 1.

Название вида: от п-ова Таймыр.

Голотип – Апрелевское отделение ФГБУ ВНИГНИ музей, №836/117, фрагмокон; Восточный Таймыр, р. Чернохребетная; келловей, точинская свита.

Форма. Раковина крупная (представлена фрагмоконом, достигающим 10 см в диаметре), овально-уплощенная с округленной вентральной стороной, пупок умеренно узкий с отвесными стенками.

Скульптура. На сохранившемся раковинном слое внутренних оборотов (диаметром около 30 мм) присутствуют тончайшие штрихи, образующие слабый дуговидный выгиб в сторону устья. На внутреннем ядре они не проявляются.

Размеры в мм и отношения в %:

Голотип №836/117 внутренние обороты	Д	Ш	В	П
	34,0 (100)	11,0 (32)	19,0 (56)	2,8 (8,2)

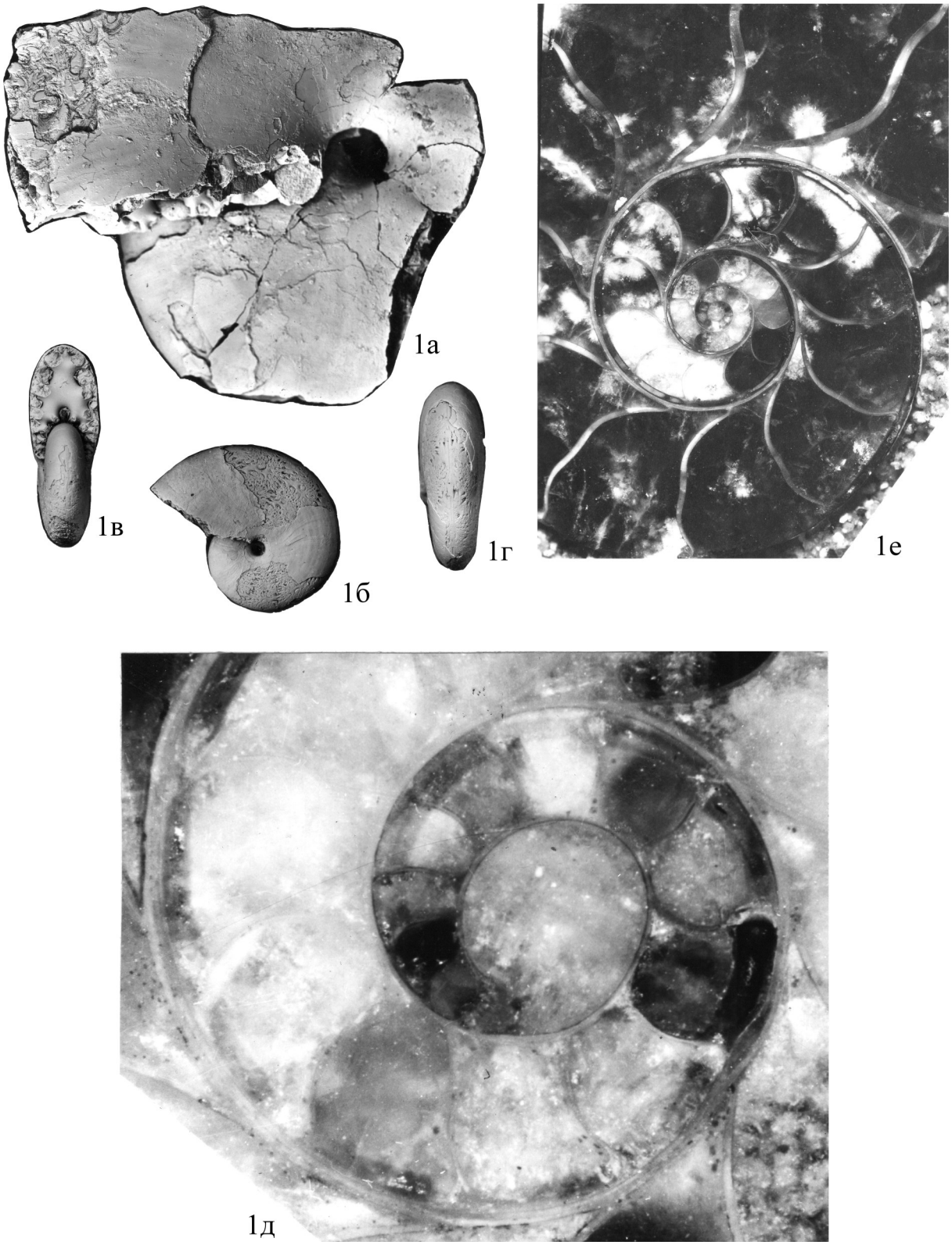
Сравнение. От близких *Platyphylloceras ochotikum* Repin из геттанга Северо-Востока России (Репин и др., 1998, с. 34, табл. IV, фиг. 9) отличается меньшими размерами пупка.

Гидростатический аппарат (**фототабл. I, 1д, 1е**). Изучены 4 начальные оборота фрагмокона. Первый оборот имеет 13 перегородок, остальные по 11. Протоконх крупный, яйцевидный (Д ^{1} = 0,78 мм, Д^{2} = 0,60 мм). Цекум — 0,015 мм. Аммонителла крупная (Дам = 1,46 мм), короткая (а = 280°). Первичный валик и пережим выражены отчетливо. Длина первичного валика составляет 0,28 мм, толщина 0,08 мм. Сифон вначале привентральный, в конце аммонителлы (0,6 оборота) становится вентрально-краевым. Характер септальных трубок на 6 первых перегородках не ясен. Начиная с септы №7 (0,4 оборота) они направлены вперед (прохоанитовые).

Лопастная линия. Просутура двулопастная, примасутура пятилопастная (**рис. 1**). Начальная формула лопастной линий> VL: U: ID (**рис. 1а**). На середине первого оборота (5 линия) происходит четкое деление внутренней лопасти I, далее на 11 линии (0,9 оборота) закладывается лопасть U^{1}. Этот характер лопастной линии сохраняется до начала второго оборота где она имеет вид – VLUU^{1} : IvId. На 1,1 оборота (**рис. 1е**) из седла U^{1}/Iv скачкообразно формируется лопасть U^{2}. На 1,3 оборота (**рис. 1ж**), происходит повторное деление лопасти I и вычленение лопасти U^{3}. После чего лопастная линия приобретает формулу – VLUU U : U : IvvIvdldD. Эта формула характеризует лопастную линию до начала третьего оборота (рис. 1к), где она осложняется путём деления лопасти Ivv и заложением лопасти U^{4} и приобретает вид – VLUU^{1}U^{2}U^{3} : U^{4}: IvvvIvvdlvdldD. На 2,7 оборота намечается деление лопасти Ivvv и вычленение лопасти U^{5}. К концу третьего оборота формула лопастной линии такова – VLUU^{1}U^{2}U^{3}U^{4}U^{5}: Ivvvv Ivvvd Ivvd IvdD (**рис. 1л**).

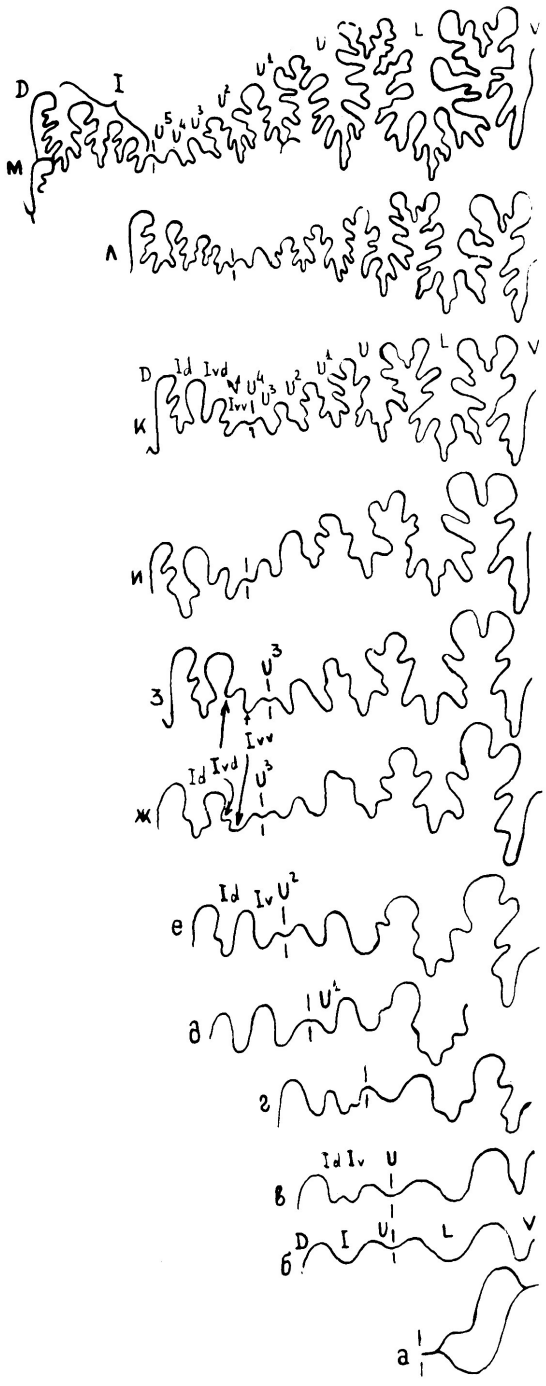
Дальнейшие стадии изучить не удалось. В самом начале 5 оборота фрагмокона (диаметр раковины 38 мм, В = 21 мм) формула лопастной линии выглядит так –

Фототаблица I



Фототаблица I. *Platyphylloceras taimyrense* Repin, sp. nov., голотип (фрагмокон).

Фиг. 1а, 1б – вид сбоку (нат. вел.);
Фиг. 1в – вид со стороны устья (нат. вел.);
Фиг. 1г – вид с вентральной стороны (нат. вел.);
Фиг. 1д – протоконх (х50);
Фиг. 1е – внутренние обороты (х5).



VLUU^{1}U^{2}U^{3}U^{4}U^{5}U^{6}U^7: U^8 : Ivvvvv Ivvvvd Ivvvd Ivvd Ivd Idd. В целом лопасти U^n закладываются на седле в районе шва и в дальнейшем смещаются на внешнюю сторону оборота, а лопасть I испытывает последовательное деление, оставаясь на внутренней стороне оборота.

Материал. Неполная раковина (фрагмокон) с хорошо сохранившимися внутренними оборотами.

Литература

Репин Ю.С., Меледина С.В., Алексеев С.Н. Представители Phylloceratida (Ammonoidea) из нижней юры Северо-Восточной Азии // Палеонтологический журнал. 1998. № 5. С. 26–37.

Репин Ю.С. Эндемичная ветвь Phylloceratida (Ammonoidea) Арктического мезозоя // Современные проблемы изучения головоногих моллюсков. Морфология, систематика, эволюция, экология и биостратиграфия. Вып. 3. Материалы совещания (Москва, 9 – 11 апреля 2012 г.). М.: ПИН РАН, 2012. С. 73–76.

Рис. 1. Изменение лопастной линии в онтогенезе раковины *Platyphylloceras taimyrense*, экз. 836/117, внутренние обороты: 1а – 1-2 линии, 1б – 4, 1в – 5, 1г – 8, 1д – 11, 1е – 11, 1ж – 1,3 оборота, 1з – 1,5 оборота, 1и – 1,8 оборота, 1к – 2,2 оборота, 1л – 2,7 оборота, 1м – 3 оборота; Увеличение: а–е — х47,5, ж,з – х44,5, и—х31, к — х20, л,м—х12; Восточный Таймыр, р. Чернохребетная; келловей.

New species of *Platyphylloceras* (Ammonoidea, Phylloceratida) from the Callovian of Eastern Taymyr

Repin Yu.S.

Commission on the Jurassic System of the Interdepartmental Stratigraphical Committee (ISC) of Russia, St. Petersburgh, Russia; e-mail: repinys.spb@mail.ru

The internal shell morphology and sutural ontogeny of *Platyphylloceras taimyrense* Repin, sp. nov. (Ammonoidea, Phylloceratida) from the Callovian of Eastern Taymyr are discussed.

Юрская система России: проблемы стратиграфии и палеогеографии. Материалы IX Всероссийского совещания с международным участием. Сыктывкар, 9-16 сентября 2023 г. / М.А. Рогов (отв. ред.), Е.В. Щепетова, А.П. Ипполитов, Е.М. Тесакова (ред.). Сыктывкар: ИГ Коми НЦ УрО РАН, 2023. 194 с.

Аммониты семейства Virgatitidae в средневолжском подъярусе севера Европейской России и их значение для палеобиогеографии и межрегиональной корреляции

Рогов М.А.

Геологический институт РАН, г. Москва, Россия; e-mail: rogov@ginras.ru

Vigratitidae – семейство суббореальных аммонитов, существовавшее с конца кимериджа по середину средневолжского времени. Эти аммониты занимали сравнительно небольшой ареал (Среднерусское и Польское моря), но отличались высокой скоростью эволюции. Суббореальные инфразональные шкалы для интервала зон Autissiodorensis – Virgatus построены на последовательности представителей этого семейства (Рогов, 2021).

Ещё М.С. Месежниковым и Н.И. Шульгиной (1975) было показано, что в комплексах аммонитов зоны Panderi средневолжского подъяруса Европейской России при движении с юга на север постепенно уменьшается доля Virgatitidae и увеличивается частота встречаемости бореальных Dorsoplanitidae в комплексах. В дальнейшем удалось продемонстрировать, что внутри зоны Panderi относительная доля виргатитид существенно менялась в пространстве и времени (Рогов, 2013). Для зоны Virgatus характерна похожая ситуация, когда в расположенных в южной части Восточно-Европейской платформы (ВЕП) разрезах преобладают *Virgatites*, а севернее всё чаще встречаются Dorsoplanitidae.

Полные последовательности виргатитид зон Panderi и Virgatus известны в окрестностях г. Москвы (для зоны Panderi – в конденсате, по находкам видов-индексов биогоризонтов), а также в Поволжье и Прикаспии.

Для зоны Dorsoplanites panderi можно отметить две принципиальные широтные границы, с которыми связаны резкие изменения комплексов аммонитов (рис. 1, линии *a* и *c*). Первая из этих границ расположена между Московской и Костромской областью; её точное положение неясно, т.к. здесь данная зона отсутствует или изучена недостаточно хорошо. В разрезах волжского яруса бассейна р. Унжи (Ивкино, Горка) в аммонитовых комплексах резко преобладают дорзопланитиды, а виргатитиды в основном присутствуют только в биогоризонтах *kuteki* и *regularis* (Рогов, 2021). Очень близкий облик имеют аммонитовые комплексы бассейнов рек Сысола и Печора (р. Ижма, д. Порожск; р. Айюва, д. Керки): в них резко преобладают находки дорзопланитид, а сравнительно редкие зарайскитесы встречаются почти исключительно в биогоризонте *regularis*. Самые северные находки виргатитид известны в нижней части зоны Maximus р. Ижмы (обн. у д. Поддемъюр; Рогов, 2013), сопоставляемой с верхним биогоризонтом зоны Panderi Поволжья. Севернее и восточнее представители Virgatitidae отсутствуют. Упоминавшиеся в публикациях находки этих аммонитов на о. Шпицберген, в Западной Европе и Западной Сибири были основаны на ошибочно идентифицированных дорзопланитидах (для Арктики это в первую очередь *Praechetaites*, а для Западной Европы – *Progalbanites* и *Virgatopavlovia*, см. Рогов, 2021).

Зона Virgatus распространена менее широко по сравнению с зоной Panderi и данных по её аммонитовым комплексам меньше. Севернее Ярославской области достоверные находки рода *Virgatites* известны только в Кировской области, причём все они принадлежат самым ранним видам (*V. gerassimovi* Mitta и *V. giganteus* Yakovleva). Наиболее северная из них происходит из окрестностей пос. Рудничный (**рис. 1**; Рогов, 2021,табл. LXXXIII, фиг. 5). Опубликованные ранее находки *Virgatites* из басс. р. Сысолы (Худяев, 1927) должны быть переопределены как *Zaraiskites regularis* (Рогов, 2021), и по аммонитам присутствие здесь зоны Virgatus остается недоказанным.

Несмотря на принципиальное сходство в географическом распространение аммонитов

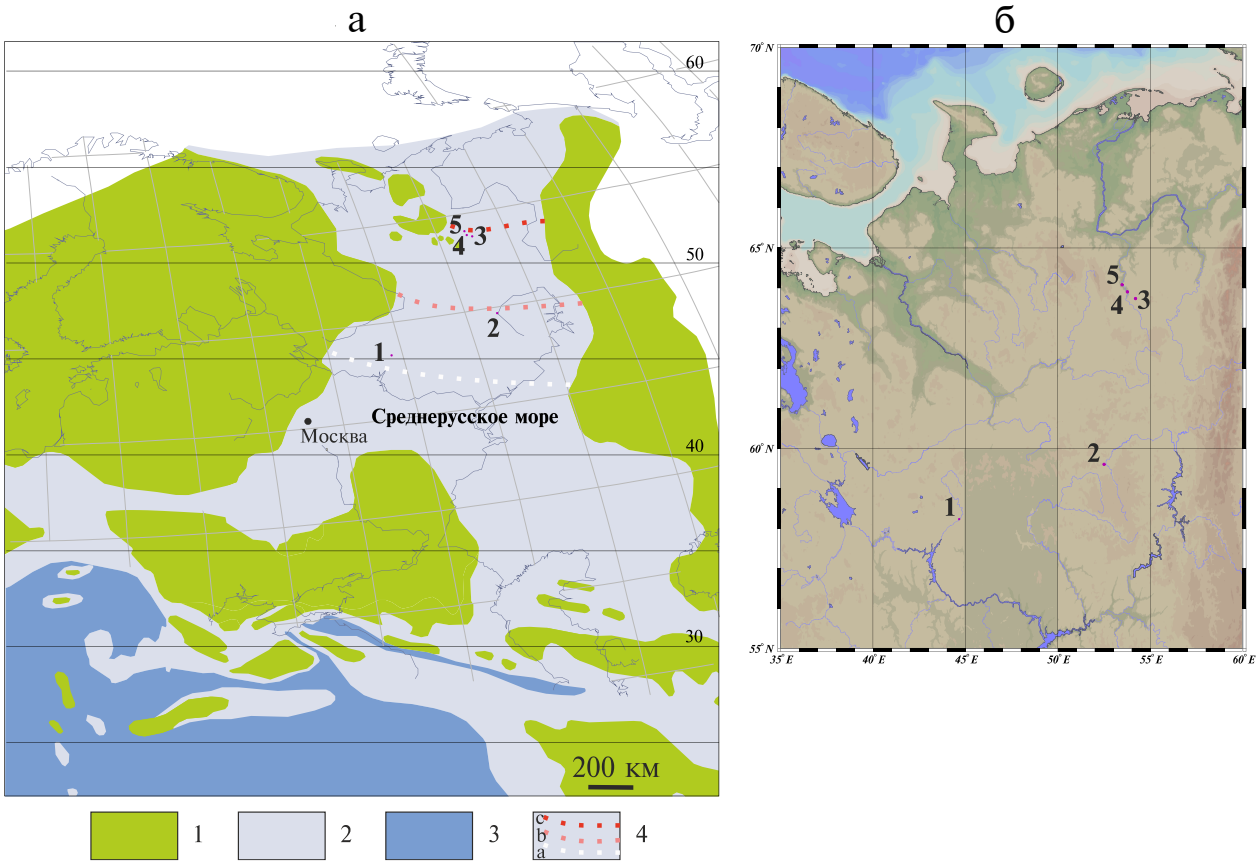


Рис. 1. а – Палеогеография Русской платформы в ранневолжское время (по Thierry, Barrier et al., 2000, с изменениями) и расположение ключевых разрезов. 1 – суша, 2 - эпиконтинентальные бассейны, 3 - океанические бассейны; 4 – расположение ключевых границ, с которыми связано изменение комплексов аммонитов (a – исчезновение *Zaraiskites* в нижней подзоне зоны Panderi; b – северная граница распространения *Virgatites*; c – северная граница распространения *Zaraiskites*); б – расположение ключевых разрезов в современных координатах (географическая основа получена с помощью программы Ocean Data View). Цифрами на рис. 1а и 1б обозначены разрезы: 1 – Ивкино; 2 – Рудничный; 3 – Керки; 4 – Порожск; 5 – Поддемъюр.

зон Virgatus и Panderi, фауны фазы Panderi в целом были более однородны на всей территории Среднерусского моря, тогда как для фазы Virgatus характерна высокая степень географической дифференциации на фоне более высокой изменчивости литологического состава пород. При этом в бассейне р. Печора выделение зоны Virgatus уже невозможно, там выделяется арктическая зона Maximus, имеющая близкий стратиграфический объём (Месежников, 1984; Рогов, 2021).

Из-за особенностей распределения виргатитид в фазу Panderi корреляционный потенциал разных биогоризонтов существенно различается. Все биогоризонты зоны Scythicus надёжно прослеживаются в центральных и южных районах Восточно-Европейской платформы, а севернее не устанавливаются. Биогоризонт *regularis* имеет наиболее широкое распространение и является единственным интервалом, позволяющем напрямую сопоставлять разрезы севера и юга Европейской части России. В зоне Virgatus наиболее далеко на север прослеживается биогоризонт *gerassimovi*, остальные виды встречаются только существенно южнее. С чем связаны такие различия в географическом распространении разных виргатитид – сказать сложно. Признаков заметной дифференциации палеотемператур в фазу Panderi в Поволжье нет (Price, Rogov, 2009), но не исключено, что в начале средневолжского времени мог изменяться широтный температурный градиент. Конец фазы Panderi и начало фазы Virgatus характеризовались сменой обстановок осадконакопления – исчезли черносланцевые обстановки, на юге ВЕП началось накопление известняков и мергелей, в центральных районах ВЕП – алевритов и песков. Эти изменения могут быть связаны с потеплением и увеличением широтного температурного градиента.

Автор признателен Д.Б. Гуляеву, чьи комментарии помогли улучшить данную работу.

Работа выполнена при поддержке гранта РНФ 21-17-00245 (https://rscf.ru/project/21-17-00245/).

Литература

Месежников М.С. Кимериджский и волжский ярусы севера СССР. Л.: Недра, 1984. 224 с.

Месежников М.С., Шульгина Н.И. К экологии позднеюрских и неокомских бореальных аммонитов // Палеобиология придонных беспозвоночных прибрежных зон моря. Институт биологии моря. Сборник работ № 4. Владивосток, 1975. С. 66–81.

Рогов М.А. Аммониты и инфразональное расчленение зоны Dorsoplanites panderi (волжский ярус, верхняя юра) Европейской части России // Доклады АН. Т. 451. № 4. С. 435–440.

Рогов М.А. Аммониты и инфразональная стратиграфия кимериджского и волжского ярусов Панбореальной надобласти // Труды геологического института. 2021. Вып. 627. 732 с.

Худяев И. Новые данные по стратиграфии верхнеюрских и неокомских образований в Сысольском районе // Труды Ленинградского об-ва естествоиспытателей. Отд. геологии и минералогии. 1927. Т. LVII. Вып. 4. С. 21–39.

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.

Thierry J., Barrier E. et al. Early Tithonian // in: Dercourt J., Gaetani M. et al. (Eds). Atlas Peri-Tethys, Palaeogeographical maps. Paris: CCGM/CGMW, 2000. map 11.

Ammonites of the family Virgatitidae in the middle Volgian of northern part of European Russia: significance for paleobiogeography and interregional correlations

Rogov M.A.

Geological Institute, Russian Academy of Sciences, Moscow, Russia; e-mail: rogov@ginras.ru

The peculiarities of stratigraphic and geographic distribution of virgatitids in the middle Volgian substage of the European part of Russia are considered. Here, virgatitids are present only at some stratigraphic levels and are usually quite rare. In the Panderi Zone, the most important are the finds of *Zaraiskites regularis*, the only virgatid species reliably established in the Kirov region and in the Komi Republic, which allow us to directly correlate the sections in these regions with those of the Volga basin. Finds of *Zaraiskites* are entirely unknown to the north of the Izhma River middle reaches. The northernmost finds of *Virgatites* come from the Kirov region, north to which the Dorsoplanites maximus Zone is distinguished.

Юрская система России: проблемы стратиграфии и палеогеографии. Материалы IX Всероссийского совещания с международным участием. Сыктывкар, 9-16 сентября 2023 г. / М.А. Рогов (отв. ред.), Е.В. Щепетова, А.П. Ипполитов, Е.М. Тесакова (ред.). Сыктывкар: ИГ Коми НЦ УрО РАН, 2023. 194 с.

Геофизическая характеристика салымского и нюрольского разрезов баженовской свиты (Западная Сибирь)

Рыжкова С.В.

Институт нефтегазовой геологии и геофизики им. А.А. Трофимука СО РАН, г. Новосибирск;
e-mail: rizhkovasv@ipgg.sbras.ru

Изучение связи геофизических характеристик пород баженовской свиты с их литолого-геохимическими и фильтрационно-емкостными параметрами ведется более шестидесяти лет (Хабаров и др., 1981). В последние десятилетия существенное увеличение аналитических исследований керна баженовской свиты и целенаправленное промыслово-геофизическое изучение интервалов, в которых получены притоки нефти, позволили показать сложную взаимосвязь геофизических характеристик с литологическим составом пород (Куляпин, Соколова, 2015; Глинских, Федосеев, 2019; Фомин и др., 2022). Основной задачей настоящего исследования было выявление геофизические характеристик, отражающих присутствие залежей нефти в разрезе баженовской свиты, на основе комплексного анализа результатов геофизических исследований скважин и данных детального литолого-геохимичес-кого изучения слагающих ее пород, органического вещества и битумоидов. Сравнительный анализ проводился по скважинам, пробуренным в двух нефтегазоносных районах (НГР): в центральной части Западно-Сибирского осадочного бассейна в пределах Салымского НГР (скважины Салымская 2802, Северо-Салымская 1183), где сосредоточено наибольшее количество залежей нефти в баженовской свите, и в юго-восточной части в Нюрольско-Колтогорском НГР (скважины Арчинская 47, Западно-Квензерская 4), где выявлена одна залежь нефти.

Полученные результаты обобщены для характеристики салымского и нюрольского типов разреза баженовской свиты.

Материалы для исследования включают данные электрического каротажа (зонды кажущегося сопротивления (КС), индукционный (ИК), боковой каротаж (БК), потенциал самопроизвольной поляризации (ПС)), кавернометрии (КВ), акустического каротажа (АК), радиоактивного каротажа (гамма-каротаж (ГК), нейтронный гамма-каротаж (НГК) и его модификации) скважин. Литолого-геохимические данные представлены величинами содержания кремнистого, глинистого, карбонатного материала, органического вещества, пирита, хлороформенного битумоида в разных типах пород, определениями плотности пород и степени катагенеза содержащегося в них органического вещества. Результаты литолого-геохимического и петрофизического изучения пород и геохимии органического вещества получены в ИНГГ СО РАН при проведении комплексных исследований баженовской свиты (Конторович и др., 2016, 2018а, б).

В геофизических характеристиках проявляются параметры твердой и жидкой составляющих баженовской свиты. Под твердой составляющей в данном случае понимается минералогический состав пород, в частности содержание кремнистого, глинистого и карбонатного материала, пирита и органического вещества; жидкая составляющая – битумоиды. Присутствие воды в изученных скважинах в составе баженовской свиты не установлено.

Комплексный анализ полученных геолого-геофизических характеристик показал следующие результаты. Приводятся средние значения параметров.

Удельное электрическое сопротивление баженовских пород нюрольского разреза существенно меньше, чем салымского: около 250 Ом·м и около 850 Ом·м по данным БК и 19 Ом·м и 46 Ом·м по данным КС3, соответственно (**рис. 1**), далее значения приводятся в аналогичной последовательности. Подобное отличие отражает разные стадии катагенеза органического вещества, различное содержание карбонатного материала, а также битумоидов. Нюрольский разрез характеризуется степенью катагенеза органического

вещества кровли верхнеюрских пород $МК_1^1$ (R_0vt – 0,5–0,85), а Салымский разрез – $МК_1^2$–$МК_2$(R_0vt – 0,65–1,15). Среднее содержание карбонатного материала в баженовской свите нюрольского разреза почти вдвое меньше, чем салымского (8 и 14 %). Среднее содержание хлороформенного битумоида, определенное аналитически по образцам пород, является близким (0,4 и 0,5 об. %), но приток нефти, полученный при испытании баженовской свиты в колонне, в скважине салымского разреза существенно больше и составляет 107,0 м^3/сут против 5,7 м^3/сут в нюрольской. Присутствие нефти (классического диэлектрика) вносит определенный вклад в показатели электрических методов каротажа.

Меньшие значения электрического сопротивления нюрольского разреза можно соотнести с тем, что органическое вещество в породах обогащает разрез свиты по отдельным линзам и слойкам (Замирайлова и др., 2019; Рыжкова и др., 2022). В случае, когда толщина и протяженность небитуминозных слойков возрастает и сопротивление породы резко падает.

Данные бокового каротажа и каротажа сопротивления нюрольского разреза близки, тогда как салымского – различаются почти в два раза (**рис. 1**). Это может быть объяснено различиями в структуре разрезов, а именно в соотношении толщин пород разного состава. Так, в салымском разрезе в основном переслаиваются силициты, силициты кероген-глинисто-кремнистые (близкие к силицитам) с толщиной слоев от 1 до 3 м, характеризующиеся высокими значениями сопротивления – до 400 Ом·м (БК) и 300 Ом·м (КС3). В нюрольском разрезе на фоне микститов кероген-глинисто-кремнистых (близких к силицитам), кероген-глинисто-кремнистых и кероген-кремнисто-глинистых, электрическое сопротивление которых не превышает 20 Ом·м (БК) и 35 Ом·м (КС3), выделяются немногочисленные прослои (до 1 м) силицитов керогеновых, силицитов, микститов кероген-кремнисто-глинистых и доломитов (Эдер и др., 2022). Фоновые породы, слагающие большую часть нюрольского разреза, дают основной вклад в показания электрического каротажа. Прослои пород, характеризующиеся более высокими значениями сопротивления, при толщине 1 м и менее не оказывают существенного влияния на общую электрическую характеристику свиты. В связи с этим проведение измерений в интервале баженовской свиты фокусированными (БК) и нефокусированными (КС3) методами электокаротажа (Латышова и др., 2007) в нюрольском

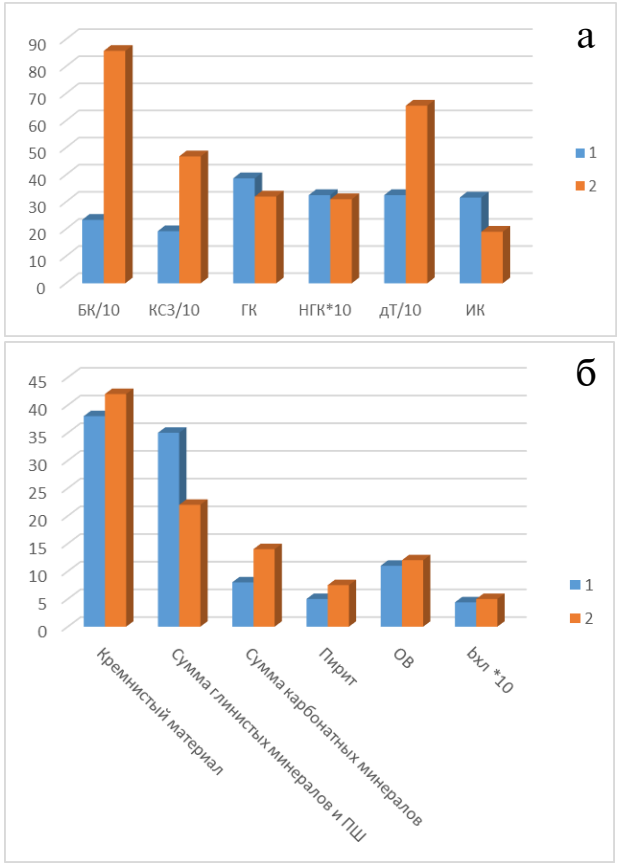


Рис. 1. Геофизическая (а) и литолого-геохимическая (б) характеристики нюрольского (1) и салымского (2) разрезов баженовской свиты. Значения геофизических параметров – в у.е; литологических и геохимических – в %.Примечание: для наглядности характеристики приведены к единому масштабу, ряд показателей умножены или разделены на 10.

разрезе дает близкие средние значения сопротивления.

Показатель кажущейся электропроводности, измеряемый индукционными методами каротажа (ИК) для баженовской свиты нюрольского разреза выше, чем салымского (31 и 19 мСм/м), что может быть связано с различиями в содержании пирита (5 и 8%) и глинистой компоненты пород (35 и 22%). Взаимосвязь параметров ИК и содержания кремнистого материала в породах, установленная по одной из скважин нюрольского разреза (Рыжкова и др., 2021), в изученных скважинах салымского разреза не наблюдается. Это объясняется различиями в обстановках седиментации баженовских отложений нюрольского и салымского разрезов. В первом случае на формирование осадка существенное влияние оказывала близость к региональным источникам сноса (Эдер и др., 2022).

Значение радиоактивности по данным гамма-каротажа нюрольского разреза нена-

много превышает аналогичный показатель по салымскому разрезу (33 против 31 мР/ч). Установленная И.И. Плюманом в 1971 г. и подтвержденная впоследствии другими исследователями взаимосвязь радиоактивности с содержанием органического вещества, предполагает, что аналогичное соотношение должно наблюдаться и при сравнении содержания органического вещества в породах этих разрезов.

Фактически ситуация обратная. Среднее содержание органического вещества в нюрольском разрезе несколько ниже 11 % по сравнению с салымским – 12 %. Как видим, различия в уровне содержания органического вещества в породах исследованных разрезов находятся в пределах погрешности определения. На показатели радиоактивности нюрольского разреза существенное влияние оказывает более высокое содержание в породах глинистого вещества, по сравнению с породами салымского разреза (35 против 22 %). Существует мнение, что показатели радиоактивности уменьшаются вследствие снижения содержания органического вещества по мере реализации генерационного потенциала нефтематеринских пород (Неручев, 2017). Близкие показатели радиоактивности разрезов, характеризующихся разной стадией катагенеза (нюрольский – в начале главной зоны нефтеобразования (ГЗН), или $МК_1^1$, а салымский – в ГЗН, или $МК_1^2$ – $МК_2$), на первый взгляд, это подтверждают.

Сравнительный анализ геофизических характеристик баженовской свиты в скважинах нюрольского разреза, из которых получены притоки нефти, и в скважинах без притока, показал, что электрическое сопротивление пород в приточных скважинах в 0,8 раз выше, так же как это наблюдается и в салымском разрезе.

Таким образом, по результатам комплексного анализа сделаны следующие выводы. Данные электрического каротажа отражают характеристики баженовского резервуара, гамма-каротажа – особенности строения и литологического состава баженовской свиты в различных ее разрезах. Для изучения региональной нефтеносности юго-восточных районов баженовской свиты возможно использование результатов измерения нефокусированным зондом КС3. При средних значениях более 100 Ом м – разрез баженовской свиты нефтенасыщен, что согласуется с выводами, приведенными в работе (Конторович, 2003).

Работа выполнена при финансовой поддержке проектов Минобрнауки России (госзадание) FWZZ-2022-0012.

Литература

Глинских В.Н., Федосеев А.А. Новый подход к литолого-электрофизической интерпретации данных электромагнитных зондирований в интервалах баженовской свиты // Геология и минерально-сырьевые ресурсы Сибири. 2019. № 4. С. 80–88.

Замирайлова А.Г., Костырева Е.А., Эдер В.Г., Рыжкова С.В., Сотнич И.С. Литолого-геохимическая характеристика георгиевской, баженовской и куломзинской свит на Арчинской площади (Нюрольская впадина, Томская область) // Геология нефти и газа. 2019. № 3. С. 99–113.

Конторович А.Э., Костырева Е.А., Родякин С.В., Сотнич И.С., Ян П.А. Геохимия битумоидов баженовской свиты // Геология нефти и газа. 2018а. № 2. С. 79–88.

Конторович А.Э., Родякин С.В., Бурштейн Л.М., Костырева Е.А., Рыжкова С.В., Ян П.А. Пористость и нефтенасыщенность пород баженовской свиты // Геология нефти и газа. 2018б. № 5. С. 61–73.

Конторович А.Э., Ян П.А., Замирайлова А.Г., Костырева Е.А., Эдер В.Г. Классификация пород баженовской свиты // Геология и геофизика. 2016. Т. 57. № 11. С. 2034–2043.

Куляпин П.С., Соколова Т.Ф. Прогноз коллекторов в разрезе баженовской свиты по материалам керна и геофизических исследований скважин // Известия Томского политехнического университета. 2015. Т. 326. № 1. С. 118–133.

Латышова М.Г., Мартынов В.Г., Соколова Т.Ф. Практическое руководство по интерпретации данных ГИС: Учеб. пособие для вузов. М.: ООО «Недра-Бизнесцентр», 2007. 327 с.

Неручев С.Г. Избранные труды. Новосибирск: ИНГГ СО РАН, 2017. 683 с.

Рыжкова С.В., Фомин М.А., Замирайлова А.Г., Костырева Е.А., Покрышкина Э.М. Литологическая интерпретация каротажа скважин баженовской свиты юго-восточных районов Западной Сибири // Нефтегазовая геология. Теория и практика. 2021. Т. 16. № 3. С. 1–15.

Фомин М.А., Костырева Е.А., Рыжкова С.В., Саитов Р.М., Эдер В.Г. Прогноз литологического состава баженовской свиты на основе комплексной интерпретации геологических и геофизических материалов // Известия Томского политехнического университета. Инжиниринг георесурсов. 2022. Т. 333. № 1. С. 154–167.

Хабаров В.В., Барташевич О.В., Нелепченко О.М. Геолого-геофизическая характеристика и нефтеносность битуминозных пород баженовской свиты Западной Сибири // Обзор Всес. ин-та экон. и минер. сырья. Геол., методы поиск, и разв. м-ний нефти и газа. 1981. Отд. вып. С. 17–32.

Эдер В.Г., Рыжкова С.В., Дзюба О.С., Замирайлова А.Г. Литостратиграфия и обстановки седиментации баженовской свиты (Западная Сибирь) в центральном, юго-восточном и северных районах её распространения // Стратигр. Геол. корреляция. 2022. № 5. С. 46–74.

Geophysical characteristics of the Salym and Nyurol'ka sections of the Bazhenovo formation (Western Siberia)

Ryzhkova S.V.

Trofimuk Institute of Petroleum Geology and Geophysics, Siberian Branch of the Russian Academy of Sciences, Novosibirsk, Russia; e-mail: rizhkovasv@ipgg.sbras.ru

The results of a comparison of the geophysical and lithological-geochemical characteristics of the Bazhenovo formation of well sections located in the central and southeastern parts of Western Siberia are presented. Regionally, in the southeastern part, as well as in the central part of Western Siberia, electric logging data reflect the oil and gas content of the Bazhenovo formation, and gamma-ray logging - the structure and lithological composition of the section.

Юрская система России: проблемы стратиграфии и палеогеографии. Материалы IX Всероссийского совещания с международным участием. Сыктывкар, 9-16 сентября 2023 г. / М.А. Рогов (отв. ред.), Е.В. Щепетова, А.П. Ипполитов, Е.М. Тесакова (ред.). Сыктывкар: ИГ Коми НЦ УрО РАН, 2023. 194 с.

Палинокомплекс из келловейских отложений на реке Сысола у с. Вотча (Русская платформа)

Селькова Л.А.

Институт геологии имени акад. Н.П. Юшкина ФИЦ Коми НЦ УрО РАН, г. Сыктывкар, Россия; e-mail: laselkova@mail.ru

Выходы отложений келловейского возраста наблюдаются на правом берегу Сысолы недалеку от с. Вотча (**рис. 1**). История изучения и подробное описание разреза приведены в работах Д.Н. Киселева, Д.Б. Гуляева, А.П. Ипполитова. В этом же разрезе ими в зоне Elatmae установлена последовательность аммонитовых биогоризонтов (Киселев, 2006, Гуляев, Ипполитов, 2016).

Для палинологического описания отложений из слоев 3–5 (нумерация по Гуляев, Ипполитов, 2016) были отобраны образцы на палинологический анализ. Обработка пород проводилась по методике, предложенной И.Х. Шумиловым и О.П. Тельновой (Шумилов, Тельнова, 2013а, 2013б). Все полученные мацераты были насыщены миоспорами, одноклеточными водорослями (диноцистами), празинофитами и акритархами удовлетворительной сохранности. При палинологическом анализе мацерата были учтены все группы микрофитофоссилий, в результате выделен один палинокомплекс.

Выделенный палинокомплекс характеризуется преобладанием пыльцевой части, среди которой обильны безмешковые зерна *Classopollis.* Многочисленна и разнообразна группа двухмешковой пыльцы с *Piceapollenites*, *Pinuspollenites*, *Podocarpidites.* Отмечается наличие значительного количества зерен *Sciadopityspollenites.* В небольших количествах присутствуют одноборозднные пыльцевые зерна *Ginkgocycadophytus* sp., *Bennettites* sp. Единично встречаются зерна *Callialasporites dampieri* Balme, *C. trilobatus* Balme. В споровой части доминируют споры *Cyathidites, Leiotriletes.* Постоянно в небольших количествах характерно для комплекса присутствие спор глейхениевых папоротников – *Gleicheniidites laetus* (Bolch.), *G. senonicus* (Ross), *G. umbonatus* (Bolch.). Незначительно участие спор плауновых – *Lycopodiumsporites intortivalis*

Рис. 1. Обнажение юрских отложений в окрестностях с. Вотча

(Sach. et Il.), *L. subrotundum* (K.-M.), *Neoraistrickia rotundiformis* (K.-M.) Tar., спор осмундовых папоротников *Osmundacidites* с видами *Osmundacidites jurrasicus* (K.-M.), *O. longirimosa* Klim., сфагновых мхов *Stereisporites antiquasporites* (Wils. et Web.) Dett., *S. bujargiensis* (Bolch.) Schulz, *S. insertus* (Bolch.) Sem., *S. psilatus* (Ross) Pfl. Важным является наличие в комплексе спор *Sestroisporites pseudoalveolatus* Coup., *Ornamentifera echinata* Bolch. Из сопутствующих спор отмечается участие характерных для мезозойских палинокомплексов спор *Cyathidites triangularis* Rom., *Leiotriletes adiantiformis* Vin., *Leiotriletes karatauensis* Tim., *Microlepidites crassirimosus* Tim. *Matonisporites phlebopteroides* Coup., *Toroisporis soluthion* Krutsch., *Tripartina variabilis* Mal., *Klukisporites variegatus* Coup., *Camptotriletes cerebriformis* Naum. ex Jarosch., *Duplexisporites anagrammensis* (K.-M.).

Среди диноцист характерно участие значительного количества *Nannoceratopsis pellucida* Defl., *N. deflandrei* Evitt, *Gonyaulacysta jurassica* (Defl.) Norr. et Sarj. subsp. *adecta* Sarj. Отмечено наличие *Pareodinia ceratophora* Defl., *Evansia evitti* (Poc.) Jans., *Sirminiodinium grossii* Alb., *F. amphora* Cook. et Eis., *Gonyaulacysta* sp., *Paragonyalasysta retiphragmata* Dorh. et Dav., *Chytroeisphaeridia cerastes* Dav., *C. hyalina* (Rayn.) Lent. et Will., *Chytroesphaeridia* sp., *Crussolia* sp., *Leptodinium* sp., *Lithodinia* sp., *Ctenidodinium* sp., *C. continuum* Gocht, *Tubotuberella rhombiformis* Vozz., *Cleistosphaeridium* sp. *Chlamydophorella* sp., *Heslertonia* sp. Для комплекса характерно наличие *Wanaea* sp., *Dichadogonyaulax sellwoodii* (Sar.) Stov. et Evitt, *Rhynchodiniopsis cladophora* (Defl.), *Endoscrinium galeritum* (Defl.) Vozz., Важным является наличие многочисленных *Fromea tornatilis* (Drugg) Lent. et Will., *Pareodinia prolongata* Sarj., *Ctenidodinium combazii* Dup. Кроме диноцист обнаружены акритрахи и празинофиты *Micrhystridium* sp., *Verychachium* sp., *Palambages* sp., *Shizocysta rara* Playf. et Dett.

Выделенный комплекс имеет сходство с комплексом, установленным автором в нижнекелловейских отложениях бассейна р. Пеша (Пешская котловина), возраст которых подтвержден находками фауны (Горностай и др., 1990). Общим является преобладание пыльцевой части, в которой доминирующая роль принадлежит *Classopollis*, субдоминирование двухмешковых зерен, значительное количество *Sciadopityspollenites*, большое количество спор групп *Cyathidites*, *Leiotriletes,* участие спор глейхениевых папоротников, наличием таких спор как *Ornamentifera echinata* Bolchovitina, *Sestrosporites pseudoalveolatus* Couper. Сходство выражается и в наличии диницист, их составе, в участии характерных видов *Fromea tornatilis* (Drugg) Lent. et Will., *Ctenidodinium combazii* Dup., *Pareodinia prolongata* Sarj., *Nannoceratopsis.*

Данный комплекс схож с комплексом диноцист, характерным для диноцистовой зоны Fromea tornatilis из нижнекелловейских отложений Русской платформы (Унифицированная..., 2012, Riding et al, 1999). Сходство выражается в наличии вида-индекса *Fromea tornatilis* (Drugg) Lent. et Will., а также в участии таких видов, как *Ctenidodinium combazii* Dup., *C. continuum* Gocht, *Chytroesphaeridia cerastes* Dav., *C. hyalina* (Rayn.) Lent. et Will., *Gonyaulacysta jurassica* (Defl.) Norr. et Sarj. subsp. *adecta* Sarj., *Pareodinia prolongata* Sarj., *Endoscrinium galeritum* (Defl.) Vozz., *Rhynchodiniopsis cladophora* (Defl.) Bell., *Dichadogonyaulax sellwoodii* (Sar.) Stov.et Evitt. Большое количество в выделенном палинокомплексе вида–индекса *Fromea tornatilis* характерно для раннего келловея, участие *Pareodinia prolongata* Sarj. первое появление которого отмечается с верхней части нижнего келловея, присутствие *Ctenidodinium combazii* характерного для интервала верхняя часть нижнего келловея – начало среднего келловея, наличие *Dichadogonyaulax sellwoodii* исчезающего в нижней части среднего келловея Русской платформы (Унифицированная..., 2012), все это указывает, что выделенный палинокомплекс раннекелловейского возраста. Это заключение подтверждается находками фауны в изученных слоях, в которых установлен наш палинокомплекс (Гуляев, Ипполитов, 2016).

Литература

Горностай Б.А., Молин В.А., Маськов М.А., Дурягина Л.А., Канев Г.П. Мезозойские марганценосные отложения Западного Притиманья // Сер. препринтов «Научные доклады» КНЦ УрО АН СССР. 1990. Вып. 255. 24 с.

Гуляев Д.Б., Ипполитов А.П. Пограничные отложения бата и келловея в опорных разрезах севера Европейской России (Республика Коми) // Золотой век российской малакологии. Сборник трудов Всероссийской научной конференции, посвященной 100-летию со дня рождения профессора Виктора Николаевича Шиманского. Москва–Саратов: ПИН РАН им. А.А. Борисяка –СГТУ им. Ю.А. Гагарина–ООО Кузница рекламы, 2016. С. 235–248.

Киселев Д.Н. Аммониты и биостратиграфия келловейских отложений (река Сысола у села Вотча, Русская платформа) // Новости палеонтологии и стратиграфии. 2006, Вып. 9. С. 47–49.

Унифицированная региональная стратиграфическая схема юрских отложений Восточно-Европейской платформы (14 листов). 2012. Объяснительная записка. М.: ПИН РАН–ФГУП «ВНИГНИ». 64 с.

Шумилов И.Х., Тельнова О.П. Методика обработки углисто-глинистых девонских пород для па-

линологического анализа. Часть I // Вестник ИГ Коми НЦ УрО РАН. 2013а. № 5. С. 12–15.
Шумилов И.Х., Тельнова О.П. Методика обработки углисто-глинистых девонских пород для палинологического анализа. Часть II // Вестник ИГ Коми НЦ УрО РАН. 2013б. № 6. С. 11–14.
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. No. 36. 179 p.

Palynocomplex from the Callovian exposures of the Sysola River near the Votcha village (Russian Platform)

Selkova L.A.

Institute of Geology of Komi Scientific Centre of the Ural Branch of the Russian Academy of Sciences, Syktyvkar, Russia; e-mail: laselkova@mail.ru

Palynological study of the Callovian deposits of the Sysola River basin near the Votcha village is performed. The palynocomplex is characterized by the presence of myospores, dinocysts, acritarchs, and prasinophytes of the early Callovian age. The details on composition and characteristics of the studied complex are provided.

Юрская система России: проблемы стратиграфии и палеогеографии. Материалы IX Всероссийского совещания с международным участием. Сыктывкар, 9-16 сентября 2023 г. / М.А. Рогов (отв. ред.), Е.В. Щепетова, А.П. Ипполитов, Е.М. Тесакова (ред.). Сыктывкар: ИГ Коми НЦ УрО РАН, 2023. 194 с.

Новые данные по строению верхнеюрских отложений Прикумско-Центрально-Каспийской системы прогибов и поднятий (Центральный Каспий)

Смирнова О.И., Мелихова Е.В., Смирнов М.В.

Филиал ООО "ЛУКОЙЛ-Инжиниринг" "ПермНИПИнефть" в г. Пермь, г. Пермь, Россия;
e-mail: Olga.Smirnova@lukoil.com, Elizaveta.Melikhova@lukoil.com, Mikhail.Smirnov@lukoil.com

Акватория Каспия представляет большой научный интерес с точки зрения палеогеографических событий, происходивших на рубеже юры и мела. В этом регионе осуществлялся обмен водными массами и морской биотой между бореальными и тетическими бассейнами (Карпинский, 1887). Совместный анализ стратиграфических и палеогеографических данных для Северного Каспия может дать ключевую информацию для проведения бореально-тетической корреляции и обоснования границы юры и мела в бореальных разрезах.

Основной целью работ по литолого-стратиграфическим исследованиям керна Сарматско-Хвалынской зоны явилось получение комплексных данных о строении и стратиграфической принадлежности пограничного юрско–мелового интервала скважин. Работы включали седиментологическое исследование керна, микро-, макропалеонтологическое и палинологическое изучение, получение сведений о палео- и петромагнитном строении разреза. Кроме того, получены данные об изменении соотношений стабильных изотопов $^{87}Sr/^{86}Sr$, $\delta^{13}C$, $\delta^{18}O$.

Несмотря на более чем два десятка лет детального изучения точное положение границ титонского яруса по-прежнему остаётся не окончательно определённым. И если положение кровли, благодаря редким находкам макро и микрофауны мы смогли установить (Смирнов и др., 2004, 2019), то положение границы кимериджского и титонского ярусов было достаточно дискуссионным. В качестве основных причин рассматриваются следующие:

1) высокая степень пребразованности пород в ходе интенсивной перекристаллизации, доломитизации, реже окварцевания и сульфатизации;

2) единообразие кимеридж–титонского микропалеонтологического комплекса;

3) значительное сходство фациальных обстановок кимериджа и раннего–среднего титона.

Литологическая характеристика

Кимериджский ярус. Отложения данного стратона охарактеризованы керном и шламом. По результатам изучения установлено, что данные отложения представлены толщей карбонатного состава: известняками в разной степени доломитизированными (преобладают в нижней части), доломитами известковистыми (по всей видимости, доломиты замещения, развитые по известнякам) и мергелями доломитовыми. В карбонатах этой части разреза наблюдается неравномерное окремнение.

Известняки серые с детритово-шламово-пелитоморфной и детритово-пелоидной структурой. Среди микроструктур значительно преобладают флаутстоуны, реже отмечаются вакстоуны и пакстоуны. Породы неравномерно кремнистые, неравномерно перекристаллизованные, с неясной субгоризонтальной слойчатостью, подчёркнутой преобладающей ориентировкой удлинённого детрита. В составе последнего доминируют разрозненные створки брахиопод и двустворок и их фрагменты .

Доломиты замещения неравномерно известковистые, кремнистые, алевритистые серые и светло-серые, тонко-микрокристаллические, с реликтовой детритово-шламовой (вакстоуны?) структурой, неясной субгоризонтальной слоистостью. По морфологии следовых пор и мелких каверн можно уверенно предположить присутствие в составе обломочной части первичных карбонатов створок и фрагментов брахиопод и двустворок, обломков иглокожих. В породах наблюдаются рассеянные, угловатые зёрна кварца и полевых шпатов алевритовой размерности.

Строение титонского яруса на этих территориях подробно изложено в более ранних работах (Смирнов и др., 2004). Напомним

лишь, что сложен он толщей сульфатно-карбонатного состава. Известняки сероцветные, иногда светло-коричневые, детритово-пелоидные, детритово-пелитоморфные и детритово-шламовые, иногда детритово-водорослевые, участками перекристаллизованные, доломитистые, окремнелые и ангидритизированные. Доломиты серо-коричневые, неравномерно известковистые, тонко-, микро-, мелкокристаллические, перекристаллизованные, с гнёздами ангидритов. Мергели серые до тёмно-серых, доломитовые и доломитисто-известковые. Ангидриты белые крупнокристаллические.

Результаты стратиграфических исследований

Биостратиграфия, микрофаунистические исследования

В ходе микрофаунистического анализа было проанализировано более сотни шлифов из верхнеюрских отложений рассматриваемых разрезов. Фораминиферы разной степени сохранности и насыщенности присутствуют почти в 50% из просмотренных шлифов. Шлифы мало насыщены фауной фораминифер, в основном встречаются примитивные формы и простые хаплофрагмииды. По результатам их исследований установлено три стратиграфических уровня.

В интересующем интервале глубин встречен обедненный комплекс, позволяющий проследить слои с *Protopeneroplis* cf. *striata*, *Melathrokerion eospirialis*, *Meandrospira* aff. *favrei* (*jurassica*). По результатам предыдущих исследований, данные слои соотносятся с титонским интервалом разреза: возраст определяется по сонахождению видов *Melathrokerion eospirialis* Gorbatchik, который может указывать на титонский (ранне–средне титонский) возраст пород и *Protopeneroplis striata* Weynschenck, указывающий на кимеридж–титонский возраст пород (Горбачик, 1971, Septfontaine, 1974, Кузнецова, Горбачик, 1985; Практическое..., 1991; Bucur, 1997; Arkadiev et al., 2017–2018; Ogg et al., 2016; и др.).

Палинологические исследования

Для палинологического анализа был отобрано и проанализировано около сотни образцов из верхнеюрских отложений. Мацераты практически всех образцов содержали аморфное органическое вещество (АОВ), деградированные фитокласты (инертинит, витринит). В некоторых образцах были выявлены единичные миоспоры и микрофитопланктон плохой сохранности, представленный главным образом диноцистами и единичными празинофитами **(рис. 1)**.

По результатам исследований образцов в рассматриваемой части разреза было установлено три стратиграфических интервала.

Интервал 1. Слои с *Subtilisphaera? inaffecta/paeminosa*, верхний кимеридж Стратиграфическое положение: верхний кимеридж.

Верхняя граница: Top Abundant Occurrence (TAO) *S.? inaffecta/paeminosa*.

Нижняя граница: Bottom Abundant Occurrence (BAO) *S.? inaffecta/paeminosa*.

Обоснование: Акме *S.? inaffecta/paeminosa* фиксируется в верхнем кимеридже Северо-Западной Европы (Partington et al., 1993; Riding et al., 1999; Duxbury et al., 1999; Geostrat..., 2016; Biostrat..., 2021).

Кроме того, обилие цист рода *Subtilisphaera* отмечено в верхней части аммонитовой зоны Eudoxus (верхний кимеридж) Юго-Западной Франции (Ioannides et al., 1988). Многочисленный находки *Subtilisphaera? inaffecta* и *S.? paeminosa* зафиксирована в верхнем кимеридже Южной Германии (Dürr, 1988).

Интервал 2. Слои с *Perisseiasphaeridium pannosum, Systematophora? daveyi*. Стратиграфическое положение: нижняя волга.

Нижняя граница: ВСО *Systematophora? daveyi*.

Верхняя граница: Top Occurence (TO) *Perisseiasphaeridium pannosum*

Обоснование возраста: вид *Perisseiasphaeridium pannosum*, встреченный в образце Paly10, гл. неув. 3816,1 м, имеет узкий возрастной интервал распространения: верхний кимеридж – нижняя волга Северо-Западной Европы (Duxbury et al., 1999; Herngreen et al., 2000; Biostrat..., 2021). Первое частое появление (ВСО) вида *Systematophora? daveyi*, который обилен в образцах Paly8 и Paly10 соответствует нижней части нижней волги (Biostrat..., 2021).

Интервал 3. Стратиграфический уровень: верхняя юра, терминальный кимеридж – нижняя волга Стратиграфическое положение: терминальный кимеридж – нижняя волга.

Нижняя граница: ТАО *S.? inaffecta/paeminosa.*

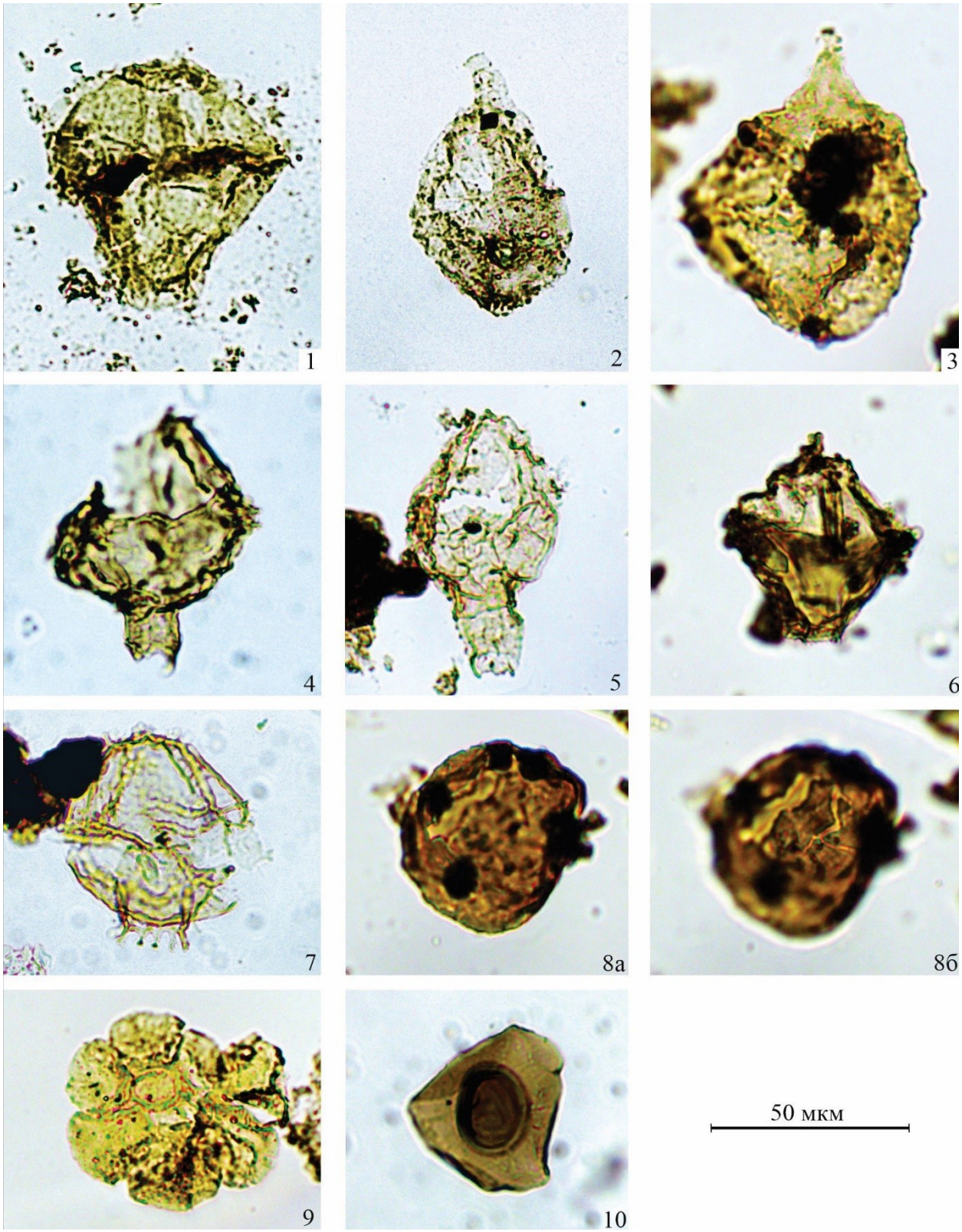
Верхняя граница: ТО *Perisseiasphaeridium pannosum*; ВСО *Systematophora? daveyi*

Обоснование возраста: датирован по положению в разрезе.

В процессе проведения палинологического анализа соседней скважины технически обработаны и проанализированы примерно 100 образцов керна.

Образцы имеют разную степень насыщен-

Фототаблица I



Фототаблица I. Микрофитопланктон из изученных скважин

Фиг. 1 - *Endoscrinium luridum* (Deflandre, 1939) Gocht, 1970;
Фиг. 2 - *Scriniodinium* sp.;
Фиг. 3 - *Cribroperidinium* sp.;
Фиг. 4, 5 - *Tubotuberella apatela* (Cookson et Eisenack, 1960) Ioannides et al., 1977;
Фиг. 6 - cf. *Leptodinium* sp.;
Фиг. 7 - *Dichadogonyaulax* cf. *pannea* (Norris, 1965) Sarjeant, 1969;
Фиг. 8а,б - *Batiacasphaera* sp., разные фокусы;
Фиг. 9 - внутренняя оболочка микрофораминиферы;
Фиг. 10 - *Pterospermella* sp.

ности палиноморфами разной степени сохранности (от 0 до более 300 зёрен) – спорами, пыльцой, морским микрофитопланктоном, представленным диноцистами, акритархами и празинофитами.

В большинстве образцов отмечается преобладание морских микрофитофоссилий, в единичных образцах отмечается возрастание числа палиноморф наземной флоры.

Кроме палиноморф, в образцах отмечается разная степень насыщенности растительным детритом и периодическое присутствие аморфного органического вещества (АОВ).

В результате палинологического изучения в керне было выделено три разновозрастных диноцистовых комплекса.

А) Диноцистовый комплекс с *Rhynchodiniopsis cladophora* выделен в 8 образцах керна. Комплекс не отличается богатым видовым разнообразием и значительной численностью палиноморф – отмечается единичное присутствие диноцист, спор и пыльцы плохой степени сохранности. Из морских фитофоссилий, кроме *Rhynchodiniopsis cladophora* (Deflandre, 1939) Below, 1981, в комплексе наблюдаются *Sirmiodinium grossii* Alberti, 1961 и ?*Scriniodinium sp.* Также встречены празинофитные водоросли *Crassosphaera* spp. и *Pterospermella* sp.

Среди наземных микрофитофоссилий наблюдаются споры вида *Hemitelia parva* Timosch. 1980, двухмешковая пыльца голосеменных (*Disaccites* gen. spp.) и пыльца семейства *Taxodiaceae*.

Установлена только верхняя возрастная граница данных отложений. Присутствие в комплексе диноцист вида *Rhynchodiniopsis cladophora,* указывает на то, что он не может быть моложе кимериджа, т.к. вид вымирает на границе кимериджа и волги (Biostrat..., 2021).

Поэтому возраст отложений определен как не моложе кимериджа.

Б) Диноцистовый комплекс с *Paragonyaulacysta borealis, Senoniasphaera jurrasica* установлен в 30 образцах. В видовом и количественном отношении комплекс беден, кроме упомянутых выше видов диноцист, здесь также единично были встречены *?Tubotuberella sp., Meiourogonyaulax sp., Gonyaulacyasta sp., Sirmiodinium grossii* Alberti, 1961, *Apteodinium sp.* Степень сохранности палиноморф плохая. Также встречены празинофитные водоросли *Crassosphaera spp.* и *Pterospermella* sp.

В споровой части комплекса наблюдались единичные гладкие споры *Leiotriletes sp.* и *Stereisporites sp.* Из пыльцевых зёрен обнаружена *Callialasporites dampieri* (Balme, 1957) Dev, 1961.

Возраст данных отложений установлен по присутствию вида *Senoniasphaera jurrasica,* который обитал в диапазоне кимеридж–средняя волга (Biostrat..., 2023). Поэтому возраст отложений с интервалом глубин 3740,12 –3803,65 м (увяз.) определен как кимеридж–средняя волга.

Петромагнитный метод хорошо зарекомендовал себя ранее при детальной корреляции разрезов пограничного интервала юры–мела близко расположенных скважин. К сожалению, при проведении настоящих работ данные термомагнитного анализа оказались практически не информативными в плане выявления минералов – носителей остаточной намагниченности. Практически все изученные породы нефтенасыщены и термомагнитные кривые фиксируют преимущественно новообразованные магнитные фазы, возникающие в нагреваемых пробах под влиянием углеводородов, а не первичные минералы.

Полученные *изотопно-геохимические данные* свидетельствуют о диагенетической перекристаллизации рассматриваемых карбонатных пород. Одним из главных агентов диагенетической перекристаллизации юрских карбонатных пород был магнезиальный раствор, поступавший вместе с инфильтрацией эвапоритовых рассолов, которые вероятно образовались при испарении морской воды в лагунах мелового времени. Аналогичная картина наблюдалась в юрских отложениях на этой же территории, в ранее изученных скважинах. Первично-известковый осадок частично доломитизирован и содержит многочисленные кристаллы ангидрита, заполняющего поры и тонкие трещины. В процессе доломитизации карбонатные породы частично потеряли Sr и обогатились Mn и Fe, по сравнению с современными арагонитовыми и кальцитовыми осадками. Однако карбонатные породы рассматриваемых разрезов обогащены Mn и Fe значительно меньше (в среднем в 2 раза), чем карбонатные породы изученные ранее.

Согласно Sr-изотопным данным, рассматриваемый интервал достигает самой кровли кимериджского яруса. Относительно чётко фиксируется и положение границы кимеридж/титон, хотя палинологические данные предполагают ее более высокое положение. Таким образом датировка находится в некотором противоречии с данными микропалеонтологических исследований и потому нуждается в дальнейшем уточнении.

Заключение. Важнейшим результатом проведённых исследований является достоверное обоснование присутствия верхнекимериджских отложений основанное на данных палинологического анализа и подтверждённое

аналогичными находками при бурении последующих скважин. В ходе этих работ также было уточнено положение границы кимериджского и титонского ярусов.

Достоверное положение кровли кимериджского яруса являлось дискуссионным более 20 лет и достигнутые успехи стали результатом комплексного и детального подхода к решению стратиграфических проблем. В условиях, когда вследствие интенсивных эпигенетических процессов малоинформативными оказались петромагнитные и изотопно-геохимические, а также классические микрофаунистические методы, успешно себя проявила палинология. Традиционно, этот метод редко используют при стратификации массивных карбонатных слабоглинистых толщ. Однако, в данной геологической обстановке этот метод позволил решить поставленную задачу.

Литература

Горбачик Т.Н. О раннемеловых фораминиферах Крыма // Вопросы микропалеонтологии. 1971. Вып. 14. С. 125–139.

Карпинский А.П. Очерк физико-географических условий Европейской России в минувшие геологические периоды // Записки Императорской Академии наук. 1887. Т. 55. Прил. 8. С. 1–36.

Кузнецова К.И., Горбачик Т.Н. Стратиграфия и фораминиферы верхней юры и нижнего мела Крыма. М.: Наука, 1985. 156 с.

Практическое руководство по микрофауне СССР. Т. 5. Фораминиферы мезозоя. Л.: Недра, 1991. 373 с.

Смирнов М.В., Барабошкин Е.Ю., Богданова Т.Н., Лобачева С.В., Федорова А.А., Смирнова О.И., Кудинова Е.В. Титон и неоком Северного Каспия // Бюлл. МОИП. Отд. геол. 2004. Т. 79. Вып. 2. С. 30–39.

Смирнов М.В., Штунь С.Ю., Смирнова О.И., Попова П.Ф. Пограничные юрско-меловые отложения акватории Среднего Каспия: строение, стратификация и перспективы нефтегазоносности (на примере Сарматско-Хвалынской зоны поднятий) // Нефтяное хозяйство. 2019. № 8. С. 22–26.

BioStrat Stratigraphic Consultancy [Electronic resource] / D. Bailey, the BioStrat Ltd director, Backbarrow, UK, [2021]. http://biostrat.org.uk/LJ%202011%20events%20postcon.pdf.

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

Dürr G. Palynostratigraphie des Kimmeridgium und Tithonium van Süddeutschland und Korrelation mit borealen Floren // Tübinger Mikropalaontolgische Mitteilungen. 1988. Hft. 5. P. 1–159.

Duxbury S., Kadolsky D., Johansen S. Sequence stratigraphic subdivision of the Humber Group in the Outer Moray Firth area (UKCS, North Sea) // Journal of the Geological Society. 1999. V. 152. P. 23–54.

GeoStrat Consultants Ltd [Electronic resource] / R. Dyer, G. Williams / Scotland, United Kingdom [2020] — http://www.geostratuk.com/schemes_and_support.

Ogg J.G., Ogg G.M., Gradstein F.M. A Concise Geologic Time Scale. 1st ed. Amsterdam: Elsevier, 2016. 240 p.

Partington M.A., Copestake P., Mitchener B.C., Underhill J.R. Biostratigraphic calibration of genetic stratigraphic sequences in the Jurassic–lowermost Cretaceous (Hettangian to Ryazanian) of the North Sea and adjacent areas // in: J.R. Parker (ed.). Petroleum Geology of Northwest Europe: Proceedings of the 4th Conference. Geological Society, London, 1993. P. 371–386.

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. No. 36. 184 p.

Septfontaine M. Présence de *Protopeneroplis trochangulata* sp. nov. (Foraminifère) dans le Crétacé inférieur du Jura méridional et révision de *Protopeneroplis* Weynschenk, 1950 // Eclogae Geologicae Helvetiae. 1974. V. 67. No. 3. P. 605–628.

New data on the subdivision of the Upper Jurassic of the Prikum-Central Caspian system of deflections and uplifts (Central Caspian)

Smirnova O.I., Melikhova E.V., Smirnov M.V.

Branch of LLC LUKOIL-Engineering PermNIPIneft, Perm, Russia;
e-mail: Olga.Smirnova@lukoil.com, Elizaveta.Melikhova@lukoil.com, Mikhail.Smirnov@lukoil.com

The results obtained during the current stage of research, carried out in the Caspian Sea area, accompanied by the exploration drilling on the shelf, are presented. In the presented material, the subject of research was Central Caspian Sea region. The stratigraphic studies included biostratigraphic (including palynological) methods, analysis of the petromagnetic and magnetic-mineralogical structure of the succession, stable isotope chemostratigraphy ($^{87}Sr/^{86}Sr$, $\delta^{13}C$, $\delta^{18}O$). The age of the strata was established, and a detailed correlation was provided with the previously studied wells of the region.

The use of an integrated approach involving several stratigraphic techniques based on different research principles made it possible to detail and unify the stratification scheme of the Upper Jurassic - Lower Cretaceous succession of the region and to propose its detailed correlations.

Юрская система России: проблемы стратиграфии и палеогеографии. Материалы IX Всероссийского совещания с международным участием. Сыктывкар, 9-16 сентября 2023 г. / М.А. Рогов (отв. ред.), Е.В. Щепетова, А.П. Ипполитов, Е.М. Тесакова (ред.). Сыктывкар: ИГ Коми НЦ УрО РАН, 2023. 194 с.

Среднеюрские палинокомплексы Касской впадины (юго-восток Западно-Сибирской плиты)

Смокотина И.В.

г. Красноярск, Россия; e-mail: smokotina@list.ru

Юрские континентальные отложения в краевой части Касской впадины (юго-восток Западно-Сибирской плиты) имеют локальное распространение на фоне развитых меловых образований. Палинологическими исследованиями мезозойских отложений Приенисейской части (южной) региона занимались в разные годы Н.С. Саханова (1955 г.), Г.Н. Курносова (1958 г.), А.Ф. Хлонова (1961), В.Н. Кустова, В.Г. Кондратьев (1966 г.) и др. В ходе поисковых работ, проводимых геологами ООО «КАС» (2021 г.), автором были палинологически изучены среднеюрские песчано-алевро-глинистые с прослоями угля отложения, вскрытые скважинами А-01 и А-03 в районе пос. Анциферово (Анциферовский участок) (**рис. 1**). Получены новые материалы по уточнению биостратиграфического обоснования мезозойских отложений данного региона. Установлены палинокомплексы байоса и бата (Фототаблица I). Пробы насыщены спорово-пыльцевым материалом (210 - 400 зерен). Разнообразный таксономический состав комплексов с попеременным доминированием спор и пыльцы групп наземных растений (папоротники, мхи, голосеменные) и наличием пресноводных водорослей позволяет предположить формирование осадков в условиях континентального режима.

По соотношению основных групп растительности, появлению, максимальному содержанию, уменьшению роли характерных коррелятивных таксонов описанные комплексы сопоставимы с одновозрастными комплексами разреза среднеюрских отложений скважины Белоярская-1 западной части Канско-Ачинского бассейна (Смокотина, 2006), с палинокомплексами байоса и бата Региональной схемы юга Средней Сибири (Решения..., 1981), с комплексами палинозон JSP-9 и JSP-10 палиностратиграфической шкалы севера Сибири, установленных в морских отложениях в байосе–бате (зоны Ps. (T.) fastigatum–Cadoceras calyx; Никитенко и др., 2013) (**рис. 2**).

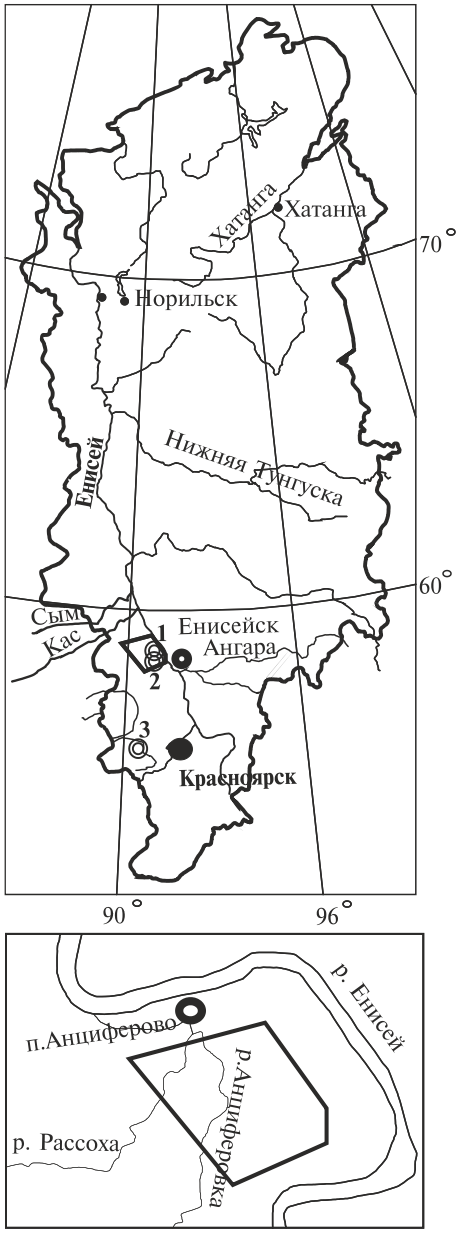


Рис. 1. Обзорная схема расположения скважин

Литература

Никитенко Б.Л.,. Шурыгин Б.Н, Князев В.Г, Меледина С.В., Дзюба О.С., Лебедева Н.К., Пещевицкая Е.Б., Глинских Л.А., Горячева А.А., Хафаева С.Н. 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.

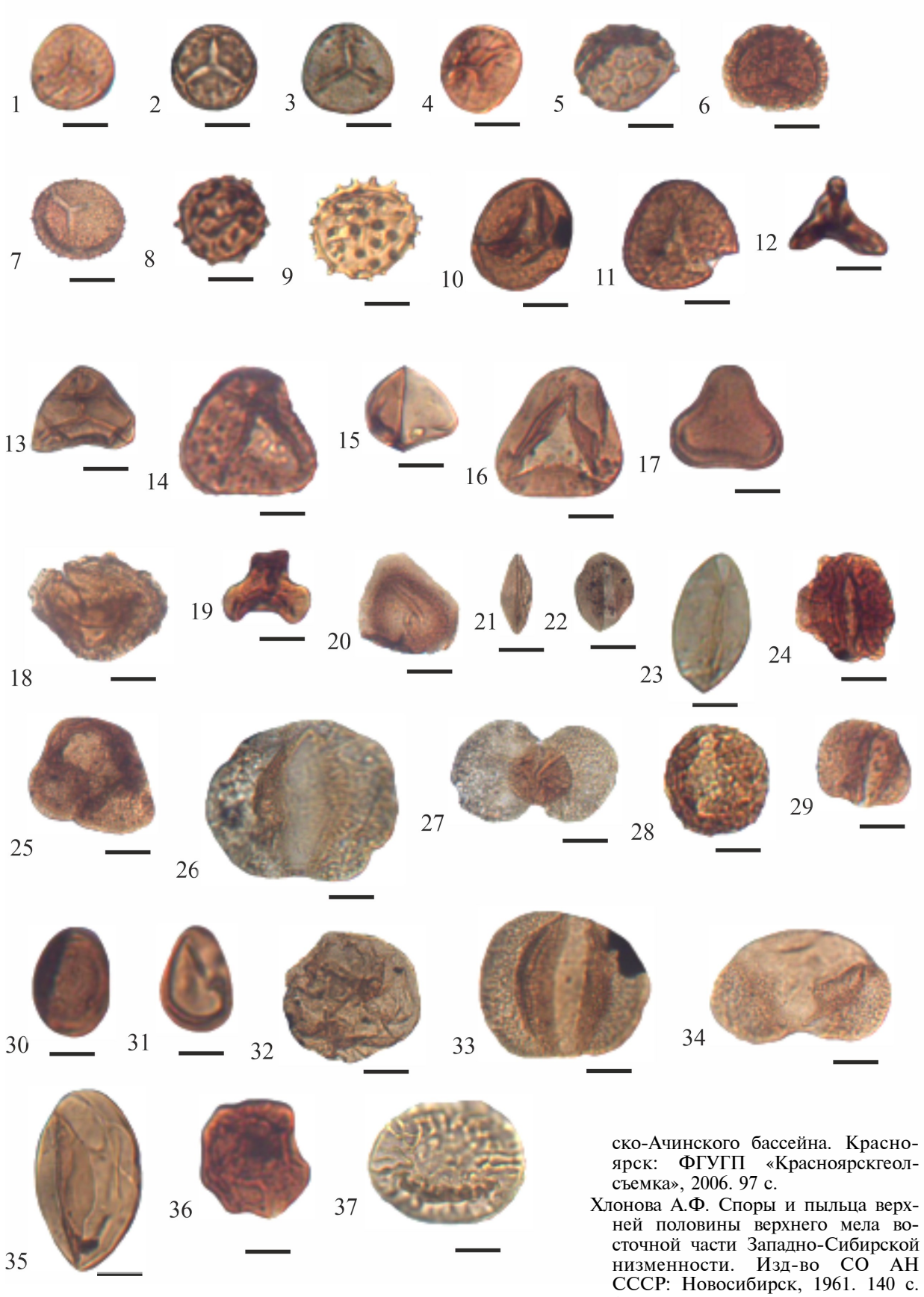
Решения 3-го Межведомственного регионального стратиграфического совещания по мезозою и кайнозою Средней Сибири (Новосибирск, 1978). Новосибирск, 1981. 91 с.

Смокотина И.В. Палиностратиграфия юрских отложений Кан-

Региональная схема,1981г.			Бореальный стандарт, Палиностратиграфическая шкала севера Сибири, 2013 палинозоны	Канско-Ачинский буроугольный бассейн (западная часть) Минусинская легенда,1997г., ГГК-200		Касская впадина участок Анциферовский, р.Анциферовка	
ОСШ				скважина Белоярская-1 Приаргинский прогиб		скважина А-01	скважина А-03
система	отдел	ярус		подсвита			
юрская	средний	бат	**JSP-10** Lophotriletes torosus-Gleichenii-dites spp.-Quadraeculina limbata-Sciadopitys-pollenites macro-verrucosus	верхнетатская	Д: Споры папоротников и мхов - до 78.8%, *Cyathidites* spp. (до 40,0%), *Leiotriletes* spp.; СД: *Ginkgocycadophytus* sp., *Piceapollenites* spp.; **много - *Neoraistrickia rotundiformis* (К.-М.)Tараs.** *Osmundacidites* spp., *Tripartina variabilis* Mal., **характерны *Densoisporites velatus* Weyl. et Krieg., *Klukisporites variegatus* Coup., Dipteridaceae, *Clathropteris obovata* var. magna Tur.-Ket., *Lophotriletes torosus* Sach. et Il., *Duplexisporites* spp., *Eucommiidites troedssonii* Erdtm., *Classopollis* sp. снижается роль *Dicksonia densa* Bolch., *Pinus divulgata* Bolch., *Schizosporis mariformis* (Thierg.)Il.;** **СС:** Salviniaceae, *Hymenozonotriletes bicycla* Sach. ex Fradk., *Pilasporites marcidus* Balme., *Acanthotriletes pyramidalis* Portn. ex Il., *Camptotriletes cerebriformus* Naum. ex Jarosch., *Obtusisporites junctus* (K.-M.) Pocock., *Stereisporites* spp., *Lycopodiumsporites* spp., *Cycadopites* spp., *Pseudopicea* spp *Podocarpidites* spp., *Pinuspollenites* spp., *Sciadopityspollenites* spp., *Araucariacites pexus, Quadraeculina limbata*; **ед. -** *Aletes striatus, Ovoidites* sp.	Д: Споры папоротников и мхов - 54.6%, СД: Disaccites, *Pseudopicea* sp., *P.magnifica, Ginkgocycadophytus* sp., *Piceapollenites* spp., **много -** *Cyathidites* spp., *Leiotriletes* spp.; **характерны *Dicksonia densa, Neoraistrickia rotundiformis, Lycopodiumsporites intortivallus, Pinus divulgata, Schizosporis mariformis;* СС:** *Stereisporites* spp., *Lycopodiumsporites* spp.,*Tripartina variabilis, Hymenozonotriletes bicycla, Camptotriletes cerebriformis, Obtusisporites junctus,* Pteridaceae, Dipteridaceae, *Levisporites decorus,* Salviniaceae, *Stenozonotriletes conformis* Naum., *Pilasporites marcidus, Acanthotriletes pyramidalis, Auritulia* sp., *Pinuspollenites* spp., *Cycadopites dilucidus, Podocarpidites* spp., *Araucariacites pexus, Podozamites* sp., *Sciadopityspollenites* spp., *Quadraeculina limbata, Protoconiferus funarius, Piceites latens* Bolch., *Walchia* sp., **ед.** - *Ovoidites* sp., *Aletes striatus.*	Д: Споры папоротников и мхов - до 51.1%, Пыльца голосеменных - до 50.8%; **СД:** *Cyathidites* spp., Disaccites, **много** - *Leiotriletes* spp., *Osmundacidites* spp., *Ginkgocycadophytus, Piceapollenites* spp., *Pseudopicea* spp.; **СС:** *Obtusisporites junctus, Hymenozonotriletes bicycla, Camptotriletes cerebriformis*, Pteridaceae, Dipteridaceae, *Hemitelia parva* (Dor.) Timosch., *Clathropteris obovata, Acanthotriletes pyramidalis, Auritulia* sp., *Dicksonia magnifica* Timosch., *Lycopodiumsporites* spp., *Stereisporites* spp., Salviniaceae, *Pilasporites marcidus, Tripartina variabilis, Cycadopites* spp., *Araucariacites pexus*, Sciadopityspollenites spp., *Podocarpidites* spp., *Pinuspollenites* spp., *Podozamites* sp., *Pseudowalchia* sp., *Podocarpidites* spp., **ед.-***Ovoidites* sp., *Aletes striatus;* **характерны *Lophotriletes torosus, Densoisporites velatus, Maratisporites scabratus, Klukisporites variegatus, Callialasporites dampieri* (Balme)Dev., *Classopollis;* снижение роли *Dicksonia densa, Neoraistrickia rotundiformis, Lycopodiumsporites intortivallus, Pinus divulgata, Schizosporis mariformis.*
				среднеиртатская	Д: Споры папоротников и мхов - до 74.2%, *Cyathidites* spp. (до 41,3%), *Leiotriletes* spp.; СД: *Ginkgocycadophytus* sp., Disaccites, *Piceapollenites* spp.; **много -** *Stereisporites* spp., *Lycopodiumsporites* spp.,*Osmundacidites* spp., *Tripartina variabilis*, **характерны *Dicksonia densa* (до 9,7%), *Neoraistrickia rotundiformis, Pinus divulgata, Schizosporis mariformis*; СС:** *Obtusisporites junctus*, Dipteridaceae, *Hymenozonotriletes bicycla, Clathropteris obovata, Duplexisporites anogrammensis* (K.-M.)Schug., *Camptotriletes cerebriformis, Levisporites decorus* Il., *Cycadopites* spp., *Piceapollenites variabiliformis* (Bolch.)Petr., *Podocarpidites* spp., *Araucariacites pexus* Sach. ex Kosenk., *Sciadopityspollenites* spp., *Alisporites bisaccus* Rouse., *Quadraeculina limbata, Protoconiferus funarius* (Naum.)Bolch.;		**Условные обозначения:** Д (доминанты) - > 20%; СД (субдоминанты) - 20 - 10 %; **много**-10-5%; **СС** (сопутствующие) - до 5 %; **ед.** -единичные
			JSP-9 Neoraistrickia rotundiformis-Lycopodium-sporites intortivallus-Dicksonia densa-Pinus divulgata				
				итатская			
			СПК-VII - *Cyathidites minor - Neoraistrickia rotundiforma-Dicksonia densa-Pinus divulgata*				
			СПК -VIII *Cyathidites minor - Piceapollenites-Pinuspollenites-Lophotriletes torosus-Quadraeculina limbata-Classopollis*	верхнетатская			

Рис. 2. Схема сопоставления палинокомплексов из отложений средней юры в разрезах скважин Касской впадины и Приаргинского прогиба (Канско-Ачинский бассейн)

Фототаблица I



ско-Ачинского бассейна. Красноярск: ФГУГП «Красноярскгеолсъемка», 2006. 97 с.

Хлонова А.Ф. Споры и пыльца верхней половины верхнего мела восточной части Западно-Сибирской низменности. Изд-во СО АН СССР: Новосибирск, 1961. 140 с. (Труды ИГиГ СО АН СССР, вып. 7).

Фототаблица I. Споры и пыльца из среднеюрских отложений Касской впадины. Длина масштабной линейки 20 мкм.

Фиг. 1 - *Stereisporites psilatus* (Ross.) Pflug., скв. А-01, гл. 27,3-27,4 м;
Фиг. 2 - *Stereisporites incertus* (Bolch.) Sem., скв. А-01, гл. 27,0-27,1 м;
Фиг. 3 - *Stereisporites congregatus* (Bolch.) Schulz., скв. А-01, гл. 27,0-27,1 м;
Фиг. 4 - *Stereisporites compactus* (Bolch.) Il., скв. А-01, гл. 27,3-27,4 м;
Фиг. 5 - *Lycopodiumsporites subrotundus* (K.-M.) Vinogr., скв. А-01, гл. 27,3-27,4 м;
Фиг. 6 - *Lycopodiumsporites marginatus* Singh., скв. А-01, гл. 27,3-27,4 м;
Фиг. 7 - *Osmundacidites* sp., скв. А-03, гл. 35,8-35,9 м;
Фиг. 8 - *Lycopodiumsporites intortivallus* Sach. et Il., скв. А-01, гл. 27,3-27,4 м;
Фиг. 9 - *Neoraistrickia rotundiformis* (K.-M.) Taras., скв. А-01, гл. 27,0-27,1 м;
Фиг. 10, 11 - *Dicksonia densa* Bolch.: 10 - скв. А-01, гл. 27,3-27,4 м; 11 - скв. А-01, гл. 27,0-27,1 м;
Фиг. 12 - Dipteridaceae, скв. А-01, гл. 27,0-27,1 м;
Фиг. 13 - *Obtusisporites junctus* (K.-M.) Pocock., скв. А-01, гл. 27,0-27,1 м;
Фиг. 14 - *Lophotriletes torosus* Sach. et Il., скв. А-01, гл. 27,3-27,4 м;
Фиг. 15 - *Leiotriletes* (т.*Hausmania*), скв. А-01, гл. 27,0-27,1 м;
Фиг. 16 - *Cyathidites triangularis* Rom., скв. А-01, гл. 27,0-27,1 м;
Фиг. 17 - *Levisporites decorus* Il., скв. А-01, гл. 27,0-27,1 м;
Фиг. 18 - *Densoisporites* sp., скв. А-03, гл. 35,8-35,9 м;
Фиг. 19 - *Tripartina variabilis* Mal., скв. А-01, гл. 27,0-27,1 м;
Фиг. 20 - *Hymenozonotriletes bicycla* (Mal.)Sach. ex Fradk., скв. А-01, гл. 29,0-29,1 м;
Фиг. 21, 22 - *Ginkgocycadophytus*: 21- скв. А-01, гл. 27,0-27,1 м; 22- скв. А-01, гл. 29,0-29,1 м;
Фиг. 23 - *Cycadopites dilucidus* (Bolch.) Il., скв. А-01, гл. 27,0-27,1 м;
Фиг. 24 - *Pinus divulgata* Bolch.. скв. А-01, гл. 27,3-27,4 м;
Фиг. 25 - *Cedrus* sp., скв. А-01, гл. 27,3-27,4 м;
Фиг. 26 - *Pseudopicea* sp., скв. А-01, гл. 27,0-27,1 м;
Фиг. 27 - *Podocarpidites multesimus* (Bolch.)Pocock., скв. А-01, гл. 27,0-27,1 м;
Фиг. 28 - *Sciadopityspollenites macroverrucosus* (Thierg.)Il., скв. А-01, гл. 27,0-27,1 м;
Фиг. 29 - *Vitreisporites pallidus* (Reis.) Nils., скв. А-01, гл. 27,3-27,4 м;
Фиг. 30, 31 - *Classopollis* sp.: 30 - скв. А-01, гл. 29,0-29,1 м; 31 - скв. А-03, гл. 35,8-35,9 м;
Фиг. 32 - *Araucariacites pexus* Sach. ex Kosenk., скв. А-01, гл. 27,0-27,1 м;
Фиг. 33 - *Pseudopicea magnifica* Bolch., скв. А-03, гл. 39,8-39,9 м;
Фиг. 34 - *Picea exilioides* Bolch., скв. А-03, гл. 35,8-35,9 м;
Фиг. 35 - *Ovoidites* sp., скв. А-01, гл. 27,3-27,4 м;
Фиг. 36 - *Aletes striatus* Sach. et Il., скв. А-01, гл. 27,3-27,4 м;
Фиг. 37 - *Schizosporis mariformis* (Thierg.) Il., скв. А-01, гл. 27,3-27,4 м.

Фототаблицу I см. на обороте

The Middle Jurassic palynological assemblages of the Kas depression (south-east of the West Siberian plate)

Smokotina I.V.

Krasnoyarsk, Russia; e-mail: smokotina@list.ru

New materials discussed in the present paper allow to clarify the Mesozoic biostratigraphy of the studied region. Taxonomically diverse and well-defined palynological assemblages of the Bajocian and Bathonian age (Middle Jurassic) with alternating predominance of spores of ferns and mosses and gymnosperm pollen with insignificant presence of freshwater algae suggest the formation of the sediments in the continental environments. The ratios of the main vegetation groups, the overall appearance of the assemblages, maximum content and decrease of stratigraphically important species are compared with the coeval complexes of the Beloyarskaya-1 well in the western part of the Kansk-Achinsk basin. They are consistent with the Bajocian and Bathonian complexes in the Regional Scheme of the South of Central Siberia, and with the assemblages of the palynozones JSP-9 and JSP-10 of the palynostratigraphic scale of the Northern Siberia, established for the marine Bajocian–Bathonian (Nikitenko et al., 2013).

Юрская система России: проблемы стратиграфии и палеогеографии. Материалы IX Всероссийского совещания с международным участием. Сыктывкар, 9-16 сентября 2023 г. / М.А. Рогов (отв. ред.), Е.В. Щепетова, А.П. Ипполитов, Е.М. Тесакова (ред.). Сыктывкар: ИГ Коми НЦ УрО РАН, 2023. 194 с.

Юрская система России в монографических коллекциях Государственного геологического музея им. В.И. Вернадского РАН

Стародубцева И.А.

Государственный геологический музей им. В.И. Вернадского РАН, г. Москва, Россия;
e-mail: iraidastar@mail.ru

Кратко об истории музея. Государственный геологический музей им. В.И. Вернадского РАН (ГГМ РАН) имеет долгую и непростую историю, восходящую к «Минеральному» кабинету и Музею естественной истории Императорского Московского университета. За время своего существования музей менял название, местоположение и ведомственную принадлежность.

Летоисчисление музея начинается с 1759 г., когда во вновь организованный Императорский Московский университет поступила коллекция минералов (6000 образцов), пожертвованная уральскими промышленникам Демидовыми. Коллекции первоначально были размещены в здании Главной аптеки у Воскресенских ворот (позднее на этом месте было построено здание Исторического музея). В 1791 г. коллекции переместили в новое здание университета на Моховой и «Минеральный» кабинет был преобразован в Музей естественной истории.

С 1804 г. и до 1832 г. музеем руководил Г.И. Фишер (впоследствии Г.И. Фишер фон Вальдгейм, Johann Gotthelf Fischer von Waldheim, 1771–1853). К началу XIX в. музей стал одним из крупнейших естественнонаучных музеев Европы.

В 1812 г. из-за великого московского пожара, вызванного действиями армии Наполеона, значительная часть музейных коллекций погибла. Но уже через несколько лет музей был восстановлен благодаря многочисленным пожертвованиям и покупкам коллекций. В 1832 г. Г.И. Фишер ушел из университета и два года музеем заведовал его сын ботаник А.Г. Фишер фон Вальдгейм (1803–1884).

В 1835 г. Музей естественной истории был разделен на Зоологический и Минералогический кабинеты [=музеи]. Заведующим Минералогическим кабинетом был назначен проф. Г.Е. Щуровский (1803–1884). Позднее Минералогический кабинет был разделен на Минералогический (заведующий проф. М.А. Толстопятов) и Геологический кабинеты (заведующий проф. Г.Е. Щуровский). С 1837 г. в Зоологическом кабинете работал К.Ф. Рулье (1814–1858), сначала хранителем, а с 1840 г. – директором.

В 1881 г. на должность заведующего Геологическим кабинетом был назначен В.О. Ковалевский (1842–1883) – основатель эволюционной палеонтологии, занимавшийся изучением палеогеновых и неогеновых млекопитающих.

С 1880 г. в Московском университете начал работать А.П. Павлов (1854–1929), сначала в должности хранителя, а с 1883 г. – заведующего Геологическим кабинетом, который он курировал 49 лет. За это время он прошел путь от хранителя Геологического кабинета до заслуженного профессора и академика (с 1916 г.), основателя московской (павловской) геологической школы. Как заведующий Геологическим кабинетом, он постоянно заботился не только о пополнении коллекций, но и их представительности.

В 1918 г. на Моховой было построено здание Геологического и Минералогического институтов Московского университета с музеями и библиотеками, где и были размещены коллекции Геологического и Минералогического кабинетов. В 1919 г. из Геологического кабинета был выделен Палеонтологический кабинет, руководить которым стала М.В. Павлова (1854–1938), одна из первых отечественных женщин-палеонтологов, специалист по ископаемым млекопитающим. Затем Геологический и Палеонтологический кабинеты были объединены в Геолого-палеонтологический музей, которому в 1926 г. было присвоено имя А.П. и М.В Павловых.

В 1930 г., в связи с реформой высшего образования, Геологический факультет Московского университета был объединен с Геологическим факультетом Московской горной

академии (существовала с 1918 по 1930 г.) и на их базе был образован Московский геологоразведочный институт (МГРИ), который не только разместился в здании на Моховой, но и стал обладателем Геолого-палеонтологического и Минералогического музеев, фонды которых пополнились коллекциями музея Горной академии, а затем и сборами преподавателей, сотрудников, студентов и выпускников МГРИ. В декабре 1987 г. музеи были объединены в Государственный геологический музей им. В.И. Вернадского в составе Академии наук (Бессуднова, 2006).

Формирование монографических коллекций (Раздел «Юрская система»). Основоположниками изучения юрской системы в России являются московские естествоиспытатели Г.И. Фишер фон Вальдгейм, К.Ф. Рулье и Г.А. Траутшольд (1817–1902), так или иначе связанные с Московским университетом. Изучение юрских ископаемых в России было начато Г.И. Фишером, опубликовавшим в бинарной номенклатуре описание новых видов брахиопод (Fischer, 1809), аммонитов (Fischer, 1837), двустворчатых моллюсков (Fischer, 1842) и морских рептилий (Fischer, 1845; 1846), происходящих из волжского яруса Москвы. Оригиналы, опубликованные Г.И. Фишером, к сожалению, не сохранились. Вслед за Г.И. Фишером изучение юрских беспозвоночных было продолжено К.Ф. Рулье, опубликовавшим, в том числе в соавторстве с А.Я. Восинским и А.Е. Фаренколем серию статей с описанием беспозвоночных из волжского и келловейского ярусов (Rouillier, 1844; Rouillier, 1846; Rouillier, Vosinsky, 1847; 1849; Rouillier, Fahrenkohl, 1849). К сожалению, практически все из описанных в этих работах ископаемых не сохранились. Причиной, по-видимому, стал пожар в квартире К.Ф. Рулье, в результате которого пострадали коллекции (Бессуднова, Стародубцева, 2014). В настоящее время в фондах ГГМ РАН имеются лишь экземпляры *Perna fischeri* Rouillier, 1844; *Ammonites cordatus* Sowerby = *Cardioceras vertebrale* (J. Sowerby), изображенный в табл. A, fig. 1 (Rouillier, 1846) и *Trigonia jonioi* [= *Myophorella jonioi* (Rouillier, Vosinsky, 1849)]. Последний экземпляр происходит из палеонтологического собрания московского естествоиспытателя и коллекционера Н.П. Вишнякова (1844–не ранее 1927). Образец был в составе коллекции юрских ископаемых, приобретенной им у московского собирателя древностей и надзирателя Московского дворянского института С. Жонио. Образец сопровождают две оригинальные этикетки – Н.П. Вишнякова и С. Жонио. На этикетке Вишнякова надпись, указывающая что это оригинал Рулье, а на авторской этикетке Жонио (рукой Вишнякова, видимо, со слов Жонио) написано: «...когда у меня хотели это забрать, я держался стойко, ибо это носит мое имя» (Митта и др., 1999). Из коллекций соавторов Рулье в фондах музея есть небольшая коллекция оригиналов к статье А.Е. Фаренколя (Fahrenkohl, 1855–1856).

К сожалению, коллекции юрских и раннемеловых ископаемых из Подмосковья и Поволжья, опубликованные Г.А. Траутшольдом с1858 по 1877 г., в основном были им проданы в учебные заведения Франции и Португалии. Из беспозвоночных ископаемых в фондах музея хранится оригинал к работе «Zur Fauna des russischen Jura» (Trautschold, 1866) – редкий образец внутрираковинного головоногого моллюска из юрских отложений окрестностей Симбирска, определенный автором как *Coccoteuthis hastiformis* [=*Trachyteuthis zhuravlevi* E. Hekker et R. Hekker] (Стародубцева, Митта, 2002). Из позвоночных надо отметить ласт ихтиозавра, опубликованный Траушольдом (Trautschold, 1879) как Ichtyosaurus, и происходящий из волжского яруса Москвы (Мневники) (Митта, Стародубцева, 2002). В 2014 г. этот экземпляр был переизучен М.С. Архангельским и Н.Г. Зверьковым, которые отнесли его к роду *Undorosaurus* и выделили новый вид *Undorosaurus trautscholdi* (Arkhangelsky, Zverkov, 2014).

Во время заведывания Геологическим кабинетом Г.Е. Щуровским юрские ископаемые не изучались, хотя их сборы проводились. Так, Г.Е. Щуровскому во время геологических экскурсий по Ярославской губернии в 1866 и1867 г., удалось собрать коллекцию келловейских и волжских аммонитов, из которых четыре экземпляра были описаны С.Н. Никитиным (1851–1909) в монографии «Юрские отложения между Рыбинском, Мологою и Мышкиным» (Никитин, 1881).

Целенаправленное поступление монографических коллекций в музей связано с научной работой и преподавательской деятельностью А.П. Павлова. Будучи ведущим специалистом в области палеонтологии и стратиграфии, прежде всего юры и мела, своих учеников он ориентировал, в основном, на исследования этих отложений. Коллекции, изученные А.П. Павловым и его учениками и опубликованные в статьях и монографиях, были выделены в специальный отдел, предложенный А.П. Павловым. В 1910 г. в предисловии к составленному М.В. Павловой «Каталогу коллекций Геологического кабинета Императорского Московского универ-

ситета» он привел список отделов, организованных в музее: I – Русские стратиграфические коллекции, II – Общая палеонтологическая коллекция, включающая два подотдела: II_1 – беспозвоночные, II_2 – позвоночные, III – петрография, IV – общая систематическая коллекция по исторической геологии (лекционная), V – местные коллекции и отдельные коллекции, не вошедшие в общую систему, VI – оригиналы к опубликованным работам, VII – динамическая геология.

А.П. Павлов имел все основания к обособлению коллекций к опубликованным работам (монографических коллекций) в самостоятельный отдел. К началу XX в. отдел был сформирован. Прежде всего, в него вошли оригиналы ко всем опубликованным работам А.П. Павлова. Исключение составляют коллекции к монографиям «Аммониты зоны Aspidoceras acanthicum Восточной России» (два образца, один из них слепок) и «Юрские и нижнемеловые Cephalopoda Северной Сибири», представленные, в основном, слепками (коллекция хранится в ЦНИГРмузее им. Ф.Н. Чернышова, № 10915). К этому времени в музей поступили и коллекции к работам, опубликованным его учениками. Это коллекции: Д.П. Стремоухова (1865–1925) (к статье «Note sur la zone a Olcostephanus nodiger près du village de Milkovo du district de Podolsk, gouv. de Moscou» с описанием нового вида аммонита из верхней юры окрестностей Подольска Московской губ. (Stremoukhow, 1892); Д.И. Иловайского (1878–1935) к работе «L`Oxfordien et le Séquanien des gouvernements de Moscou et de Riasan» (Ilovaisky, 1903), в которой охарактеризованы двустворчатые, брюхоногие и головоногие моллюски, в том числе и новые виды, происходящие из оксфорда Московской и Рязанской губерний; коллекция поздневолжских аммонитов М.М. Пригоровского (1881–1949) к статье «Новые данные об аммонитах группы Olcostephanus (Craspedites Pavl. et Lampl.) okensis из Ярославской губернии» (Пригоровский, 1906) из утраченного ныне местонахождения Каменник (Ярославская обл.) (Стародубцева, Митта, 2012). Отдел пополнился и коллекциями морских рептилий из различных стратиграфических подразделений юры Центральной России, собранными и опубликованными Н.Н. Боголюбовым (1872–1928) в его капитальной монографии «Об истории плезиозавров в России» (Боголюбов,1912). Благодаря научной работе Д.П. Стремоухова расширилась география коллекций. Монографический отдел к 1910 г. пополнился оригиналами среднеюрских аммонитов и двустворчатых моллюсков Крыма, опубликованными им в нескольких статьях (Стремоухов, 1895; Stremouchov, 1895; 1896; 1898). В этот период началось и формирование коллекций юрских и раннемеловых двустворчатых моллюсков рода *Buchia*. Кроме оригиналов А.П. Павлова есть и небольшая коллекция бухий из окрестностей Оренбурга, опубликованная оренбургским геологом Д.Н. Соколовым (1867–1919) в 1902 г.

По-видимому, благодаря А.П. Павлову, в 1926 г. в музей поступила коллекция юрских кораллов Крыма, опубликованная членом Московского отделения Российского общества по исследованию Крыма М.М. Решеткиным в 1926 г. Отметим, что А.П. Павлов был почетным членом этого общества, а М.М. Решеткин в своей работе использовал, в том числе и юрские кораллы из фондов кабинета (музея), собранные Д.П. Стремоуховым.

А.П. Павлов был очень заинтересован в пополнении коллекций к опубликованным работам. Об этом свидетельствует следующий факт. Известно, что обширные коллекции ископаемых Н.П. Вишнякова, происходящих в большинстве из юрских отложений Центральной России, были конфискованы и переданы в музей Московской горной академии, вероятно в 1918 г., а в 1930 г. поступили во вновь организованный Московский геологоразведочный институт. Но коллекция Н.П. Вишнякова к его атласу «Description des Planulati (Perisphinctes) jurassiques de Moscou» (1882) поступила в музей университета в 1920 г. В личном фонде А.П. Павлова в Архиве РАН сохранились отчеты «члена-соревнователя по Геологическому институту Московской горной академии Д.П. Стремоухова о приведении в порядок верхнеюрских аммонитов коллекции Вишнякова». Согласно этому документу, Д.П. Стремоухов по заданию А.П. Павлова идентифицировал аммониты, изображенные Н.П. Вишняковым в атласе и переместил их из музея Горной академии в университетский музей (АРАН, ф. 48, оп. 3, д. 5). В коллекции 36 экземпляров аммонитов, в том числе и номенклатурные типы новых видов, установленных Н.П. Вишняковым. Большинство экземпляров происходит из средневолжского подъруса Хорошево и Мневников – классических юрских местонахождений, практически утраченных в настоящее время. Коллекция Н.П. Вишнякова одна из старейших среди юрских коллекций в ГГМ РАН.

В бытность музея в составе МГРИ с 1930 по 1987 гг. отдел коллекций к опубликованным работам (монографический) не только сохранился, но и значительно расширился. Одной из первых в этот период поступила

коллекция к работе П.К. Мурашкина (Мурашкин, 1930). Коллекцию аммонитов автору статьи передал для изучения А.Н. Мазарович (1886–1950), консультировал Д.И. Иловайский – оба ученых были учениками А.П. Павлова, вероятно, поэтому коллекция осталась в «павловском музее». За этот период поступили представительные коллекции к капитальным монографиям и статьям П.А. Герасимова (1906–1998), сотрудника Геологического управления Центральных районов. Коллекции представлены головоногими, двустворчатыми, брюхоногими и лопатоногими моллюсками, брахиоподами, иглокожими, ракообразными, губками, мшанками, серпулидами из средней и верхней юры Центральной России и Поволжья. Это оригиналы к его монографиям «Руководящие ископаемые мезозоя европейской части СССР», том 1 и 2 (Герасимов, 1955а; 1955б), «Губки подмосковной юры и нижнего мела» (1960а); «Верхний подъярус волжского яруса центральной части Русской платформы. Стратиграфическое и литологическое исследование» (1969), к статьям с описаниями новых видов аммонитов (Герасимов, 1960б; 1978). Необходимо отметить и коллекции оригиналов келловейских, оксфордских и кимериджских аммонитов, опубликованных сотрудником ВНИГНИ Н.Т. Сазоновым в 1957, 1960 и 1965 гг. Значительно расширились коллекции белемнитов из юры центра России, Поволжья, Тимана, севера Сибири, Крыма. Они сформировались в результате научной деятельности заведующего Геолого-палеонтологическим музеем им. А.П. и М.В. Павловых В.А. Густомесова (1926–2003).

Коллекции средне- и позднеюрских двустворчатых моллюсков севера Сибири (в основном из юры бассейнов рек Лена и Алдан) были переданы в музей выпускницей МГРИ (1949 г.) З.В. Кошелкиной (1925–?2005). Отметим, что кандидатскую диссертацию по теме «Стратиграфия и конхилиофауна юрских отложений Вилюйской впадины и Приверхоянского краевого прогиба» она защитила в 1956 г. под руководством В.В. Меннера (1905–1989), в то время заведующего кафедрой палеонтологии и Геолого-палеонтологическим музеем МГРИ.

Среди исключительно редких экземпляров надо указать голотип десятиногого ракообразного *Palaeopolycheles crymensis*, описанного доцентом МГРИ Е.С. Левицким (1930–2016). Отпечаток спинной поверхности панциря был найден в таврической серии в овраге Яман (Прохладное, Крым) (Левицкий, 1973). Эта находка до настоящего времени остается единственным экземпляром данного вида.

Юрские кораллы Крыма представлены оригиналами к статьям А.Б. Миссуны (1869–1922) (Missuna, 1907) и М.Е. Мирчинк (1887–1978) (Мирчинк, 1937). Коллекция А.Б. Миссуны поступила, вероятно, при реорганизации Московских Высших женских курсов.

Монографические коллекции поступают в музей (ГГМ РАН) и по сей день. В начале XXI в. численность монографических коллекций возросла благодаря исследователям из Геологического института РАН и Палеонтологического института им. А.А. Борисяка РАН, расширились таксономический состав коллекций, стратиграфический диапазон и географическое распространение. Помимо юрских и раннемеловых аммонитов, белемнитов, двустворчатых моллюсков из Среднего и Нижнего Поволжья, центра России, в музей поступили коллекции из Арктики. Среди них – коллекция позднеюрских и раннемеловых бухий с острова Столбовой архипелага Новосибирские острова. (оригиналы к статье Кузьмичева А.Б., Захарова В.А., Данукаловой М.К. (Кузьмичев и др., 2009). Представительные коллекции, в том числе содержащие типовые серии позднеюрских и раннемеловых аммонитов полуострова Нордвик и севера Якутии, были переданы в музей М.А. Роговым (Рогов, 2010; Рогов, 2016; Рогов и др., 2011). М.А. Рогов передал также на постоянное хранение в музей коллекцию позднеюрских аммонитов с о. Земля Франца Иосифа и Таймыра к статье, опубликованной в 1960 г. Н.И. Шульгиной (1926–1996) и часть коллекции, представленной среднеюрскими аммонитами Северо-Востока России к публикации И.И. Тучкова (1954). Ранее из этих регионов коллекции в фондах музея не были представлены. Коллекции средне- и позднеюрских белемнитов из Пензенской обл. и Чувашии поступили от А.П. Ипполитова (Ипполитов, 2018; Ippolitov et all., 2017). Из коллекций, характеризующих среднюю юру Среднего Поволжья отметим коллекцию келловейских аммонитов, впервые обнаруженных в Татарстане (Митта, 2003).

Добавились коллекции, характеризующие среднюю юру Саратовского Поволжья из утраченные ныне местонахождений Дубки (Саратовская обл.) и Сокурского карьера (Саратов). Немецкий палеонтолог И. Грюндель передал в музей коллекцию среднеюрских гастропод из разреза Дубки (Grűndel, 2005). Коллекции макрофауны Сокурского карьера, переданные В.В. Митта, опубликованы в нескольких работах (Митта, 2004; Митта и Сельцер, 2002; Митта и др., 2004; Митта и др., 2014). В коллекциях тетические и бореальные аммониты, белемниты, двустворчатые и брюхоногие моллюски, в том

числе и новые виды. В ГГМ РАН сосредоточены, по-видимому, самые представительные и уникальные коллекции макрофауны из этого местонахождения, которое можно считать утраченным в связи с организацией там свалки (по сообщению В.Б. Сельцера автору). Ожидать новых сборов из Сокурского карьера, по крайней мере, в ближайшем будущем, не приходится.

В настоящее время в разделе «Юрская система. Беспозвоночные» числятся коллекции к 100 научным публикациям, из них в XXI в. поступили коллекции к 34 работам, в десяти из которых использованы и материал из фондов музея. Это самый большой раздел среди монографических коллекций. В разделе «Юрская система. Позвоночные», представленном остатками морских рептилий, числятся коллекции к десяти научным публикациям, из них в XXI в. добавились коллекции к статьям Н.Г. Зверькова с соавторами, написанными как на новом материале (сборы А.В. Ступаченко и Н.Г Зверькова), так и изучении на ранее неопубликованных коллекциях музея (Зверьков, Архангельский, 2015; Зверьков и др., 2017; Arkhangelsky, Zverkov, 2015; Zverkov et al., 2015a; 2015б;).

Одно из недавних поступлений – коллекция среднеюрских бивальвий бассейна Ижмы (Коми), в составе которой также новые виды ретроцерамид и новый род и вид унионид (Захаров и др., 2020).

Фондовое собрание ГГМ РАН доступно для исследования. Полный каталог монографических коллекций размещен на сайте музея (data.sgm.ru) (Starodubtseva et all., 2021).

Литература

Архив Российской академии наук (АРАН), фонд 48 (Павлов А.П.)

Бессуднова З.А. Геологические исследования в Музее естественной истории Московского университета, 1759–1930. М.: Наука. 2006. 246 с.

Бессуднова З.А., Стародубцева И.А. Карл Францович Рулье. Страницы биографии // Бюлл. МОИП. Отд. геол. 2014. Т. 89. Вып. 5. С. 5–15.

Боголюбов Н.Н. Из истории плезиозавров в России // Уч. зап. Имп. Москов. универ. Отд. естественноисторический. 1912. Вып. 31. 412 с.

Захаров В.А., Ипполитов А.П., Зверьков Н.Г., Безносов П.А., Киселев Д.Н. Ретроцерамы и униониды из байоса и нижнего бата (средняя юра) бассейна р. Ижма, север Европейской России // Стратиграфия. Геол. корреляция. 2020. Т. 28. № 4. С. 73–95.

Митта В.В., Стародубцева И.А., Сорока И.Л., Кашлева М.В. Н.П. Вишняков и его работа «Description des Planulati (*Perisphinctes*) Jurassiques de Moscou» // VM-Novitates. 1999. № 3. С. 1–47.

Герасимов П.А. Руководящие ископаемые мезозоя центральных областей Европейской части СССР. Ч. 1. М.: ГОНТИ, 1955а. 380 с.

Герасимов П.А. Руководящие ископаемые мезозоя центральных областей Европейской части СССР. Ч.2. М.: ГОНТИ. 1955б. 90 с.

Герасимов П.А. Губки подмосковной юры и нижнего мела // Матер. по геол. и полезн. ископ. центральн. районов Европейск. части СССР. 1960а. Вып. 3. С. 5–29.

Герасимов П.А. Новые позднеюрские аммониты Русской платформы // Новые виды древних растений и беспозвоночных СССР. Часть 2. М., 1960б. С. 168–172.

Герасимов П.А. Верхний подъярус волжского яруса центральной части Русской платформы. М.: Наука, 1969. 144 с.

Герасимов П.А. Два новых вида аммонитов из волжского яруса Московской и Ярославской обл. // Бюлл. МОИП. Отд. геол. 1978. Т. 53. Вып. 6. С. 108–114.

Зверьков Н.Г., Архангельский М.С. О находке остатков короткомордого плиозавра в келловее Костромской области (Россия) // в кн.: Юрская система России: проблемы стратиграфии и палеогеографии. VI Всероссийское совещание: научные материалы. Махачкала: АЛЕФ, 2015. С. 135–138.

Зверьков Н.Г., Шмаков А.С., Архангельский М.С. Юрские морские рептилии Москвы и Подмосковья // в кн.: Юрская система России: проблемы стратиграфии и палеогеографии. VII Всероссийское совещание: научные материалы. М: ГИН РАН, 2017. С. 230–263

Ипполитов А.П. Белемниты и биостратиграфия нижнего бата центра и юга Восточно-Европейской платформы. Часть 1. Megateuthididae // Стратиграфия. Геол. корреляция. 2018. Т. 26. Вып. 2. С. 59–86.

Кузьмичев А.Б., Захаров В.А., Данукалова М.К. Новые данные о стратиграфии и условиях формирования верхнеюрских и нижнемеловых отложений о. Столбового (Новосибирские о-ва) // Стратиграфия. Геол. корреляция. 2009. Т. 17. № 4. С. 47–66.

Левицкий Е.С. Тип Arthropoda // в кн.: Руководство по учебной геологической практике в Крыму. Т. I. М.: "Недра", 1973. С. 157.

Мирчинк М.Е. Кораллы из юрских отложений окрестностей Коктебеля в Крыму // Бюл. МОИП. Отд. геол. 1937. Т. XLV. № 1. С. 62–80.

Митта В.В., Стародубцева И.А. Герман Траутшольд и его вклад в изучение среднерусской юры // VM-Novitates. 2002. № 10. P. 1–35.

Митта В.В. О пограничных отложениях келловея и оксфорда бассейна Волги // VM-Novitates. 2003. № 11. С. 1–21.

Митта В.В. *Sokurella galaczi* gen. et sp. nov. и другие среднеюрские Parkinsoniidae (Ammonoidea) Нижнего Поволжья // Палеонтол. журнал. 2004. № 3. С. 30–35.

Митта В.В., Барсков И.С., Грюндель Й., Захаров В.А., Сельцер В.Б., Иванов А.В., Ростовцева Ю.А., Тарасова Л.О. Верхний байос и нижний бат в окрестностях Саратова // VM-Novitates. 2004. № 12. С. 1–39.

Митта В.В., Сельцер В.Б. Первые находки Arctocephalitinae (Ammonoidea)в юре юго-востока Русской платформы и корреляция бореального батского яруса со стандартной шкалой // Труды

НИИГеологии СГУ. Нов. сер. 2002. Т. 10. С. 12–39.

Мурашкин П.К. Среднеюрские аммониты северной оконечности Доно-Медведицкого вала // Бюлл. МОИП. Отд. геол. Новая серия. 1930. Т. 38. Вып. 8. № 1-2. С. 139–159.

Никитин С.Н. Юрские образования между Рыбинском, Мологой и Мышкиным // Материалы для геологии России. Т. X. С. 201–331.

Пригоровский М.М. Новые данные об аммонитах группы *Olcostephanus* (*Craspedites* Pavl. et Lampl.) *okensis* из Ярославской губернии // Зап. СПб Минер. об-ва. 1906. Ч. 44. С. 483–506.

Рогов М.А. Новые данные по аммонитам и стратиграфии волжского яруса Шпицбергена // Стратиграфия. Геол. корреляция. 2010. Т. 18. № 5. С. 42–69.

Рогов М.А. Новая зональная и инфразональная шкалы кимериджского яруса Западной Сибири по кардиоцератидам (аммониты) // Стратиграфия. Геол. корреляция. 2016. Т. 24. № 5. С. 67–90.

Рогов М.А., Захаров В.А., Ершова В.Б. Детальная стратиграфия пограничных юрско-меловых отложений нижнего течения р. Лена (Якутия) по аммонитам и бухиям // Стратиграфия. Геол. корреляция. 2011. Т. 19. № 6. С. 67–88.

Стародубцева И.А., Митта В.В. Герман Адольфович Траутшольд (к 185-летию со дня рождения) // Бюлл. МОИП. Отд. геол. Т. 77, вып. 6. 2002. С. 78–86.

Стародубцева И.А., Митта В.В. Утраченные местонахождения: юрские разрезы Верхнего Поволжья // в кн.: Малышев Ю.Н. (гл. ред.) Наука и просвещение: посвящается 150-летию со дня рождения академика В.И. Вернадского. Екатеринбург: ООО "УИПЦ", 2012. С. 313–323.

Стародубцева И.А., Сорока И.Л., Басова В.Б. Каталог монографических коллекций на Портале открытых данных Государственного геологического музея им. В.И. Вернадского РАН // в кн.: Современные исследования головоногих моллюсков: морфология, систематика, эволюция, экология и биостратиграфия. Материалы конференции. Москва, ПИН им. Борисяка РАН, 2021. С. 91–92.

Стремоухов Д.П. Сланцы Мегало-Айяло, близ г. Балаклавы // Bull. Soc. Imp. Nat. Moscou. 1895. Nouv. ser. T. VIII. P. 307–324.

Arkhangelsky M.S., Zverkov N.G. On a new ichthyosaur of the genus *Undorosaurus* // Proceedings of the Zoological institute RAS. 2014. V. 318. No. 3. P. 187–196.

Arkhangelsky M.S., Zverkov N.G. A Valanginian Ichthyosaur from Kirov region (Russia) supporting the Jurassic-Cretaceous boundary crossing for Ichthyosaurs // в кн.: Международная научная конференция по проблеме границы юрской и меловой систем. 7–13 сентября 2015 г., г. Самара. Материалы совещания. Тольятти: Издательство «Кассандра», 2015. С. 15–20.

Gründel J. Gastropoden aus dem oberen Callovium (Lamberti-zone) der Tongrube Dubki bei Saratov, Russische Plattform // Zitteliana. Reiche A. 2005. Nr. 45. Munchen. S. 65–85.

Fahrenkohl A. Flüchtiger Blick auf die Bergkalk-und Jura-Bildung in der Umgebung Moskwas // Russisch-Kaiserliche Mineralogische Gesellschaft zu St. Petersbourg. Verhandlungen. Bd. 10. 1855–1856. S. 219–236.

Fischer G. Notice des Fossiles du gouvernement de Moscou. M.: de l`Imprimerie de l`Université Impériale. 1809. 36 p.

Fischer de Waldheim G. Oryctographie du gouvernement de Moscou: in folio, avec un Atlas de 51 planches. M.: de l` Imprimerie d`Auguste Semen, Imp. de l`Acad. Impér. médico-chirurg. 1830–1837. 202 p.

Fischer de Waldheim G. Revue des Fossiles de Moscou // Bull. Soc. Nat. de Moscou. 1842. T. 15. № 1. P. 106–123.

Fischer de Waldheim G. Notice sur le *Spondylosaurus*, Centre de Saurien Fossile de l`Oolithe de Moscou // Bull. Soc. Nat. de Moscou. 1845. T. 18. № 2. P. 343–351.

Fischer de Waldheim G. Notice sur Quelques Saurien Fossiles du gouvernement de Moscou // Bull. Soc. Nat. de Moscou. 1846. T. 19. № 3. P. 90–107.

Ilovaisky D. L'Oxfordien et le Sequanien des gouvernements de Moscou et de Riasan // Bull. Soc. Nat. de Moscou. Ser. nouv. 1903. V. 17. P. 222–292.

Ippolitov A.P., Berezin A. Yu, Rogov M.A., Desai B.G. The first record of late jurassic Megateuthidid Belemnites: *Chuvashiteuthis aenigmatica* gen. et sp. nov. from the upper Kimmeridgian of Central Russia// Bulletin of Geosciences. 2017. V. 92. No. 3. P. 357–372.

Missuna A. Die Jura-Korallen von Sudagh // Bull. Soc. Nat. de Moscou. 1904. T. 18. № 2. 1905. P. 187–228.

Rouillier C. Naturhistorische Notiz ueber die Umgegend von Moskau // Bull. Soc. Nat. de Moscou. 1844. T. 17. № 3. P. 623–635.

Rouillier C. Etudes progressives sur la Geologie de Moscou. Quatrieme Etude. Variations de la Rhynchonella Fischeri // Bull. Soc. Nat. de Moscou. T. 22. 1849. 17 p. (отд. оттиск.)

Rouillier C., Vosinsky A.. Etudes progressives sur la paleontologie des environs de Moscou. Seconde Etude // Bull. Soc. Nat. de Moscou. 1847. T. 20. № 2. P. 371–447.

Rouillier C. et Vosinsky A.. Etudes progressives sur la Geologie de Moscou. Troisieme Etude // Bull. Soc. Nat. de Moscou. 1849. T. 22. № 2. P. 337–355.

Rouillier C. et Fahrenkohl. Etudes progressives sur la Geologie de Moscou. Cinquieme Etude. Fossiles jurassiques // Bull. Soc. Nat. de Moscou. 1849. T. 22. № 2. P. 356–399.

Stremoukhow D. Note sur la zone a Olcostephanus nodiger près du village de Milkowo, du district de Podolsk, gouw. de Moscou // Bull. Soc. Nat. de Moscou. Nouvelle série. 1893. T. 6. Pp. 432–436.

Stremoukhow D. Note sur la Posidonomya buchi Roemer, des schistes de Balaclava en Crimee // Bull. Soc. Nat. de Moscou. T. IX. № 3. 1895. Pp. 391–395.

Stremoukhow D. Description de quelques Trigonies des depots secondaires de la Russia // Зап. Имп. СПБ. Мин. о-ва. Сер. 2, ч. XXXIV. 1896. Pp. 243–266.

Stremoukhow D. Note sur le *Phylloceras zignodianum* d'Orb. et le *Lytoceras adelae* d'Orb. des schistes de Balaclava // Nouv. Mem. Soc. Imp. Nat. de Moscou. 1898. T. XV. Liv. 7. P. 387–396.

Trautschold H. Zur Fauna des Russischen Jura //

Bull. Soc. Nat. de Moscou. 1866. T. 39. No. 1. S. 1–24.

Trautschold H. Uber eine *Ichthyosaurus*-Flosse aus dem Moskauer Kimmeridge // Зап. Импер. СПб Минералогии. О-ва. 1879. Сер. 2. Ч. 14. С. 168–173.

Zverkov N.G., Arkhangelsky M.S, Pardo Perez J.M., Beznosov P.A. On the upper Jurassic Ichthyosaur remains from the Russian North // Proceedings of the Zoological Institute RAS. 2015a. Vol. 319. No. 1. P. 81–97.

Zverkov N.G., Arkhangelsky M.S., Stenshin I.M. A review of Russian upper Jurassic ichthyosaurs with an intermedium/humeral contact. Reassessing *Grendelius* McGowan, 1976 // Proceedings of the Zoological institute RAS. 2015б. V. 319. No. 4. P. 558–588.

Jurassic system of Russia in the Vernadsky State Geological Museum of RAS monographic collections

Starodubtseva I.A.

Vernadsky State Geological Museum of Russian Academy of Sciences, Moscow, Russia;
e-mail: iraidastar@mail.ru

A.P. Pavlow allocated Monographic collections department of Moscow State University (collections to previously published works) to the present building at the beginning of the XX century. The division of the monographic collections called “Jurassic System” is today the most representative across the funds of Vernadsky State Geological Museum of RAS. The article describes the history of its formation in relation with museum history. The article provides a brief information about taxonomic diversity and composition of the collections. The full catalogue of monographic collections is available online at the museum website (data.sgm.ru)

Юрская система России: проблемы стратиграфии и палеогеографии. Материалы IX Всероссийского совещания с международным участием. Сыктывкар, 9-16 сентября 2023 г. / М.А. Рогов (отв. ред.), Е.В. Щепетова, А.П. Ипполитов, Е.М. Тесакова (ред.). Сыктывкар: ИГ Коми НЦ УрО РАН, 2023. 194 с.

Биостратиграфия каменноовражной свиты Саратовского Заволжья по остракодам

Тесакова Е.М.[1,2], Устинова М.А.[2], Гуляев Д.Б.[3], Щепетова Е.В.[2], Рогов М.А.[2], Застрожнов А.С.[4]

[1] Геологический факультет Московского государственного университета им. М.В. Ломоносова, г. Москва, Россия; e-mail: ostracon@rambler.ru
[2] Геологический институт РАН, г. Москва, Россия; e-mail: ustinova_masha@mail.ru, shchepetova@ginras.ru, rogov@ginras.ru
[3] Комиссия по юрской системе МСК России, г. Ярославль, Россия; e-mail: dbgulyaev@gmail.com
[4] Всероссийский научно-исследовательский геологический институт им. А.П. Карпинского (ВСЕГЕИ), г. Санкт-Петербург, Россия; e-mail: Andrey_Zastrozhnov@vsegei.ru

Введение. Настоящая статья посвящена каменноовражной свите (средняя юра), распространенной на юго-востоке и в центре Восточно-Европейской платформы (ВЕП), в Нижнем и Среднем Поволжье. Возраст свиты условно определяется как конец раннего бата – начало позднего бата, между охарактеризованными аммонитами зонами Besnosovi (починковская/вяжневская свиты) и Barnstoni и Infimum (хлебновская и лукояновская свиты) (Гуляев, 2015, 2019). Свита (мощностью 15–30 м и более) представлена переслаиванием глин и алевритов с единичными прослоями песков и горизонтами карбонатных конкреций, с бедным комплексом фоссилий. Формирование свиты происходило на мелководье с пониженной нестабильной соленостью, что исключало обитание стеногалинных морских организмов, в т.ч. аммонитов, белемнитов, многих фораминифер (Салтыков и др., 2008; Щепетова и др., 2021 и др.). В ней встречаются эвригалинные двустворки, формирующие моно- и олиготаксонные сообщества, несколько видов агглютинирующих фораминифер рода *Ammodiscus* Reuss, известны редкие находки остракод плохой сохранности. В верхней части свиты определены морские диноцисты *Protobatioladinium elongatum* Riding et Ilyina, датирующие этот интервал верхним батом, а в среднебатской части – ихнотаксон, близкий к *Rhizocorallium commune* Schmid, 1876, считающемуся маркером приливной равнины с переменной соленостью (от морских до солоноватых и пресных вод) (Щепетова и др., 2021). В каменноовражной свите по частым, иногда массовым, находкам *Ammodiscus baticus* Dain выделены одноименные слои (Даин, 1948; Практическое..., 1991). Но раковины этого вида-индекса известны также из пограничного интервала байоса и бата. Ранее И.Г. и Н.Т. Сазоновы (1967, с. 46) писали: «*совместно с Pseudocosmoceras при отсутствии Parkinsonia встречается из фораминифер только массовое скопление эндемичного вида A. baticus, обитавшего в прибрежной части Среднерусского моря*». То есть, массовые находки этого вида должны рассматриваться как индикаторы мелководной, видимо, лагунно-эстуарной, обстановки, а возраст нижней границы слоёв с *A. baticus* – считаться недостаточно обоснованным. Строго говоря, до сих пор не было собственного палеонтологического обоснования возраста каменноовражной свиты, определяемого лишь по её положению между охарактеризованными аммонитами отложениями. Поэтому найденные в ней новые остракоды, которые появились в конце раннего бата в Западной Европе и мигрировали на территорию ВЕП, могут считаться ее маркерами и датировать нижнюю границу свиты.

Материалом для исследования послужили 30 образцов (по 250–300 г) керна из двух скважин, пробуренных в Перелюбском районе Саратовской области. Составление литологических колонок скважин и выделение в них свит выполнено Е.В. Щепетовой. Описание разреза скв. 103 с выделением свит, положением ихнофоссилий и датированием отдельных уровней по диноцистам, фораминиферам и аммонитам было выполнено ранее (Щепетова и др., 2020, 2021; где упомянута как скв. № 1). Литологическая колонка скв. 108 и корреляция этих скважин в настоящей работе приводятся впервые (**рис. 1**).

Определение моллюсков и соответствующих зон в нижнебатской части разрезов сде-

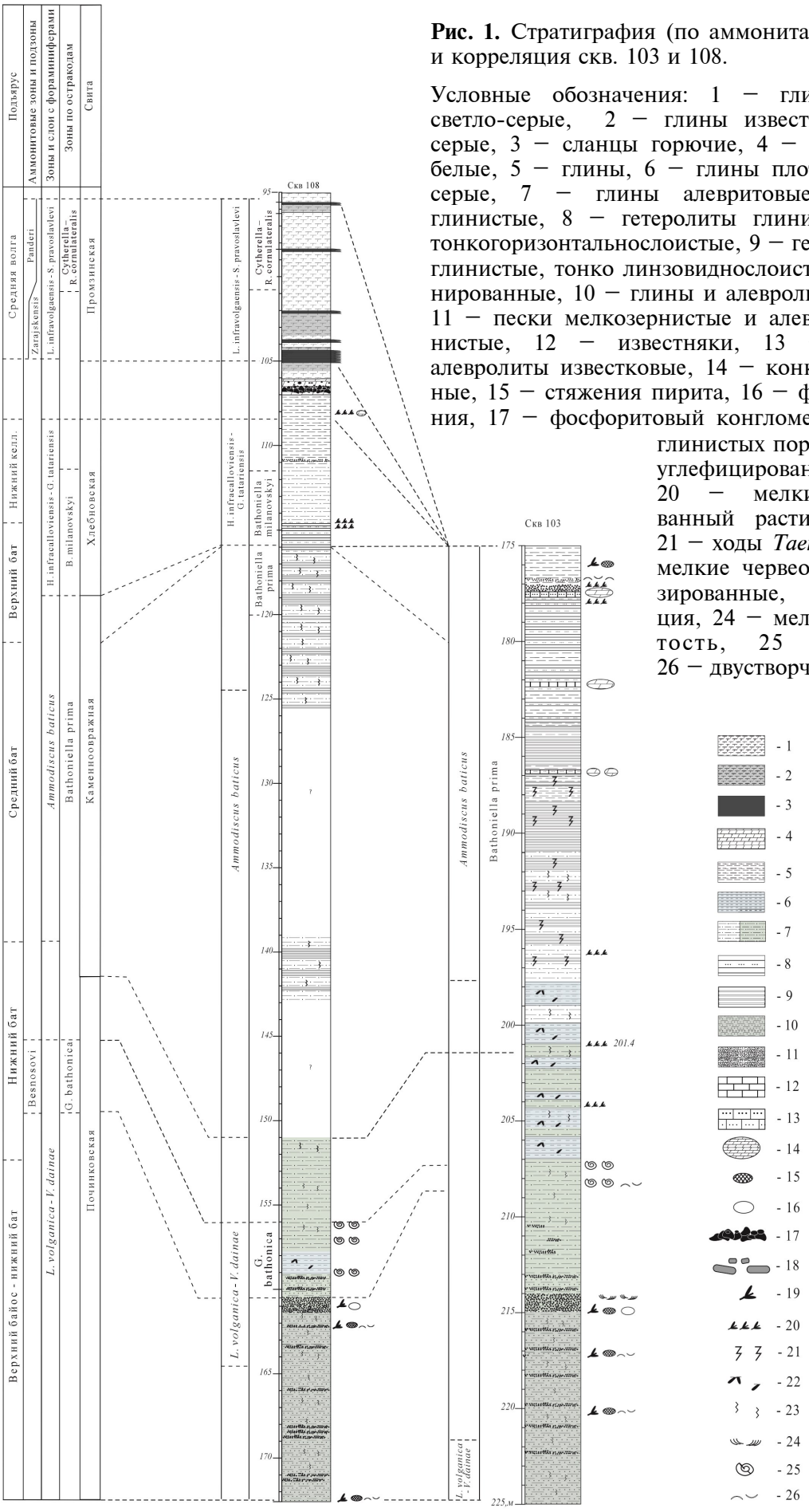


Рис. 1. Стратиграфия (по аммонитам и микрофауне) и корреляция скв. 103 и 108.

Условные обозначения: 1 – глины известковые светло-серые, 2 – глины известковистые темно-серые, 3 – сланцы горючие, 4 – мергели плотные белые, 5 – глины, 6 – глины плотные голубовато-серые, 7 – глины алевритовые и алевролиты глинистые, 8 – гетеролиты глинисто-алевритовые, тонкогоризонтальнослоистые, 9 – гетеролиты алевроглинистые, тонко линзовиднослоистые и тонколаминированные, 10 – глины и алевролиты песчанистые, 11 – пески мелкозернистые и алевриты крупнозернистые, 12 – известняки, 13 – песчаники и алевролиты известковые, 14 – конкреции карбонатные, 15 – стяжения пирита, 16 – фосфатные стяжения, 17 – фосфоритовый конгломерат, 18 – галька глинистых пород, 19 – обломки углефицированной древесины, 20 – мелкий углефицированный растительный детрит, 21 – ходы *Taenidium*, 22 – ходы мелкие червеобразные пиритизированные, 23 – биотурбация, 24 – мелкая косая слоистость, 25 – аммониты, 26 – двустворчатые моллюски.

лано Д.Б. Гуляевым, в средневолжской – М.А. Роговым. Комплексы фораминифер изучены М.А. Устиновой, остракоды – Е.М. Тесаковой.

Результаты. Починковская и каменноовражная свиты вскрыты обеими скважинами, хлебновская и промзинская наблюдались только в скв. 108 (**рис. 1**).

Редкие аммониты (в виде сдавленных раковин и отпечатков) встречены в нижнем бате и в средней волге. В скв. 103 и 108 определены *Sokurella* ex gr. *elshankae* Gul. и *Oraniceras* sp. ind., указывающие на нижнебатскую зону Besnosovi.

Наиболее представительной группой фоссилий в скв. 103 и 108 являются фораминиферы (всего 57 таксонов), а их распределение по разрезам весьма неравномерное. В скв. 103 в нижней части разреза по единственному экз. *Vaginulina dainae* (Kosyr.) выделены слои с Lenticulina volganica–V. dainae, а в каменноовражной свите по комплексу из разных *Ammodiscus* и *Saccammina* Sars – слои с A. baticus. В скв. 108 по единичным находкам *Lenticulina subinvoluta* Kapt. и *V. dainae* также выделены слои с L. volganica–V. dainae, выше по разрезу по различным *Ammodiscus* – слои с A. baticus. В хлебновской свите встречена ассоциация из 12 видов, среди которых определены *Ammodiscus graniferus* Kosyr., *Haplophragmoides infracalloviensis* Dain и *Recurvoides ventosus* (Chab.), характерные для верхнебатско–нижнекелловейской зоны H. infracalloviensis–G. tatariensis.

Среди остракод в обеих скважинах определено 28 видов, из них семь в открытой номенклатуре. В скв. 103 в починковской свите найден *Glyptocythere strigatus* (Khab.) (s.l.), характерный для филозон G. aspera (b_3^3–bt_1^1) и G. bathonica (bt_1^2) (Тесакова, 2022). В каменноовражной свите выявлены: *Bathoniella prima* Tes., gen. et sp. prov. (**фототабл. I, фиг. 6–7, 10–13**), *Camptocythere* (*Anabarocythere*) *triangula* Tes., *Aaleniella franzi* Tes. и Gen. et sp. 7. Наиболее часто встречаемым таксоном оказался *B. prima*, в то время как другие представлены единично. В скв. 108 из зоны Besnosovi и слоев с *L. volganica–V. dainae* выделены остракоды, типичные для зоны G. bathonica: *Plumhoffia tricostata* (Khab.), *Paracypris bajociana* Bate, *Aaleniella volganica* Tes., *Glyptocythere bathonica* Tes., *G. strigatus*, *Camptocythere* (*C.*) *lateres* Tes. et Shur., *Fuhrbergiella kizilkaspakensis* Mand. и *Palaeocytheridea* (*P.*) *kalandadzei* Tes.. В каменноовражной свите отмечен один экз. *B. prima* Tes., gen. et sp. prov. (**фототабл. I, фиг. 14**) и один экз. *Camptocythere* (*C.*) cf. *scrobiculataformis* Nikitenko. Последний позволяет предполагать наличие одноименной зоны, которая охватывает нижний, средний и низы верхнего бата и прослеживается в Северной Сибири, на шельфе Баренцева моря и в Тимано-Печорской области (Никитенко, 2009). В хлебновской свите встречен комплекс новой филозоны B. milanovskyi Tesakova, Zone prov.: *Bathoniella milanovskyi* (Lyub.) (**фототабл. I, фиг. 1–5, 8**), ?*Pyrocytheridea pergraphica* Lyub. и др.

Обсуждение. Остракоды каменноовражной свиты оказались весьма примечательны – с одной стороны, среди них продолжают встречаться таксоны из нижележащей зоны G. bathonica (*C.* (*A.*) *triangula, C.* (*C.*) *scrobiculataformis*, *A. franzi*). То же отмечалось и другими авторами, например, Т.Н. Хабарова (1955) писала, что наряду с *A. baticus*, присутствуют редкие остракоды, прошедшие из

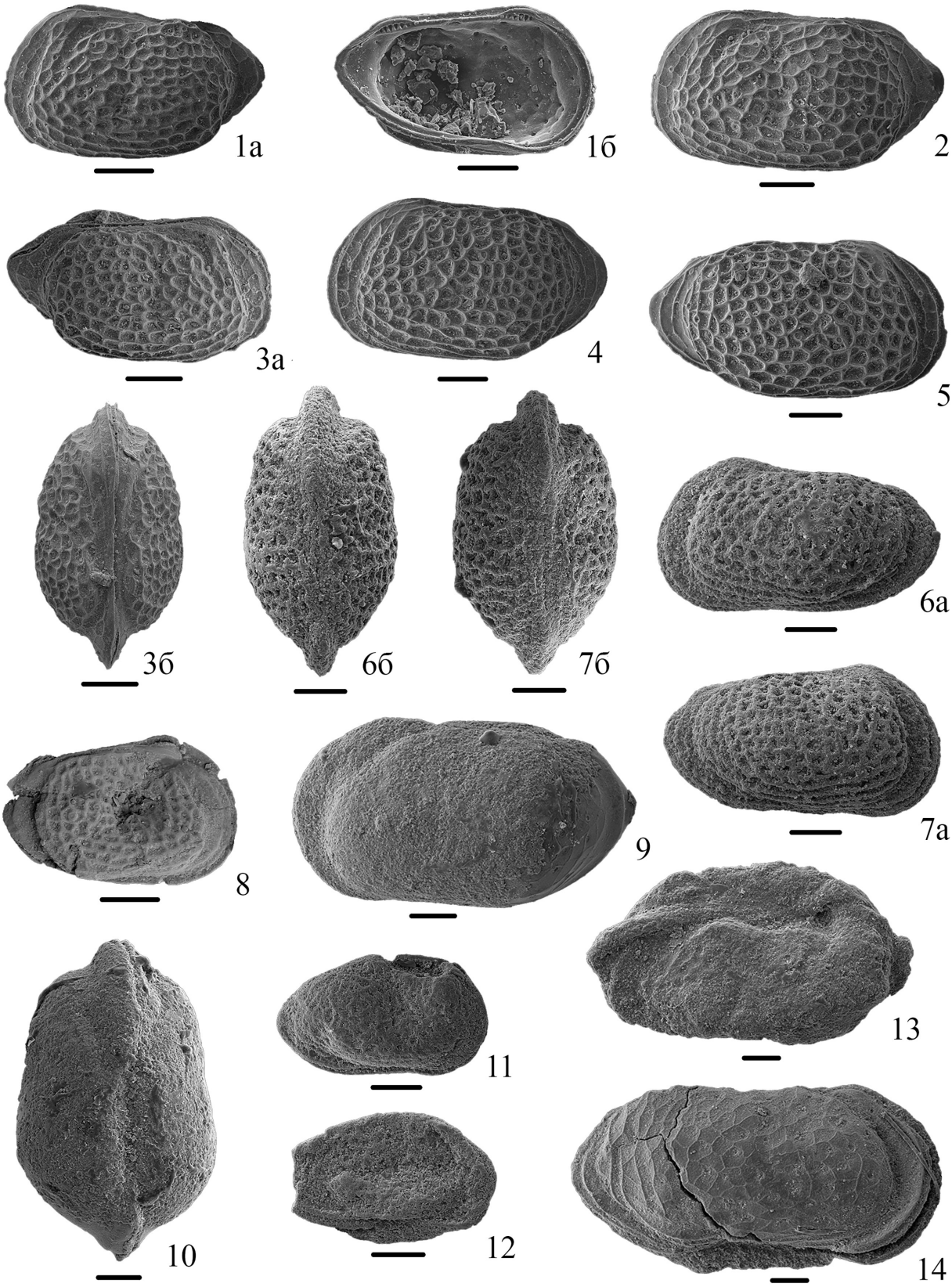
Фототаблица I. Остракоды из батских отложений Саратовского Заволжья

Сокращения: цр – целая раковина, пс – правая створка, лс – левая створка, juv. – ювенильная особь. Длина размерной линейки 100 μm.

Фиг. 1–5, 8. *Bathoniella milanovskyi* (Lyubimova, 1955): скв. 108, гл. 116,0 м, терминальный верхний бат–нижний келловей, ф-зона H. infracalloviensis–G. tatariensis, о-филозона B. milanovskyi Zone prov.: 1 – экз. MSU-Perelub-14, лс juv.: а – снаружи, б – изнутри; 2 – экз. MSU-Perelub-17, лс самки; 3 – экз. MSU-Perelub-19, цр juv.: а – справа, б – со спинной стороны; 4 – экз. MSU-Perelub-18, лс juv.; 5 – экз. MSU-Perelub-15, пс самки; 8 – экз. MSU-Perelub-20, цр juv. справа (деформир.), гл. 112,5 м.

Фиг. 6–7, 10–14. *Bathoniella prima* Tesakova, sp. prov.: скв. 103, гл. 201,5 м, нижний бат, о-филозона B. prima Zone prov.: 6 – экз. MSU-Perelub-66, цр juv.: а – слева, б – со спинной стороны; 7 – экз. MSU-Perelub-54, цр juv.: а – справа, б – со спинной стороны; 9, 10 – голотип MSU-Perelub-53, цр самки, гл. 201,5 м: 9 – слева, 10 – со спинной стороны; 11 – экз. MSU-Perelub-69, цр juv. справа, гл. 175,0 м; 12 – экз. MSU-Perelub-68, цр juv. справа, гл. 175,0 м; 13 – экз. MSU-Perelub-50, ядро цр самки слева / со спинной стороны, гл. 197,7 м; 14 – экз. MSU-Perelub-04, ядро цр самца справа, скв. 108, гл. 120,0 м, средний бат; скв. 103, средний бат, ф-слои с *A. baticus*, филозона B. prima.

Фототаблица I



байоса, а в статье В.Ф. Салтыкова и др. (2008) прямо перечислены байосские виды *Glyptocythere praerimosa* (Khab.), *Procytheridea*? *bajociensis* (Khab.), *Pseudohutsonia clivosa* (Khab.) и *Paracypris bajociana* Bate). Но вовсе не они доминировали в комплексах; с конца раннего бата эту роль стали играть представители нового рода *Bathoniella* Tesakova, gen. prov. (см. ниже), который испытал расцвет в раннем келловее в фазу Subpatruus. Батские батониеллы оказались столь похожими на своих келловейских потомков, что, учитывая плохую сохранность фоссилий из каменноовражной свиты, их можно было легко перепутать. Этим объясняется мнение П.С. Любимовой (1955, с. 124) о невозможности различить по остракодам бат и келловей: «В отложениях бата Самарской Луки определены немногочисленные остракоды (*Protoargilloecia impurata* sp. n., *Paracypris* sp. n. и неопределимые виды рода *Palaeocytheridea*). Эти виды встречаются также в вышележащих осадках келловея, вследствие чего не дают указания на возраст вмещающих их пород». К родам *Protoargilloecia* Mandelstam и *Paracypris* Sars относятся гладкие и плохо идентифицируемые таксоны, по-видимому, сборные, что делает их малопригодными для стратиграфии. Но к *Palaeocytheridea* Любимова ошибочно относила множество видов, которые впоследствии переведены в другие роды и даже семейства (Тесакова, 2013). Батские «*Palaeocytheridea*», которые Любимова считала келловейскими, могли быть только ранними батониеллами – новым видом *B. prima*, предком *B. milanovskyi* и *B. ultima* Tesakova, sp. prov. из зон Elatmae и Subpatruus.

Следует сказать, что при описании вида *B. milanovskyi* Любимова отнесла к нему только самцов, а самок описала как *B. nikitini* (Lyub.), при этом, изображая голотипы, перепутала полы (Любимова, 1955, с. 38, табл. 4, фиг. 1а–г, табл. 5, фиг. 8а–в). Следовательно, *B. nikitini* должен рассматриваться как младший синоним *B. milanovskyi*.

Западноевропейское происхождение батониелл предполагается нами по нахождению *B. elongata* (Wakefield, 1994) в Большой эстуарной группе Внутренних Гебрид, в сланцевой свите Леалт (Lealt Shale Formation), в пачках Килдоннэн (Kildonnan Member) и Лонферн (Lonfearn Member), возраст которых по литофациальному анализу сопоставлен с аммонитовыми зонами Aspinctites tenuiplicatus (нижний бат) и Procerites progracilis (средний бат) (Wakefield, 1994, с. 3, рис. 1). Важно, что большое число экземпляров *B. elongata* встречено в пачке Килдоннэн, а в пачке Лонферн – всего 6 штук плохой сохранности (Wakefield, 1994, с. 27, 28). Учитывая, что Большая эстуарная группа представляет собой лагунные фации с чередованием более и менее мористых эпизодов, нижнебатский интервал – более мористых, нежели среднебатский. Поэтому расселение батониелл из лагуны Внутренних Гебрид могло произойти только в раннем бате в фазу A. tenuiplicatus. Морфологически весьма сходный *B. prima* из каменноовражной свиты, отличающийся лишь меньшими размерами, является его аллопатрическим синхронным аналогом, который получил развитие в Среднерусском море с образованием потомков *B. milanovskyi* и *B. ultima*, широко расселившихся в раннем келловее в фазы Elatmae и Subpatruus, соответственно, но не известных в Западной Европе.

Для этих видов, связанных родством, где каждый последующий мельче предка, может быть выделен новый род *Bathoniella* Tesakova, gen. prov. (с типовым видом *B. milanovskyi*). Представители рода характеризуются антимеродонтным замком, сетчатой скульптурой с низкими покатыми стенками ячеек, крупными ситовидными порами и очень необычным типом полового диморфизма (при котором задний конец самок уплощен, а у самцов нет – что встречается у остракод редко, например, у *Mandelstamia* Lyub.).

Выводы. Развитие *Bathoniella* Tes. gen. prov. может использоваться в биостратиграфии. Миграционное событие – проникновение батониелл на территорию ВЕП из З. Европы в конце раннего бата (первое появление *B. elongata* и *B. prima*) является панъевропейским корреляционным уровнем. Филолиния *B. elongata* (Wak.) (bt_1^2–bt_2^1, зоны Tenuiplicatus и Progracilis) → *B. prima* Tes. sp. prov. (bt_1^2–bt_3, условно зона Ishmae – нижняя часть зоны Infimum) → *B. milanovskyi* (Lyub.) (bt_3–cl_1, верхняя часть зоны Infimum – зона Elatmae) → *B. ultima* Tes. sp. prov. (cl_1, зона Subpatruus) дает основания для выделения новых филозон. Зоны B. elongata Tes. Zone prov. и B. prima Tes. Zone prov. являются синхронными (за исключением верхнего бата, где встречены только *B. prima*) и позволяют коррелировать соответствующие отложения З. и В. Европы. Зоны B. milanovskyi Tes. Zone prov. и B. ultima Tes. Zone prov. распространены на Украине (Пяткова, Пермякова, 1987 и др.), в Белоруссии (Махнач, Тесакова, 2015) и Европейской России (Любимова, 1955; Тесакова, Сельцер, 2022 и др.). Филозоне B. ultima отвечает ранее установленная зона B. milanovskyi–P. cinicinnusa, выделенная по эпиболям видов-индексов (Тесакова, Сельцер, 2022). Поскольку комплексная зона была установлена до ревизии вида *B. mila-*

novskyi, в результате которой он распался на два, правильным следует считать название B. ultima–P. cinicinnusa.

В каменноовражной свите батониеллы встречаются на уровнях с мористыми эпизодами, а их появление знаменует: (а) последнюю трансгрессию, достаточную для расселения остракод из З. Европы, и (б) начало нового этапа в развитии остракодовой фауны на ВЕП. Поэтому мы предлагаем считать начало формирования каменноовражной свиты именно с этой трансгрессии, с миграции на ВЕП батониелл, благодаря которым можно отличить эту свиту от починковской (другие остракоды в них общие). Нижняя граница каменноовражной свиты подчеркивается первым появлением батониелл на ВЕП и датируется началом второй половины нижнего бата, а весь ее объем отвечает остракодовой зоне B. prima.

Заключение. В каменноовражной свите (верхи нижнего – низы верхнего бата) Саратовского Заволжья установлены слои с фораминиферами *A. baticus* и провизорная остракодовая филозона B. prima Tes. Zone prov.; в хлебновской свите (терминальный верхний бат – нижний келловей) – зоны по фораминиферам H. infracalloviensis–G. tatariensis и по остракодам B. milanovskyi Tes. Zone prov.

Провизорно установлен новый род остракод *Bathoniella* Tesakova, gen. prov. Первое появление батониелл в терминальном нижнем бате в З. и В. Европе рассматривается как панъевропейский корреляционный уровень. По эволюции батониелл на ВЕП устанавливаются новые филозоны.

Работа выполнена в рамках темы госзадания АААА-А16-116033010096-8 (МГУ).

Литература

Гуляев Д.Б. Стратиграфия пограничных отложений бата и келловея Европейской России // в кн.: Юрская система России: проблемы стратиграфии и палеогеографии. Шестое Всероссийское совещание. 15–20 сентября 2015 г., Махачкала. Научные материалы. Махачкала: АЛЕФ, 2015. С. 94–101.

Гуляев Д.Б. Аммониты и инфразональная стратиграфия зоны Besnosovi нижнего бата Русской плиты // Стратиграфия. Геологическая корреляция. 2019. Том 27, № 1. С. 103–125.

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

Любимова П.С. Остракоды мезозойских отложений Среднего Поволжья и Общего Сырта // Тр. ВНИГРИ. Нов. сер. 1955. Вып. 84. С. 3–190.

Махнач В.В., Тесакова Е.М. Палеогеографические реконструкции природной среды юго-восточной Белоруссии в батском–оксфордском веках // Вест. Моск. ун-та. Сер. 4: Геол. 2015. № 2. С. 84–93.

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

Практическое руководство по микрофауне СССР. Т. 5. Фораминиферы мезозоя. ВНИГРИ: Недра. 1991. 373 с.

Пяткова Д.М., Пермякова М.Н. Фораминиферы и остракоды юры Украины. Киев: Наук. думка, 1978. 288 с.

Сазонова И.Г., Сазонов Н.Т. Палеогеография русской платформы в юрское и раннемеловое время. Л.: Недра, 1967. 260 с. (Тр. ВНИГНИ. Вып. 62)

Салтыков В.Ф., Старцева Г.Н., Троицкая Е.А. Стратиграфия байос–батских морских отложений Нижнего Поволжья // Известия саратовского университета. Сер. Науки о земле. 2008. Т. 8. Вып. 2. С. 56–71.

Тесакова Е.М. Остракоды рода *Palaeocytheridea* Mandelstam, 1947 в средней и верхней юре Европы. 1. Развитие представлений об объеме рода и результаты его ревизии // Палеонт. журн. 2013. № 3. С. 25–38.

Тесакова Е.М. Позднебайосские и раннебатские остракоды Русской плиты. Часть IV. Филолиния *Glyptocythere aspera* (Khabarova) → G. bathonica sp. nov. // Палеонт. журн. 2022. № 6. С. 58–73.

Тесакова Е.М., Сельцер В.Б. Некоторые новые остракоды из келловея – нижнего оксфорда Русской плиты (роды *Camptocythere* Triebel и *Procytherura* Whatley) и их стратиграфическое значение // Палеонт. журн. 2022. № 5. с. 58–78.

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

Хабарова Т.Н. Остракоды из отложений средней юры Саратовской области и северных районов Сталинградской области // Тр. ВНИГРИ. Нов. сер. 1955. Вып. 84. С. 191–199.

Щепетова Е.В., Рогов М.А., Гуляев Д.Б., Застрожнов А.С., Тесакова Е.М., Устинова М.А., Костылева В.В. Литостратиграфия, седиментология и обстановки осадконакопления байос–батских отложений Саратовского Заволжья (предварительные результаты) // в кн.: Юрская система России: проблемы стратиграфии и палеогеографии. Матер. VIII Всеросс. совещ. с междун. участием. Онлайн-конф., 7–10 сентября 2020 г. Сыктывкар: ИГ Коми НЦ УрО РАН, 2020. С. 255–261.

Щепетова Е.В., Барабошкин Е.Ю., Александрова Г.Н., Рогов М.А., Застрожнов А.С. U-образные шпрейтовые пеллетовые ходы в бате Саратовского Заволжья и их значение для реконструкции обстановок осадконакопления // в кн.: Палеонтология, стратиграфия и палеогеография мезозоя и кайнозоя бореальных районов: Матер. науч. онлайн-сессии, 19–22 апреля 2021 г. [электронный ресурс]. Новосибирск: ИНГГ СО РАН, 2021. С. 202–207.

Wakefield M.I. Middle Jurassic (Bathonian) Ostracoda from the Inner Hebrides, Scotland // Monographs of the Palaeontographical Society. 1994. V. 148. Iss. 596. P. 1–89.

Biostratigraphy of the Kamennyi Ovrag Formation of the Saratov Trans-Volga region based on ostracods

Tesakova E.M.[1,2], Ustinova M.A.[2], Gulyaev D.B.[3], Shchepetova E.V.[2], Rogov M.A.[2], Zastrozhnov A.S.[4]

[1] Faculty of Geology, Lomonosov Moscow State University, Moscow, Russia; e-mail: ostracon@rambler.ru
[2] Geological Institute of Russian Academy of Sciences, Moscow, Russia; e-mail: ustinova_masha@mail.ru, shchepetova@ginras.ru, rogov@ginras.ru
[3] Commission on Jurassic System, Interdepartmental Stratigraphic Committee of Russia, Yaroslavl, Russia; e-mail: dbgulyaev@gmail.com
[4] A.P. Karpinsky Russian Geological Research Institute (VSEGEI), St. Petersburg, Russia; e-mail: Andrey_Zastrozhnov@vsegei.ru

A comprehensive study of the Jurassic deposits of the Saratov Trans-Volga Region from sections of two wells (103 and 108), drilled in the Perelyub district, revealed the the Pochinki Formation with the Besnosovi ammonite Zone (terminal Bajocian–lowermost Bathonian), foraminiferal Beds with *L. volganica–V. dainae* and the Glyptocythere bathonica ostracod Zone. The Kamennyi Ovrag Formation (upper lower–upper Bathonian) contains beds with foraminifers *A. baticus* and the Bathoniella prima ostracod Zone prov. In the Khlebnovka Formation (uppermost Bathonian–lower Callovian), the zones by foraminifera H. infracalloviensis–G. tatariensis and ostracod Bathoniella milanovskyi Zone prov. were identified. The Promza Formation (middle Volgian) contains the Panderi ammonite Zone, Zarajskensis Subzone, L. infravolgaensis –S. pravoslavlevi foraminiferal Zone, and the Cytherella–R. cornulateralis ostracod Zone.

The new ostracod genus *Bathoniella* Tesakova, gen. prov. was provisionally established. It includes four species: *B. elongata* (Wakefield, 1994) from the terminal lower and middle Bathonian of Scotland, *B. prima* Tesakova, gen. et sp. prov. from the Bathonian of Saratov Trans-Volga Region, and two species from the lower Callovian of the European Russia – *B. milanovskyi* (Lyubimova, 1955) from Elatmae Zone and *B. ultima* Tesakova, gen. et sp. prov. from the Subpatruus Zone.

The first appearance of *Bathoniella* in Western and Eastern Europe can be used as a Pan-European correlative level. New lineage biozones are provided for the European Russia, based on the evolution of *Bathoniella*.

The lower boundary of the Kamennyi Ovrag Formation extends into the upper part of the Lower Bathonian, and its entire volume corresponds to the B. prima ostracod Zone prov.

Юрская система России: проблемы стратиграфии и палеогеографии. Материалы IX Всероссийского совещания с международным участием. Сыктывкар, 9-16 сентября 2023 г. / М.А. Рогов (отв. ред.), Е.В. Щепетова, А.П. Ипполитов, Е.М. Тесакова (ред.). Сыктывкар: ИГ Коми НЦ УрО РАН, 2023. 194 с.

Комплексы моллюсков и литостратиграфия нижней юры обнажения Онон-Борзя (Восточное Забайкалье)

Урман О.С.[1], Шурыгин Б.Н.[1,2], Зыкин А.А.[2], Дзюба О.С.[1,2], Шамонин Е.С.[1,2]

[1] Институт нефтегазовой геологии и геофизики им. А.А. Трофимука СО РАН, г. Новосибирск, Россия; e-mail: urmanos@ipgg.sbras.ru, shuryginbn@ipgg.sbras.ru
[2] Новосибирский государственный университет, г. Новосибирск, Россия

Плинсбах–тоарские толщи морского генезиса хорошо представлены в разрезах юры Восточного Забайкалья. Присутствие морских отложений юры здесь было доказано еще в 30-е годы 20-го века по результатам геолого-съемочных работ и специальных исследований (Худяев, 1931 и др.). Изображения морской фауны этого региона и анализ ее стратиграфического распространения приведен в работах Г.Я. Крымгольца (1938) и Т.М. Окуневой (1973, 2002, 2003; и др.). Г.Я. Крымгольц отмечал, что по характеру осадков и условиям существования фауны забайкальские разрезы морской юры сходны с таковыми Дальнего Востока и резко отличаются от сибирских. Наиболее полные и хорошо охарактеризованные фауной разрезы Т.М. Окунева описывала в бассейне рек. Онон, Турга, Талангуй, верховьях р. Борзя и их притоков (Окунева, 1973, 2002, 2003). На основании различий в мощности, литостратиграфического строения разрезов и палеонтологической характеристики литостратонов для юрских толщ Восточного Забайкалья были обособлены три структурно-фациальных зоны (Окунева, 1994).

Летом 2021 г. отрядом ИНГГ СО РАН был детально изучен разрез, вскрывающийся на правом берегу р. Борзя (близ пос. Онон-Борзя) (**рис. 1**), относящийся к Борзинско-Газимурской структурно-фациальной зоне. Здесь в нижней части восточного склона возвышенности, протягивающейся с севера на юг, в обрывах высотой 3–4 м и протяженностью 351 м хорошо вскрыта толща верхнеплинсбахских?–тоарских отложений общей мощностью более 100 м, представленная глинистыми и песчанистыми алевролитами с довольно часто встречающимися остатками макрофоссилий (аммониты, белемниты, двустворки, гастроподы, брахиоподы), среди которых наиболее многочисленны двустворки. Прослои песчаников хорошо выражены в нижней и верхней частях обнажения. При описании разреза было обособлено десять пачек. Пачки 1 и 2 представлены серыми алевролитами с прослоями песчаников, общей мощностью около 15 м. Здесь обнаружены раковины *Meleagrinella* ex gr. *tiungensis*. Вышележащая пачка 3 (мощность около 44 м) представлена мелкооскольчатым темно-серым глинистым алевролитом. В основании пачки (нижние 1,5 м) залегает алевролит менее глинистый, крупнооскольчатый с конкреционными прослоями. В средней части пачки (18,9 м от подошвы) найдены аммониты Harpoceratinae? и *Kedonoceras*. Здесь же обнаружен комплекс двустворок с *Dacryomya jacutica, Galinia* sp. (?= *Pseudomytiloides*) и др. В верхней части пачки 3 найдены *Galinia* sp. (?= *Pseudomytiloides*). Таким образом, последовательность пачек 1–3 очень сходна как по литологии, так и по палеонтологической характеристике с приграничными толщами плинсбаха и нижнего тоара Сибири (верхи шараповского – китербютский горизонт) (Гриненко и др., 2011). Толща, перекрывающая эту последовательность в изученном разрезе, представлена серыми оскольчатыми алевролитами с прослоями песчанистых алевролитов и песчаников (иногда с мелкой галькой) с многочисленными горизонтами сидеритовых конкреций (пачки 4–10). Количество прослоев, обогащенных песчаными разностями, нарастает в верхней части разреза. Литологическое строение этой части разреза весьма сходно со строением тоарской толщи надояхского горизонта Сибири. В 7 м от подошвы толщи обнаружены аммониты *Zugodactylites* и *Pseudolioceras*, распространенные и выше. В верхах толщи совместно с *Pseudolioceras* встречаются и представители *Porpoceras*. В комплексах двустворок этой толщи преобладают представители *Galinia*

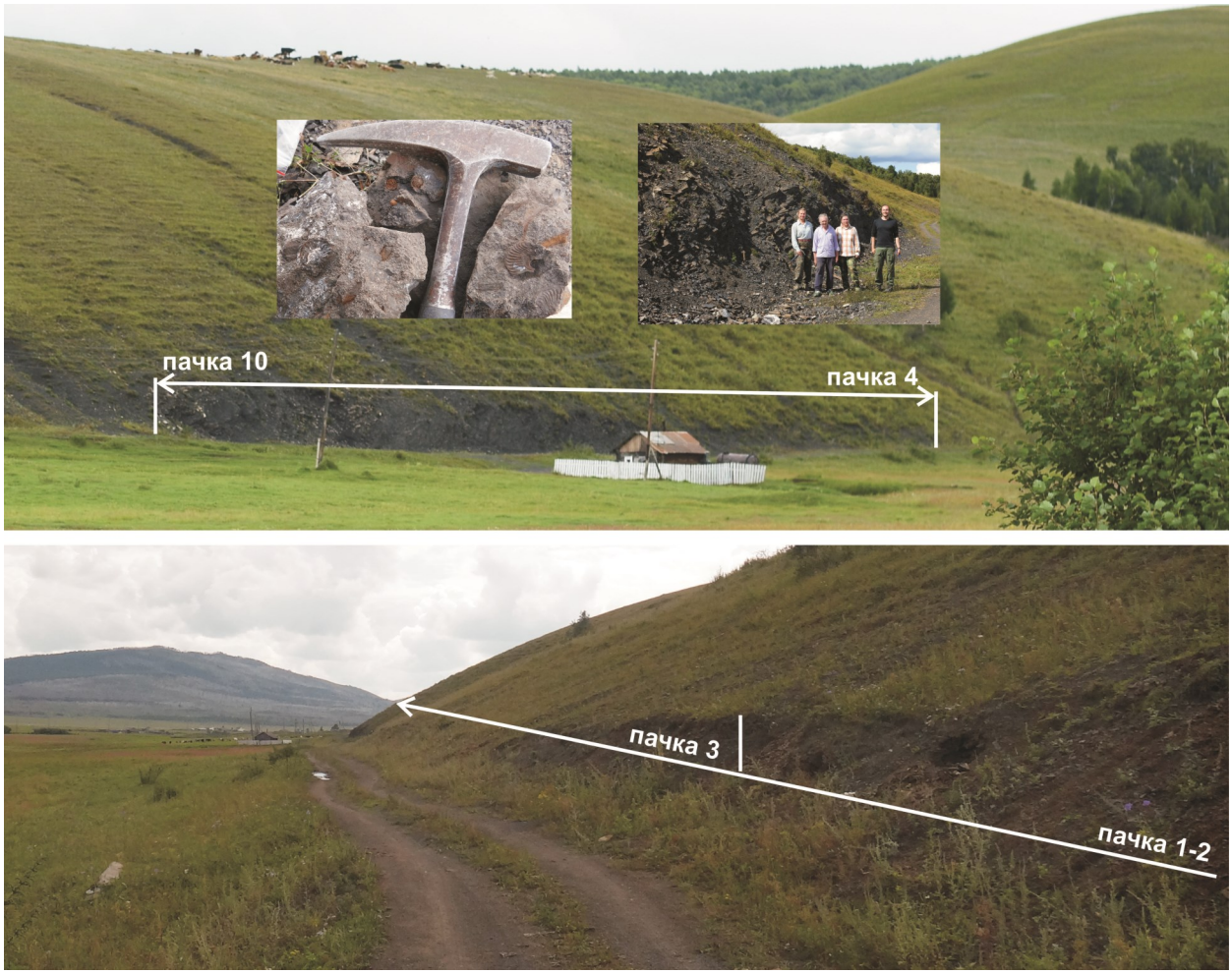


Рис. 1. Обнажение Онон-Борзя (Восточное Забайкалье)

(? = *Pseudomytiloides*), *Astarte*, *Dacryomya jacutica*, а в верхах тощи появляются *Meleagrinella* ex gr. *milovae*.

Часто встречаются в этой толще (начиная с пачки 6) и ростры белемнитов, вполне пригодные для идентификации. Несмотря на то, что о присутствии белемнитов в морской юре Восточного Забайкалья известно довольно давно (Войновский-Кригер, 1927; Худяев, 1931; и др.), систематического исследования их остатков практически не проводилось. Все имеющиеся в литературе немногочисленные упоминания этих головоногих (главным образом как «*Belemnites*») из разрезов морской юры Забайкалья указывают на приуроченность находок к тоару и аалену. С большой степенью вероятности из исследуемого разреза происходит «*Mesoteuthis* cf. *stimula* Dum.», установленный Т.М. Окуневой (1973) в «слоях с *Pseudolioceras compactile*» бассейна р. Борзя. Название пади в работе не уточняется, а сам белемнит не изображен и не описан. Нами в тоаре разреза Онон-Борзя найдено 32 экземпляра белемнитов: в пачке 6 – Belemnitina fam., gen. et sp. indet.; в пачке 7 – «*Passaloteuthis*» sp. juv. (Passaloteuthididae), *Acrocoelites* spp., *Dactyloteuthis* sp. (Megateuthididae), в пачке 10 – «*Passaloteuthis*» sp. juv., *Acrocoelites*? sp. Еще два экземпляра ростров, наиболее вероятно, принадлежащих представителю рода *Odontobelus*, обнаружено в карьере на южном склоне возвышенности в 200 м западнее описанного выше обнажения. Обнаженный в карьере разрез (мощность около 40 м), судя по элементам залегания, вскрывает стратиграфически более высокие слои. Аммониты, обнаруженные в карьере, предположительно верхнетоарские.

Все идентифицированные роды белемнитов установлены в Восточном Забайкалье впервые. Представители условно выделяемой группы «*Passaloteuthis*» (=*Passaloteuthis sensu* Sachs et Nalnjaeva, 1970, non *Passaloteuthis*) наиболее характерны для тоара–низов аалена арктических регионов, *Acrocoelites* известен с верхов плинсбаха по низы байоса, однако широко распространен в тоаре–низах аалена (в обоих полушариях Земли), ростры *Odontobelus* встречаются в тоаре–низах аалена Северного полушария, тогда как находки пред-

ставителей тоарского рода *Dactyloteuthis* за пределами Европы обычно считаются сомнительными. Ранее определенный Т.М. Окуневой (1973) *«Mesoteuthis* cf. *stimula»* наиболее вероятно является представителем рода *Acrocoelites*, в частности, вида *A. subtenuis* (Simpson, 1855), к которому отнесен *Belemnites stimulus* Dumortier, 1874 (Doyle, 1990). Похожие формы обнаружены и нами. Следует отметить, что ростры *Acrocoelites* наиболее многочисленны в нашей коллекции (56% от всех определенных до рода находок белемнитов). Наиболее неожиданной стала находка белемнита из рода *Dactyloteuthis*, обладающего довольно крупным и очень длинным эпиростром. Более тщательное изучение образцов в последующем, как предполагается, позволит установить видовой состав найденных белемнитов. В целом складывается впечатление, что в Восточном Забайкалье белемниты были не только малочисленной группой, но и не отличались богатым таксономическим разнообразием.

Исследование выполнено за счет гранта Российского научного фонда № 22-17-00228, https://rscf.ru/project/22-17-00228/, на базе Института нефтегазовой геологии и геофизики им. А.А. Трофимука СО РАН.

Литература

Войновский-Кригер К.Г. Находка среднего палеозоя и морского мезозоя в бассейне р. Газимура в Восточном Забайкалье // Вестн. Геол. ком. 1927. Т. 2. № 2. С. 4–5.

Гриненко В.С., Князев В.Г., Девятов В.П., Никитенко Б.Л., Шурыгин Б.Н. Новая региональная стратиграфическая схема верхнетриасовых-юрских отложений Востока Сибирской платформы и складчатого обрамления // в кн.: Палеонтология, стратиграфия и палеогеография мезозоя и кайнозоя бореальных районов. В 2-х т. Т. I. Мезозой: Материалы науч. сес., посвящ. 100-летию со дня рождения чл.-кор. АН СССР В.Н. Сакса. Новосибирск: ИНГГ СО РАН. 2011. С. 65–70.

Крымгольц Г.Я. Морская юрская фауна Восточного Забайкалья // Труды Ленингр. о-ва естествоиспытателей. 1938. Т. LXVII. Вып. 2. С. 257–280.

Окунева Т.М. Стратиграфия юрских морских отложений Восточного Забайкалья и ее палеонтологическое обоснование // Стратиграфия и фауна мезозоя восточных районов СССР. Л.: ЛГУ, 1973. С. 3–117.

Окунева Т.М. Районирование юрских отложений Восточного Забайкалья // Региональная геология и металлогения. 1994. № 2. С. 66–70.

Окунева Т.М. Юрская система. Нижний и средний отделы. Разделы: Морские отложения и Моллюски // в кн.: Атлас фауны и флоры палеозоя и мезозоя Забайкалья. Новосибирск: Наука, Сиб. издат. фирма РАН. 2002. С. 354–387.

Окунева Т.М. Биостратиграфия морских юрских отложений Восточного Забайкалья и некоторые вопросы корреляции нижнего мезозоя юго-востока России // Тихоокеанская геология. 2003. Т. 22. № 4. С. 64–82.

Худяев И.Е. Юрские морские отложения в Восточном Забайкалье // Изв. ГГРУ. 1931. Т. 50. Вып. 39. С. 621–640.

Doyle P. The British Toarcian (Lower Jurassic) belemnites. Part 1 // Monograph of the Palaeontographical Society. 1990. V. 144 (Publ. no. 584). P. 1–49, pls 1–17.

Mollusk complexes and lithostratigraphy of the Lower Jurassic in the Onon-Borzya outcrop (Eastern Transbaikalia)

Urman O.S.[1], Shurygin B.N.[1,2], Zikin A.A.[2], Dzyuba O.S.[1,2], Shamonin E.S.[1,2]

[1] Trofimuk Institute of Petroleum Geology and Geophysics, Siberian Branch of the Russian Academy of Sciences, Novosibirsk, Russia; e-mail: urmanos@ipgg.sbras.ru, shuryginbn@ipgg.sbras.ru

[2] Novosibirsk State University, Novosibirsk, Russia

In Eastern Transbaikalia, the Lower Jurassic (uppermost Pliensbachian(?) to Toarcian) deposits exposed on the right bank of the Borzya river near the village of Onon-Borzya have been studied in detail. These deposits with a total thickness of more than 100 m are well exposed in a 3–4 m high and 351 m long cliff and are composed of clayey and sandy siltstones. Ten lithological members were described for the section: members 1-3 are correlated with the Pliensbachian–Toarcian boundary strata of Siberia (uppermost Sharapovo to Kiterbyut horizons), whereas members 4–10 are correlated with the Toarcian strata of the Nadoyakh horizon of Siberia. Macrofossils (ammonites, belemnites, bivalves, gastropods, brachiopods), especially bivalves, are rather common and have been identified by us. Among belemnites, we introduce the first records of several genera in Eastern Transbaikalia.

Юрская система России: проблемы стратиграфии и палеогеографии. Материалы IX Всероссийского совещания с международным участием. Сыктывкар, 9-16 сентября 2023 г. / М.А. Рогов (отв. ред.), Е.В. Щепетова, А.П. Ипполитов, Е.М. Тесакова (ред.). Сыктывкар: ИГ Коми НЦ УрО РАН, 2023. 194 с.

Новые данные о юрских отложениях на п-ове Челюскин (по данным бурения скважин на побережье морей Карского и Лаптевых)

Шнейдер Г.В.[1], Федяевский А.Г.[2]

[1] ФГБУ Всероссийский научно-исследовательский геологический институт им. А.П. Карпинского (ФГБУ «ВСЕГЕИ»), Санкт-Петербург, Россия; e-mail: Gennadiy_Shneyder@vsegei.ru
[2] ТОО «Лаборатория палинологии и стратиграфии „ПалиСтрат“», г. Алматы, Казахстан; e-mail: drew-fediaevsky@yandex.ru

Описание и изучение разрезов юрских образований на полуострове Челюскин в ходе ГГС-200 (1980–1985 г.) производилось на прибрежной суше в естественных обнажениях в обрывах рек (Шнейдер, Алексеев, 2020). Источником новых материалов в 1986–1999 гг. явился цикл геологических съемок шельфа (ГСШ-500, ГСШ-200), сопровождающихся бурением скважин как в прибрежной зоне суши, так и на мелководном шельфе.

Для обеспечения новыми данными ГДП-200, проводимой ФГБУ «ВСЕГЕИ» в 2022–2024 гг. в центральной и западной части полуострова, палинологическим и палинофациальным методами изучен разрез буровой скважины 44102, пройденной при ГСШ-200. Скважина расположена на берегу Карского моря в 10 км севернее устья р. Тессема (77°25,6’ с.ш., 102°29,3’ в.д.). В разрезе скважины авторами ГСШ-200 выделено несколько местных стратонов юрского возраста (унгинская, ханневичская, мухинская свиты), однако расчленение разреза было произведено по аналогии с хорошо изученными разрезами на суше, а в скважинах возраст палеонтологически не был подтвержден. В стратотипе возраст унгинской свиты определен как ранне–среднеюрским по находкам ископаемой макрофлоры. Ханневичская свита отнесена к средней юре (байос–нижний бат) по находкам митилоцерамов. Возраст мухинской свиты определяется как позднеюрский–раннемеловой (оксфордский–валанжинский) на основании находок фауны (аммониты, белемниты), микрофауны (фораминиферы и остракоды) и комплексов спор и пыльцы (Шнейдер и др., 1989).

Новые палеонтологические данные позволили уточнить возраст выделенных в скважине свит и установить обстановки их осадконакопления.

Литологическая характеристика стратонов

В разрезе скважины в интервале глубин 123–19,8 м (альтитуда устья скважины +5 м) на коре выветривания по алевро-аргиллитам кембрия снизу вверх залегают (в м):

Унгинская свита, мощность 21,8 м:

1. Алевропесчаники гравийно-мелкогалечные светло-серо-коричневого цвета..... 0,6 м
2. Алевролиты слабо литифицированные серого цвета с дресвой и гравием кварца..... 1,2 м
3. Пески разнозернистые, крупно-грубозернистые мелкогравийные слюдистые желтовато-зеленого цвета. Отмечается тонкая субгоризонтальная слоистость.....1,6 м
4. Супеси с дресвой серого цвета плотные сухие.....2,0 м
5. Алевропесчаники гравелитистые слабо литифицированные серые, неясно слоистые. Прослои обогащены углефицированным растительным материалом. Встречаются гнезда (1–2 см), выполненные пирит-марказитовым агрегатом. Присутствуют прослои (0,3–0,5 м) грубозернистых гравелитистых песков полимиктового состава.....4,3 м
6. Пески грубозернистые гравелистые полимиктовые зеленовато-серо-коричневые.....1,1 м
7. Алевропесчаники гравелистые слабо литифицированные серые плотные сухие. Гравийный материал локализован в неясно выраженных прослоях.....1,9 м
8. Алевропесчаники полимиктовые грубозернистые гравелистые полимиктовые серые неясно слоистые. Встречаются углефицированные растительные остатки.....1,5 м
9. Алевропесчаники слабо литифицированные серые плотные сухие, текстура слоистая. В нижней части– примесь грубозернистого песчаного и гравийно-галечного материала...5,3 м
10. Супеси серые.....0,8 м
11. Алевролиты слабо литифицированные бурокоричневого цвета крепкие. Текстура тонкослоистая, в прослоях – светло-серые песчаники, алевриты. Встречаются углефицированные растительные остатки.....1,5 м

Ханневичская свита, мощность 43,6 м:

12. Пески мелко-среднезернистые алевритистые светло-серые слюдистые с гравием и галька-ми.....1,8 м
13. Алевриты тонкозернистые и пески слюдистые

серые – темно-серые.....1,0 м
14. Пески слюдистые мелко-тонкозернистые серые и светло-серые. Встречаются прослои алевролитов и гумусированные растительные остатки буро-коричневого цвета.....3,4 м
15. Алевриты (70%) и пески тонкозернистые (30%) слюдистые серые слоистые, с прослоями слабо литофицированных плотных сухих алевролитов коричневого цвета.....4,6 м
16. Пески мелко-тонкозернистые и алевриты серые и светло-серые.....1,4 м
17. Алевриты (70%) и пески (30%) слюдистые серые тонкослоистые.....1,1 м
18. Пески и алевриты, аналогичные слою 16..3,4 м
19. Алевриты и пески, аналогичные слою 17..1,0 м
20. Пески и алевриты, аналогичные слою 16. В основании слоя – гальки и гравий.....4,0 м
21. Алевриты (60%), пески тонкозернистые (30%), гравий (10%) темно-серые, слюдистые, тонко горизонтальнослоистые.....1,9 м
22. Пески мелко-тонкозернистые (70%), глинисто -алевритовые слои (30%), серые и темно-серые, слюдистые.....6,4 м
23. Алевриты песчано-слюдистые темно-серые уплотненные.....2,4 м
24. Пески мелко-тонкозернистые алевритовые слюдистые светло-серые, с гальками.....9,0 м
25. Пески тонкозернистые алевритовые слюдистые серовато-бурые.....2,2 м

Мухинская свита, с размывом, мощность 36,8 м:

26. Пески кварцевые, глинисто-карбонатные слюдистые мелкозернистые зеленовато-серые, с крупным раковинным детритом *Buchia* sp., раковинами аммонитов.....16,8 м
27. Песчаники известковистые с прослоями песков, раковинным детритом.....2,8 м
28. Пески глинисто-карбонатные детритовые слюдистые мелко-среднезернистые с угольной крошкой, мелкими гальками кварца.....5,0 м
29. Пески мелко-среднезернистые с обломками ростров белемнитов и двустворчатых моллюсков.....2,0 м
30. Пески полимиктовые крупно-грубозернистые раковинно-детритовые.....1,0 м
31. Пески глинисто-гидрослюдистые разнозернистые серые с гальками, гравием, угольной крошкой, с линзами и прослоями песчаников с глинисто-карбонатным цементом, с редким раковинным детритом.....9,2 м

Кровля свиты размыта, выше залегают плиоцен-четвертичные образования мощностью...19,8 м

Результаты палинологических исследований

По результатам интерпретации полученных палинологических данных в разрезе скважины выделено 4 стратиграфических интервала.

Слои с *Stereisporites seebergensis*

Глубина: 122,5 м.

Стратиграфическое положение: нижняя юра, геттанг – верхний плинсбах.

Местное стратиграфическое подразделение: подошва унгинской свиты.

Обстановка осадконакопления: палеопочвы.

Палинологическая характеристика: сверхобильные споры *Stereisporites seebergensis* (доминируют) и *Stereisporites* spp., редкие и единичные Dipteridaceae, *Osmundacidites* spp.; частая пыльца Disaccites, единичная *Cycadopites* spp., *Perinopollenites* spp.; частые пресноводные водоросли *Botryococcus* spp., постоянные *Leiosphaeridia* spp., редкие *Ovoidites* spp.

Палинофациальная характеристика: в составе керогена доминирует мелкий инертинит, в единичных количествах – витринит и кутинит, в палиноморфной части керогена доминируют споры, их таксономическое разнообразие низкое, AOB практически отсутствует. Соответствует типу палинофации IX – почвы (Van der Zwan, 1993 и др.).

Обоснование возраста: возраст определяется, в первую очередь, положением в разрезе. Максимум содержания и разнообразия сфагноидных спор рода *Stereisporites* характерно для сибирской палинозоны 4 (Ильина, 1985; Шурыгин и др., 2000), относящейся к части верхнего плинсбаха. Однако специфичность обстановки осадконакопления и монодоминантность таксономического состава палинокомплекса позволяет расширение стратиграфического объема слоев до геттанга–плинсбаха.

Слои с *Chasmatosporites* spp. и *Stereisporites* spp.

Интервал глубин: 106–121,5 м.

Стратиграфическое положение: нижняя юра, верхний плинсбах.

Местное стратиграфическое подразделение: унгинская свита.

Обстановка осадконакопления: прибрежно-континентальная, преимущественно озерная.

Нижняя граница: появление *Chasmatosporites* spp., исчезновение монодоминантного комплекса со *Stereisporites seebergensis.*

Палинологическая характеристика: споры – постоянные/частые *Stereisporites* spp. (*S. incertus*, S. *infragranulatus*, *S. radiatus*, *S. seebergensis*), *Cyathidites* spp. / *Leiotriletes* spp., редкие/единичные *Lycopodiumsporites* spp., единичные/частые *Osmundacidites* spp. / *Baculatisporites* spp., единичные *Camptotriletes cerebriformis*, *Camptotriletes* cf. *tenellus*, *Densoisporites* spp., *Dicksonia densa*, Dipteridaceae, *Lycopodiumsporites semimuris*, *Matonisporites* spp., *Neoraistrickia* spp., *Obtusisporis junctus*, *Todisporites* spp., *Tripartina variabilis*, *Uvaesporites* spp.; пыльца – сверхобильные Disaccites, постоянные/редкие/ единичные *Chasmatosporites* spp., единичные *Cycadopites* spp., по-

стоянные/редкие *Perinopollenites* spp. (в интервале 106–107 м – сверхобильные), единичные *Sciadopityspollenites* spp. и Araucariaceae.

Палинофациальная характеристика: в составе керогена доминируют фитокласты (витринит и инертинит); в меньших, но значительных количествах присутствуют палиноморфы (преимущественно двухмешковая пыльца, в меньших количествах споры). В определенных интервалах наблюдается высокое содержание пресноводных зеленых водорослей. Соответствует типу палинофации XII – озеро (Van der Zwan, 1993 и др.). Локально высокое содержание *Botryococcus* spp. подтверждает озерный генезис отложений.

Обоснование возраста: по постоянному присутствию пыльцы *Chasmatosporites* spp., а также частым/постоянным и относительно разнообразным *Stereisporites* spp. палинокомплекс сближается с палинозоной 4 (Ильина, 1985, Шурыгин и др., 2000) Сибири позднеплинсбахского возраста.

Слои с *Disaccites*, *Perinopollenites* spp., *Botryococcus* spp.

Интервал глубин: 59–102 м.

Местное стратиграфическое подразделение: средняя юра, (?) байос–бат.

Литологическое подразделение: ханневичская свита.

Обстановка осадконакопления: прибрежно-континентальная, преимущественно озерная.

Нижняя граница: исчезновение *Chasmatosporites* spp.

Палинологическая характеристика: споры – постоянные/частые *Cyathidites* spp. / *Leiotriletes* spp., постоянные/редкие *Baculatisporites* spp., постоянные в нижней части *Stereisporites* spp. (*S. incertus*, *S. infragranulatus*, *S. radiatus*, *S. seebergensis*), редкие *Lycopodiumsporites* spp. (в т.ч. *L. semimuris*), *Osmundacidites* spp., единичные и спорадические *Camptotriletes* cf. *tenellus*, *Densoisporites* spp., *Dicksonia densa*, Dipteridaceae, *Eboracia* sp., *Leptolepidites* spp., *Neoraistrickia* spp., *Obtusisporis junctus*, *Polycingulatisporites triangularis*, *Staplinisporites* spp., *Trachysporites* sp., *Tripartina variabilis*; пыльца – сверхобильные Disaccites, от единичных до всплесков сверхобильных *Perinopollenites* spp., единичные *Cycadopites* spp., *Eucommiidites* spp., в верхней части – *Sciadopityspollenites* spp.; пресноводные зеленые водоросли – от постоянных до сверхобильных *Botryococcus* spp., от единичных до обильных *Leiosphaeridia* spp., единичные и спорадические *Lecaniella* spp., *Ovoidites* spp., *Schizocystia* spp., локально – *Sigmopollis* spp. Локально присутствуют единичные акритархи – *Micrhystridium* spp.

Палинофациальная характеристика: в составе керогена в примерно равных количествах присутствуют фитокласты и палиноморфы, АОВ практически отсутствует. Фитокласты – преимущественно витринит и инертинит, в подчиненных количествах кутинит. Палиноморфы – преимущественно пыльца наземных растений с локальными всплесками содержания пресноводных зеленых водорослей, в подчиненных количествах споры.

Обоснование возраста: во многом определяется по положению в разрезе. В подошве слоев отмечается исчезновение пыльцы *Chasmatosporites* spp., характерной для верхнего плинсбаха. Верхняя граница определяется по исчезновению характерных для верхнего бата спор *Gleicheniidites* spp. s.l. (Ильина, 1985).

Примечания: По причине того, что в исследованных палиноспектрах отсутствуют признаки раннетоарского климатического оптимума, характерно выраженные палинологически во всей Бореальной области, не исключается отсутствие соответствующего стратиграфического уровня в разрезе скважины. Таким образом, можно предполагать наличие перерыва в осадконакоплении в объеме как минимум верхней части верхнего плинсбаха и нижней части нижнего тоара.

Слои с Sirmiodinium grossii, Gonyaulacysta jurassica

Интервал глубин: 55–58 м.

Местное стратиграфическое подразделение: верхняя юра, оксфорд – кимеридж.

Литологическое подразделение: нижняя часть мухинской свиты.

Обстановка осадконакопления: шельф.

Нижняя граница: появление *Leptodinium subtile.*

Верхняя граница: исчезновение *Gonyaulacysta jurassica.*

Палинологическая характеристика: диноцисты – сверхобильные *Sirmiodinium grossii*, частые *Gonyaulacysta jurassica*, единичные или редкие *Chytroeisphaeridia* sp., *Ctenidodinium / Dichadogonyaulax* spp., *Escharisphaeridia pocockii*, *Leptodinium* sp., *Leptodinium subtile*, *Paragonyaulacysta borealis/capillosa*, *Pareodinia ceratophora*, *P. halosa*, *Sentusidinium explanatum*, *S.* cf. *echinatum*, *Tubotuberella apatela*, *Wallodinium krutzschii*; празинофиты – единичные *Crassosphaera* spp., *Cymatiosphaera* spp., *Tasmanites* spp.; акритархи – единичные *Micrhystridium* spp.; споры – постоянные/частые *Cyathidites* spp. / *Leiotriletes*

spp., от единичных до постоянных – *Baculatisporites* spp., *Leptolepidites* spp., *Lycopodiumsporites* spp., *Osmundacidites* spp., *Stereisporites* spp.; пыльца – сверхобильные Disaccites, единичные *Eucommiidites* spp., *Perinopollenites* spp., *Sciadopityspollenites* spp.; пресноводные зеленые водоросли – частые *Botryococcus* spp., единичные *Leiosphaeridia* spp., *Lecaniella* spp., *Schizocystia* spp.

Палинофациальная характеристика: в составе керогена доминируют палиноморфы, фитокласты и АОВ в резко подчиненных количествах. Фитокласты – преимущественно витринит и инертинит. Палиноморфы – преимущественно пыльца и споры наземных растений (на гл. 58 м резко доминирует пыльца), в интервале 55–56 м присутствует около 25% микрофитопланктона – преимущественно, диноцисты.

Обоснование возраста: Первое появление *L. subtile* в Бореальной области фиксируется на границе нижнего и среднего оксфорда (Riley, Fenton, 1982) либо в нижнем оксфорде (Riding, Thomas, 1992; Partington et al., 1993; Poulsen, Riding, 2003 и др.). Последнее появление *G. jurassica* фиксируется в Бореальной области в кровле a-зоны Autissiodorensis (Partington et al., 1993; BioStrat..., 2023 и др.) или в верхнем кимеридже (Riding et al., 1999; Duxbury et al., 1999; Шурыгин и др., 2000).

Литература

Ильина В.И. Палинология юры Сибири. М.: «Наука», 1985. 225 с. (Труды ИгИГ СО АН СССР. 1985. Вып. 638).

Шнейдер Г.В., Алексеев М.А. Юрские отложения Северного Таймыра (п-ов Челюскин) // в кн.: Юрская система России: проблемы стратиграфии и палеогеографии. Материалы VIII Всероссийского совещания с международным участием. Онлайн-конференция, 7–10 сентября 2020 г. Сыктывкар: ИГ Коми НЦ УрО РАН, 2020. С. 243–247.

Шнейдер Г.В., Ефремова В.И., Седов В.Н. Стратиграфия и условия формирования мезозойских отложений северо-восточной оконечности Таймырского полуострова. // в кн.: Геологическое строение и полезные ископаемые северо-восточной оконечности Таймырского полуострова. Л.: Изд.-во ПГО «Севморгеология». 1989. С. 22–34.

Шурыгин Б.Н., Никитенко Б.Л., Девятов В.П., Ильина В.И., Меледина С.В., Гайдебурова Е.А., Дзюба О.С., Казаков А.М., Могучев Н.К. Стратиграфия нефтегазоносных бассейнов Сибири. Юрская система. Новосибирск: Изд-во СО РАН, филиал «ГЕО», 2000. 480 с.

BioStrat Stratigraphic Consultancy [Electronic resource] / David Bailey, the BioStrat Ltd director, Backbarrow, UK, [2023], http://biostrat.org.uk.

Duxbury S., Kadolsky D., Johansen S. Sequence stratigraphic subdivision of the Humber Group in the Outer Moray Firth area (UKCS, North Sea) // Journal of the Geological Society. 1999. V. 152. P. 23–54.

Partington M.A., Copestake P., Mitchener B.C., Underhill J.R. Biostratigraphic calibration of genetic stratigraphic sequences in the Jurassic–lowermost Cretaceous (Hettangian to Ryazanian) of the North Sea and adjacent areas // Conference Series. 1993. V. 4. P. 371–386.

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

Riding J.B., Thomas J.E. Dinoflagellate cysts of Jurassic System // in: Powell A.J. (ed.) A stratigraphic index of dinoflagellate cysts. British Palaeontological Society Publications Series, Chapman & Hall, London, 1992. P. 7–97.

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. P. 1–183.

Riley L.A., Fenton J.P.G. A dinocyst zonation for the Callovian to Middle Oxfordian succession (Jurassic) of NorthWest Europe // Palynology. 1982. No. 6. P. 193–202.

Van der Zwan C.J., Van de Laar J.G.M., Pagnier H.J.M., Van Amerom H.W.J. Palynological, ecological and climatological synthesis of the Upper Carboniferous of the well De Lutte-6 (East Netherlands) // in: Comptes Rendus XII Int. Conf. Carb. Perm. Buenos Aires, 1993. Volume 1. P. 167–186.

New data on the distribution and stratification of the Jurassic of the Chelyuskin Peninsula (based on drilling data from the Kara and Laptev Seas)

Shneyder G.V.[1], Fediaevskiy A.G.[2]

[1] A.P. Karpinsky Russian Geological Research Institute (FSBI "VSEGEI"), St. Petersburg, Russia; e-mail: Gennadiy_Shneyder@vsegei.ru

[2] "Palynology and Stratigraphy Lab 'PalyStrat'" LLP, Almaty, Kazakhstan, e-mail: drew-fediaevsky@yandex.ru

The section of key well 44102 on the western coast of the Kara Sea was studied. The lithostratigraphic units identified in the borehole section have been dated using the palynological method. Complexes of spores and pollen and dinoflagellate cysts were identified in the stratigraphic range from the Hettangian of the Lower Jurassic to the Kimmeridgian of the Upper Jurassic. The palynofacies data indicate coastal-continental, predominantly lacustrine, and, to a lesser extent, shelf sedimentary environments.

Юрская система России: проблемы стратиграфии и палеогеографии. Материалы IX Всероссийского совещания с международным участием. Сыктывкар, 9-16 сентября 2023 г. / М.А. Рогов (отв. ред.), Е.В. Щепетова, А.П. Ипполитов, Е.М. Тесакова (ред.). Сыктывкар: ИГ Коми НЦ УрО РАН, 2023. 194 с.

Онтогенетические преобразования скульптуры и формы раковины позднебайосских аммонитов рода *Cranocephalites* Spath, 1932 (по материалам с п-ова Юрюнг-Тумус, север Сибири) в сравнении с *Arctocephalites* Spath, 1928 и *Arcticoceras* Spath, 1924

Шамонин Е.С.

Институт нефтегазовой геологии и геофизики им. А.А. Трофимука СО РАН, г. Новосибирск, Россия; e-mail: ShamoninES@ipgg.sbras.ru
Новосибирский государственный университет, г. Новосибирск, Россия

Исследованные экземпляры аммонитов рода *Cranocephalites* Spath, 1932 (68 экз. разной степени сохранности) происходят с восточного побережья п-ова Юрюнг-Тумус (сборы 2009 и 2010 гг. О.С. Дзюба, О.С. Урман, В.А. Маринова и др.). Аммониты определены автором в открытой и бинарной номенклатурах. Исследование онтогенеза скульптуры раковин *Cranocephalites* основано на описании развернутых раковин двух экземпляров – *C. pompeckji* (Madsen, 1904) и *Cranocephalites* sp. juv., а также подкреплено наблюдениями на других экземплярах разных диаметров. Онтогенез формы раковины был изучен по шести поперечным сечениям *C. pompeckji* и *C. gracilis* Spath, 1932 (**рис. 1**). Привязка к номеру оборота с точностью до 1/8 оборота (0,25 полуоборота) основана на замерах диаметров раковин *C. pompeckji* и *C. gracilis*, из которых были изготовлены две медианные пришлифовки (**рис. 2**). Для сравнительных целей привлечены три экземпляра *Arctocephalites arcticus* (Newton et Teall, 1897) (сборы 1987 г. С.В. Мелединой в низовьях р. Лена), один из которых был развернут, а из оставшихся двух были изготовлены попе-

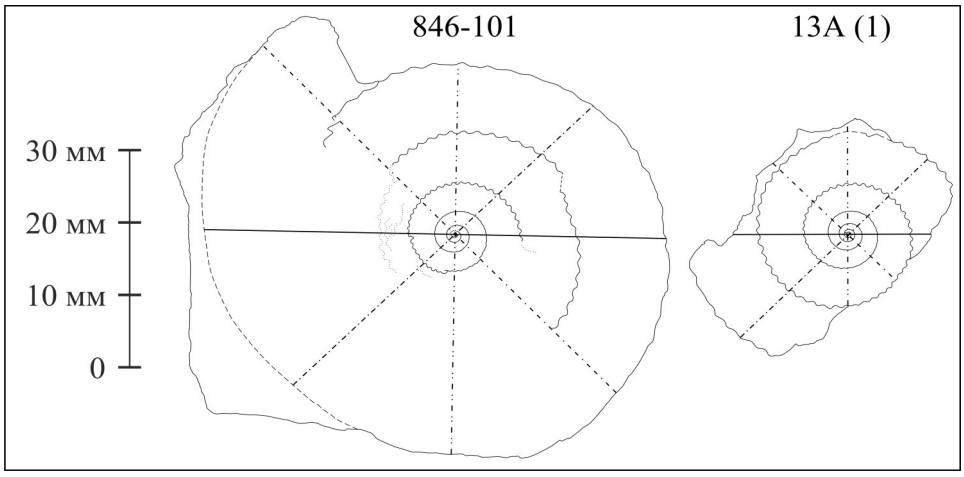


Рис. 1. Медианные сечения раковин аммонитов рода *Cranocephalites*. Обр. 846-101 – *C. pompeckji*, обр. 13А (1) – *C. gracilis*. Пунктирной линией обозначено предположительное положение пересечения раковины и медианной плоскости, которое по разным причинам отсутствует (в тех местах, где это можно предположить); точечной линией показаны места пересечения явно деформированных и обломанных участков раковины и медианной плоскости. Непрерывная прямая проходит через первичный пережим и обозначает места замеров диаметра с целым номером полуоборота (n). Сверху от этой линии – номера (n) нечетные, снизу – четные. Двойной пунктир с точкой обозначает места замеров 1-й четверти полуоборотов (n,25). Пунктир с двойной точкой обозначает места замеров середины полуоборотов (n,50). Пунктир с точкой обозначает места замеров 3-й четверти полуоборотов (n,75).

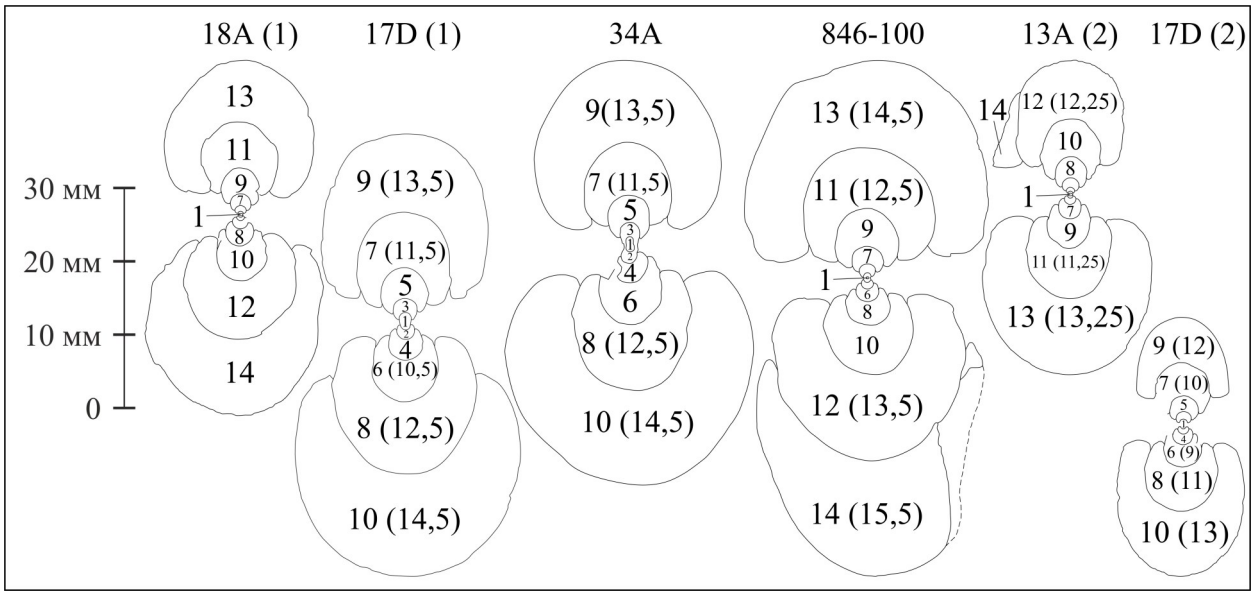


Рис. 2. Поперечные сечения раковин аммонитов рода *Cranocephalites*. 18A (1), 17D (1), 846-100, 17D (2) – *C. pompeckji*; 34A, 13A (2) – *C. gracilis*. Пунктирной линией обозначено предположительное положение пересечения раковины и плоскости поперечного сечения. Здесь и далее цифрами обозначены порядковые номера полуоборотов, начиная от 1-го внутреннего сохранившегося или протоконха; в скобках приводятся предположительные номера полуоборотов, которые были получены в результате сравнения величины диаметров изображенных раковин и соответствующих показателей у раковин, для которых были изготовлены медианные пришлифовки.

речные пришлифовки, а также два экземпляра *Arcticoceras ishmae* (Keyserling, 1846) (сборы 2012 г. В.Г. Князева близ пос. Ыстаннах-Хочо, Оленекский залив), один из которых был развернут, а из другого была изготовлена поперечная пришлифовка (**рис. 3**). Исследование скульптуры и формы раковины проводились с помощью микроскопа Stemi 508.

Гладкая стадия раковин *Cranocephalites* занимает первые три оборота. В начале 4-го оборота появляются умеренно частые, тонкие, одиночные ребра, которые сначала занимают приумбональную часть латеральной стороны и к концу первой трети постепенно появляются на вентральной стороне. Далее первичные ребра примерно на середине латеральной стороны или чуть ниже начинают регулярно разделяться на два вторичных ребра, появляются вставные вторичные, и редко встречаются не разветвляющиеся одиночные ребра. Коэффициент ветвления (K) к концу 4-го оборота равен 2–2,1. Вентральную сто-

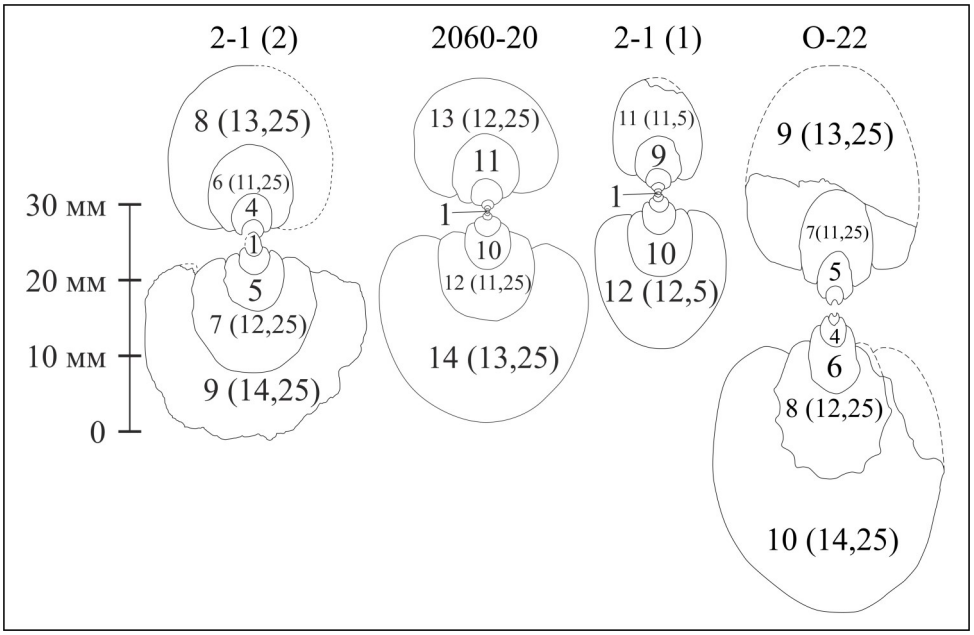


Рис. 3. Поперечные сечения раковин аммонитов, не относящихся к роду *Cranocephalites*. 2-1 (2), 2060-20, 2-1 (1) – *Arctocephalites arcticus*; O-22 – *Arcticoceras ishmae*. Принцип нумерации оборотов и другие пояснения см. на рис. 2.

рону ребра пересекают со слабозаметным изгибом или без него. На 5-м обороте скульптура становится более рельефной со слабозаметным искривлением первичных ребер, K=2−2,3. На 6-м обороте первичные ребра на умбиликальном перегибе образуют небольшой серповидный выгиб назад. После точки ветвления ребра выпрямляются, не отклоняясь от линии радиуса, вентральную сторону проходят без заметных изгибов, чаще начинают появляться вставные вторичные ребра, редко встречаются одиночные и трехраздельные. K=2,3−2,4. Далее скульптура приобретает видовые характеристики, но в общем плане сохраняет тенденции более ранних стадий онтогенеза. На жилой камере скульптура чаще всего сохраняется в виде редких сглаженных ребер.

Поперечное сечение до 6-го полуоборота имеет облик вытянутого в ширину овала. Начиная с 7-го полуоборота, высота раковины начинает расти относительно ширины и к 8−9-му полуоборотам поперечное сечение становится изометрично округлым, а отношение ширины раковины к высоте стремится к 1. С последующим ростом раковины поперечное сечение оборотов в общем плане остается изометрично округлым, лишь в некоторых случаях с 11−12-го полуоборотов наблюдается незначительный рост ширины раковины относительно высоты, и поперечное сечение приобретает облик слегка приплюснутого эллипса.

Относительная ширина умбиликуса после резкого роста на начальных оборотах (3−5 полуобороты) варьирует достаточно в широком диапазоне − от 13 до 24%. С 5-го по 11−12-й обороты онтогенетические изменения ширины умбиликуса относительно диаметра раковины варьируют в пределах 5−6%. Затем относительная ширина умбиликуса более-менее резко снижается и достигает своих минимальных значений от 9,4 до 12,7% (у разных экземпляров на стадии от 13,5 до 14,5 полуоборота). После этого происходит характерное для этого рода «раскручивание раковины», т.е. относительная ширина умбиликуса растет до 13,3−17,4%, в то время как относительная высота оборота не меняется или незначительно снижается. Форма умбиликуса до 12−12,5 оборота имеет воронковидный ступенчатый облик. Далее до момента «раскручивания раковины» форма умбиликуса становится практически цилиндрической, что объясняется почти полной объемистостью внутреннего оборота внешним. Эта стадия занимает от 1-го до 2-х полуоборотов.

После получения всех данных по онтогенетическим преобразованиям скульптуры и формы исследуемых раковин была предпринята попытка сравнить их с онтогенетическими характеристиками раковин других родов ранних кардиоцератид для установления родоспецифичных признаков *Cranocephalites*. Для этого были изучены онтогенезы трех экземпляров *Arctocephalites arcticus* и двух экземпляров *Arcticoceras ishmae*.

Характер скульптуры первых четырех оборотов раковины у всех трех родов одинаковый − первые три оборота гладкие, на 4-м сначала появляются тонкие одиночные ребра, а затем регулярно начинают встречаться двураздельные ребра с редкими вставными вторичными и одиночными неветвящимися ребрами. Далее по онтогенезу принципиальных отличий скульптурных характеристик фрагмоконов у родов *Cranocephalites* и *Arctocephalites* не обнаружено. Жилая камера *Arctocephalites* полностью гладкая, тогда как у *Cranocephalites* она чаще всего скульптирована широкими двураздельными ребрами. Скульптурные отличия рода *Arcticoceras* проявляются уже на 5-м обороте: сначала первичные и вторичные ребра постепенно изгибаются в сторону устья, и на вентральной стороне уже в первой четверти оборота появляется характерный изгиб ребер. Такой характер скульптуры сохраняется на протяжении всего фрагмокона. Жилая камера *Arcticoceras* гладкая.

Онтогенетические показатели формы раковин экземпляров *Arctocephalites* и *Arcticoceras* были сопоставлены на основе сравнения замеров диаметров всех четвертей полуоборотов раковин *Cranocephalites*, но в порядке приоритета использовались измерения на 5−8-м полуоборотах, так как на более ранних оборотах раковин, несмотря на меньший размер, велика цена ошибки при процентном расчете относительных показателей, а на более поздних должны проявляться родо- и видоспецифичные признаки. Однако полная уверенность в результатах сравнения этих родов будет достигнута после проведения подобных онтогенетических исследований *Arctocephalites* и *Arcticoceras*.

По отношению диаметра раковины к номеру полуоборота онтогенетические показатели *Arctocephalites* попадают в поле изменчивости рода *Cranocephalites*. Начиная с 8,25 полуоборота, диаметр раковин *Arcticoceras* имеет тенденцию быть больше чем у *Cranocephalites*. Тенденции онтогенетического развития относительной высоты раковин *Arctocephalites* и *Arcticoceras* не отличаются от таковых у раковин *Cranocephalites* и лежат в поле изменчивости последних. То же наблюдается и для онтогенетических преобразований относительной ширины умбиликуса, за исключением последней стадии «раскручива-

ния раковины», которая не характерна для *Arctocephalites* и *Arcticoceras*. При этом на фоне общего снижения относительной ширины умбиликуса показатели *Arcticoceras* на 3–5% выше, чем у двух других родов. По онтогенетическим тенденциям изменения относительной толщины и по отношению толщины к высоте раковин род *Arctocephalites* также нельзя достоверно отделить от *Cranocephalites*. Раковины *Arcticoceras*, начиная с 8–9 полуоборота, становятся заметно тоньше и сохраняют эту тенденцию до взрослых стадий, что также заметно и в общем плане онтогенетического изменения формы раковины.

Таким образом, род *Cranocephalites* так же, как и *Arctocephalites*, можно достоверно отличить от *Arcticoceras*, начиная с середины 4-го – начала 5-го оборотов. Различия же между родами *Cranocephalites* и *Arctocephalites* проявляются лишь на заключительных стадиях онтогенеза. На то, что род *Cranocephalites* отличается от *Arctocephalites* скафитоидной («раскручивающейся») жилой камерой, на которой орнаментация незначительно редуцируется или не ослабевает вовсе, указывал при первоописании *Cranocephalites* Л. Спэт (Spath, 1932), что наталкивает на мысль о необоснованности разделение этих родов. Так, Д. Донован (Donovan, 1953) рассматривал *Cranocephalites* в качестве подрода рода *Arctocephalites*, что на первых порах было поддержано рядом исследователей (Westermann, 1956; Arkell et al., 1957; Imlay, 1962; и др.). С.В. Мелединой (1973) в качестве обоснования для разграничения этих двух родов указываются стабильные отличия раковин *Cranocephalites* от *Arctocephalites* на внешних оборотах и их приуроченность к разным стратиграфическим интервалам. Однако морфологические различия на последних стадиях онтогенеза скорее должны отражать подродовые или видовые признаки, соответственно ничего не противоречило выделению *Cranocephalites* в качестве подрода рода *Arctocephalites*. Для более обоснованного подтверждения или опровержения полученных данных сравнения, как уже было отмечено выше, необходимо провести такую же процедуру онтогенетического исследования для родов *Arctocephalites* и *Arcticoceras*.

Исследование выполнено за счет гранта Российского научного фонда № 22-17-00228, https://rscf.ru/project/22-17-00228/, на базе Института нефтегазовой геологии и геофизики им. А.А. Трофимука СО РАН.

Литература

Мелединa С.В. Аммониты и зональная стратиграфия байоса–бата Сибири. Новосибирск: Наука, 1973. 145 с.

Arkell W.J., Kummel B., Wright C. Mesozoic Ammonoidea. Treatise on Invertebrate, Paleontology, part L. Mollusca, 4. Geol. Soc. America, 1957. 490 p.

Donovan D.T. The Jurassic and Cretaceous stratigraphy and palaeontology of Traill Ø, East Greenland // Medd. Grønland. 1953. Vol. 111. No. 4. 150 p.

Imlay R.W. Jurassic (Bathonian or Early Callovian) ammonites from Alaska and Montana // U.S. Geol. Surv. Prof. Paper. 1962. 374-C. P. C1–C32.

Spath L.F. The invertebrate faunas of the Bathonian–Callovian deposits of Jameson Land (East Greenland) // Medd. Grønland. 1932. Bd. 87. Nr. 7. P. 1–158.

Westermann G. Phylogenie der Stephanoceratacеae und Perisphinctaceae des Dogger // N. Jb. Geol. Paläont. Abh. 1956. Bd. 103. Nr. 1/2. P. 233–279.

Ontogenetic transformations of the sculpture and shape of the late Bajocian ammonite *Cranocephalites* Spath, 1932 (based on the materials from the Yuryung-Tumus Peninsula, northern Siberia) in comparison with *Arctocephalites* Spath, 1928 and *Arcticoceras* Spath, 1924

Shamonin E.S.

Trofimuk Institute of Petroleum Geology and Geophysics, Siberian Branch of the Russian Academy of Sciences, Novosibirsk, Russia; ShamoninES@ipgg.sbras.ru
Novosibirsk State University, Novosibirsk, Russia

The results of the study of ontogenetic transformations of the sculpture and shape of ammonite shells of the genus *Cranocephalites* Spath, 1932 from the Yuryung-Tumus Peninsula are presented. These results are compared with data on the ontogenies of the representatives of genera *Arctocephalites* Spath, 1928 and *Arcticoceras* Spath, 1924. It has been established that *Cranocephalites* clearly differs from *Arcticoceras* starting from the second half of the fourth and to the beginning of the fifth whorl. *Cranocephalites* differs from *Arctocephalites* at the late stages of ontogeny, and this raises the question of the legitimacy of distinguishing the *Cranocephalites* as a separate genus.

Юрская система России: проблемы стратиграфии и палеогеографии. Материалы IX Всероссийского совещания с международным участием. Сыктывкар, 9-16 сентября 2023 г. / М.А. Рогов (отв. ред.), Е.В. Щепетова, А.П. Ипполитов, Е.М. Тесакова (ред.). Сыктывкар: ИГ Коми НЦ УрО РАН, 2023. 194 с.

Гетерохронии и половой диморфизм среднеюрских *Lophocythere* Sylvester-Bradley, 1948 (Ostracoda, Crustacea) Русской плиты

Шурупова Я.А.

МГУ им. М.В. Ломоносова, Биологической факультет, г. Москва, Россия; e-mail: shurupova.ya@yandex.ru
Институт проблем экологии и эволюции им. А.Н. Северцова РАН, г. Москва, Россия

У организмов с половым размножением особи разных полов могут различаться по морфологии и поведению (Berns, 2013). Подавляющее большинство остракод – раздельнополы (за исключением партеногенетических видов). Наружные органы размножения парные (Karanovic, 2012). Половой диморфизм может выражаться в асимметрии конечностей, например, у самцов они могут быть более крупными и использоваться для схватывания или привлечения внимания самок (Abe, Vanier, 1991; Ozawa, 2013). Самцы могут быть активнее, обладать более развитыми органами чувств (Cohen, Morin, 1990; Karanovic, 2012). Из-за различий в морфологии может сильно отличаться и поведение у представителей разных полов (Cohen, Morin, 1990; Speiser et al., 2013). Некоторые современные представители способны выделять люциферин, а остракоды Карибского моря научились использовать биолюминесценцию для видоспецифичных брачных сигналов (Cohen, Morin, 2010).

Самок и самцов остракод можно различать не только по строению мягкого тела и поведению, но и по морфологии раковины, что особенно информативно при работе с ископаемым материалом. Раковины разных полов могут отличаться по размерам, форме, скульптуре, очертанию, строению замка, выраженности (или отсутствию) различных структур. Раковины самцов могут иметь более крупную и вытянутую форму из-за громоздкой половой системы, но встречается и обратное соотношение (самки крупнее) (Howe et al., 1961; Karanovic, 2012; Martins et al., 2017; Тесакова, 2013). В некоторых группах различия могут возникать из-за гетерохроний, например, у самцов наблюдается сохранение ювенильных признаков (ювенилизация) в скульптуре или замке раковины (Ozawa, 2013; Шорников, 2017; Шурупова, Тесакова, 2020).

Весь изученный материал (пробы глин и

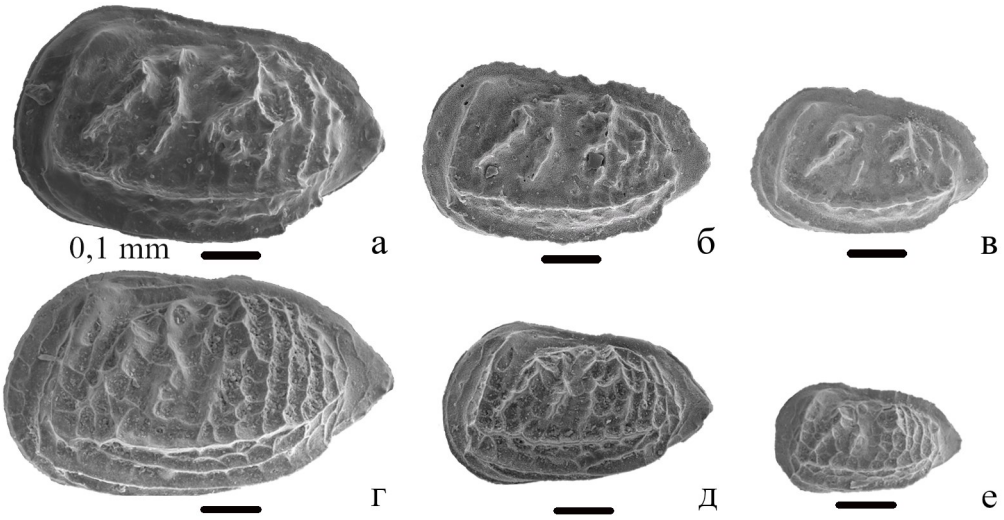


Рис. 1. СЭМ-фото левых створок изученных *Lophocythere*: *L. acrolophos* (а-в), разрез Михайловцемент (Рязанская обл.), верхний келловей: а – экз. МС2-115, Ad., самка; б – экз. МС2-408, А-2; в – экз. МС2-403, А-4. *L. interrupta* (г-е), разрез Михайловский рудник (Курская обл.), нижний келловей: г – экз. КМА2-107, Ad., самка; д – экз. Kursk-8, А-4; е – экз. КМА3-14, А-6.

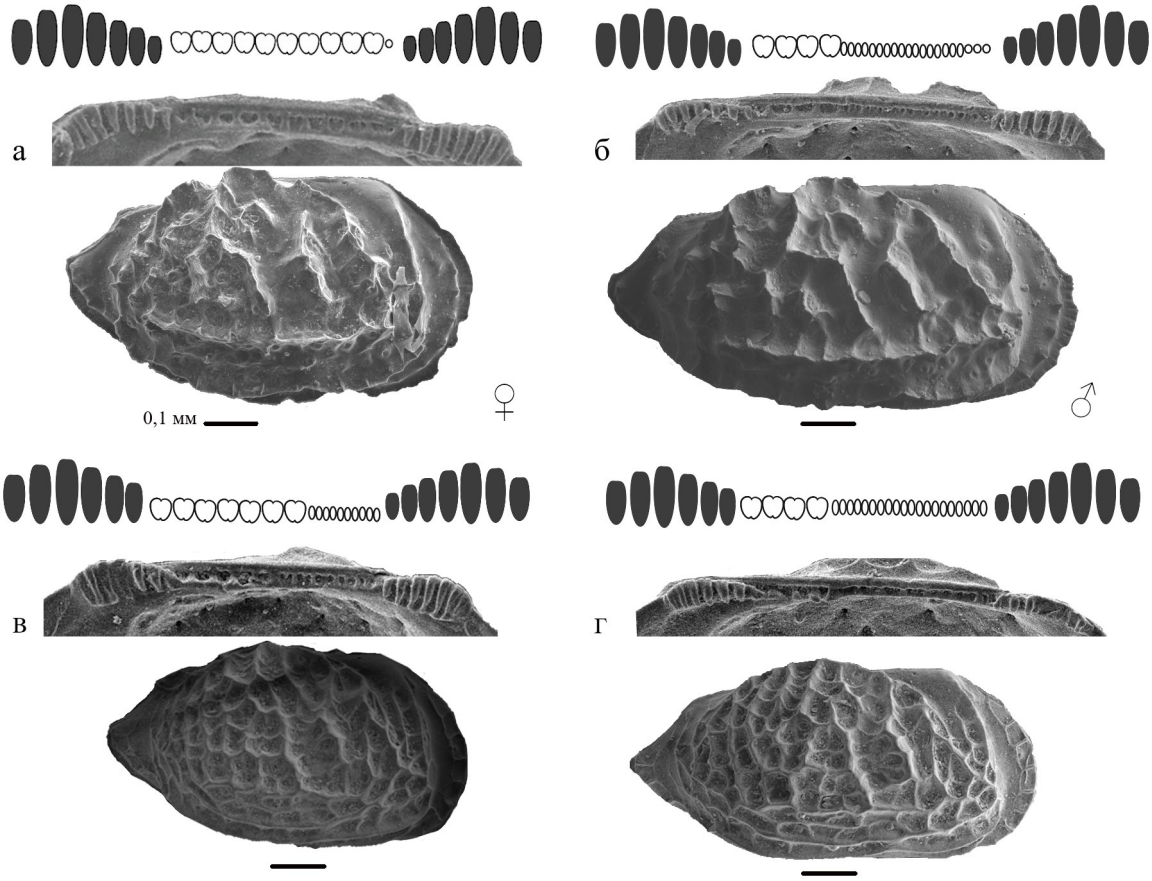


Рис. 2. Правые створки взрослых представителей *Lophocythere acrolophos* (а, б), верхний келловей, разрез Михайловцемент (Рязанская обл.): а – экз. МС-96; б – экз. МС2-377. *L. interrupta* (в, г), нижний келловей, разрез Михайловский рудник (Курская обл.): в – экз. КМА2-154; г – экз. КМА2-126. Сверху – схематичное изображение замка раковины (серым цветом отмечены элементы краевых зубов, белым – элементы желобка); ниже – SEM-фото спинного края с замком и створка экземпляра

алевролитов, отмытые порошки, отобранные коллекции остракод) был любезно предоставлен Е.М. Тесаковой (МГУ им. М. В. Ломоносова). Материал из нижнего келловея происходит из разреза Михайловский рудник (Курская область). Экземпляры из среднего келловея–нижнего оксфорда – из разреза Михайловцемент (Рязанская область). В разрезах встречаются богатые комплексы остракод (Тесакова и др., 2009; Tesakova, 2013; Тесакова и др., 2017; Tesakova, Shurupova, 2018).

Для изучения эволюции полового диморфизма были выбраны представители рода *Lophocythere* Sylvester-Bradley, 1948: виды *L. interrupta* Triebel, 1955 из нижнего келловея (Михайловский рудник) (52 экз.) и *L. acrolophos* Whatley, Ballent, Armitage, 2001 из среднего келловея – низов оксфорда (разрез Михайловемент) (798 экз). Обозначение возрастных стадий: Ad. – взрослая; ювенильные от A-1 до A-8, где A-8 – первая (самая юная), а A-1 – последняя перед половым созреванием.

Эти виды являются представителями одной эволюционной ветви *L. interrupta* →?→ *L. acrolophos* (Shurupova, Tesakova, 2019). Но, так как скульптура раковины различается с самых ранних возрастных стадий (**рис. 1**), скорее всего *L. acrolophos* произошёл не напрямую от *L. interrupta*, а между ними была неизвестная пока переходная форма.

У изученных видов раковины самок и самцов различаются по форме и размеру (более вытянутые у самцов) и строению замка (**рис. 2**).

У обоих видов замок трехчленный, гемимеродонтного типа. На правой створке представлен краевыми элементами (зубами), состоящими из мелких зубчиков, и срединного желобка, осложненного ямками. Диморфизм замка у самок и самцов возник за счет гетерохронии у последних: в задней части желобка сохраняются ювенильные черты (мелкие ямки). Это явление – ювенилизация замка раковины у самцов остракод – встречается в разных семействах и широких временных рамках – от миоцена до современности

(Ozawa, 2013 и др.), что может быть связано с высокими затратами самцов на формирование половой системы.

Для мезозойских остракод ювенилизация замка у самцов была впервые описана для вида *L. acrolophos* (Shurupova, Tesakova, 2019; Шурупова, Тесакова, 2020). То же отмечено у предкового вида *L. interrupta* (настоящая работа).

Работа выполнена при поддержке РНФ 22-14-00258.

Литература

Тесакова Е.М. Остракоды рода *Palaeocytheridea* Mandelstam в средней и верхней юре Европы. 2. Описание таксонов // Палеонт. журнал. 2013. № 5. С. 28–36.

Тесакова Е.М., Стреж А.С., Гуляев Д.Б. Новые остракоды из нижнего келловея Курской области // Палеонтологический журнал. 2009. №. 3. С. 25–36.

Тесакова Е.М., Шурупова Я.А., Устинова М.А. Стратиграфия келловея и нижнего оксфорда разреза Михайловцемент (Рязанская обл.) по микрофауне и наннопланктону // Труды ГИН РАН. 2017. Вып. 615. С. 264–300.

Шорников Е.И. Таксономические замечания в отношении остракод Понто-Каспийского бассейна // Палеонтологический журнал. 2017. Т. 5. С. 56–63.

Шурупова Я.А., Тесакова Е.М. Остракоды (Ostracoda, Crustacea) как модельные объекты для изучения эволюции полового диморфизма // Журнал общей биологии. 2020. Т. 81. №. 4. С. 1–11.

Abe K., Vannier J. Mating behavior in the podocopid ostracode *Bicornucythere bisanensis* (Okubo, 1975): rotation of a female by a male with asymmetric fifth limbs // J. Crustac. Biol. 1991. V. 11. No. 2. P. 250–260.

Berns C.M. The evolution of sexual dimorphism: understanding mechanisms of sexual shape differences // Sexual dimorphism. 2013. P. 1–16.

Cohen A.C. Morin J.G. Patterns of reproduction in ostracodes: a review // Journal of Crustacean Biology. 1990. V. 10. No. 2. P. 184–211.

Cohen A.C., Morin J.G. Two new bioluminescent ostracod genera, *Enewton* and *Photeros* (Myodocopida: Cypridinidae), with three new species from Jamaica // Journal of Crustacean Biology. 2010. V. 30. №. 1. P. 1–55.

Howe H.V., Kesling R.V., Scott H.W. Morphology of living Ostracoda // Treatise on invertebrate paleontology, Part Q, Arthropoda. 1961. V. 3. P. 3–19.

Karanovic I. Recent freshwater ostracods of the world: Crustacea, Ostracoda, Podocopida. Springer Science & Business Media, 2012. 608 pp.

Martins M.J., Hunt G., Lockwood R., Swaddle J.P., Horne D.J. Correlation between investment in sexual traits and valve sexual dimorphism in Cyprideis species (Ostracoda) // PLoS ONE. 2017. V. 2. No. 7. P. 1–19.

Ozawa H. The history of sexual dimorphism in Ostracoda (Arthropoda, Crustacea) since the Palaeozoic // in: Sexual dimorphism. Rijeka: InTech. 2013. P. 51–80.

Speiser D.I., Lampe R.I., Lovdahl V.R., Carrillo-Zazueta B., Rivera A.S., Oakley T.H. Evasion of predators contributes to the maintenance of male eyes in sexually dimorphic *Euphilomedes* ostracods (Crustacea) // Integrative and Comparative Biology. 2013. V. 53. P. 78–88.

Shurupova Ya.A., Tesakova E.M. Species Interrelatedness in the Genus *Lophocythere* Silvester-Bradley, 1948 (Ostracoda) in the Late Callovian of the Russian Plate // Paleontological Journal. 2019. V. 53. No. 9. P. 54–59.

Tesakova E.M., Ostracode-Based Reconstruction of Paleodepths in the Early Callovian of the Kursk Region, Central Russia // Paleontological Journal. 2013. V. 47. No. 10. P. 1–16.

Tesakova E.M., Shurupova Ya.A. Ostracod analysis of the Callovian and Lower Oxfordian deposits of the Mikhailovtsement section (Ryazan region): methods and results // Paleontological Journal. 2018. V. 52. No. 13. P. 1561–1582.

Heterochrony and sexual dimorphism of Middle Jurassic *Lophocythere* Sylvester-Bradley, 1948 (Ostracoda, Crustacea) from the Russian Plate

Shurupova Ya.A.

Lomonosov Moscow State University, Biological Faculty, Moscow; e-mail: shurupova.ya@yandex.ru
Severtsov Institute of Ecology and Evolution of the Russian Academy of Sciences, Moscow

L. interrupta Triebel, 1955 (Mikhailovskii Mine section, Kursk region, Russia, J_2cl_1) and *L. acrolophos* Whatley, Ballent, Armitage, 2001 from the (Mikhaylovtsement section, Ryazan region, Russia, J_2cl_{2-3}) are representatives of the same evolutionary lineage. Sexual dimorphism is expressed in the more elongated carapace shapes in males and in the hinge structure: juvenile features (small pits) are preserved in the back of the groove in males. Juvenilization of the hinge structure in male ostracods is a common phenomenon occurring in different families and known over a wide time frame (Cenozoic). For Mesozoic ostracods, juvenilization of the hinge structure was first described for the *L. acrolophos*, but apparently this phenomenon is more ancient and occurs in the ancestral species, *L. interrupta*.

Юрская система России: проблемы стратиграфии и палеогеографии. Материалы IX Всероссийского совещания с международным участием. Сыктывкар, 9-16 сентября 2023 г. / М.А. Рогов (отв. ред.), Е.В. Щепетова, А.П. Ипполитов, Е.М. Тесакова (ред.). Сыктывкар: ИГ Коми НЦ УрО РАН, 2023. 194 с.

Средневолжские слои с *Meleagrinella lata* и *Buchia mosquensis* мелководных фаций в качестве реперного уровня (юго-восток Западной Сибири – южная Аляска)

Шурыгин Б.Н.[1], Дзюба О.С.[1], Шраер С.Д.[2], Шраер Д.Дж.[2]

[1] Институт нефтегазовой геологии и геофизики им. А.А. Трофимука СО РАН, г. Новосибирск, Россия; e-mail: shuryginbn@ipgg.sbras.ru, dzyubaos@ipgg.sbras.ru
[2] г. Анкоридж, США; e-mail: qavikagooddog@gmail.com

Кимеридж–средневолжские толщи Западной Сибири и южной Аляски (горы Талкитна) достаточно хорошо сопоставляются с использованием последовательности бухиазон (Захаров, 1981). Последовательность бухиазон Buchia concentrica, B. tenuistriana, B. mosquensis (со слоями с *B. mosquensis* и *B. russiensis* в средневолжском интервале) хорошо опознается в западносибирских разрезах (Решения..., 2004). Из разрезов кимериджа – титона формации Накнек (Naknek formation) гор Талкитна обычно указывались находки *B. concentrica*, *B. mosquensis* и *B. rugosa* (Imlay, Detterman, 1973; Trop et al., 2005). Исследование коллекций двустворок, собранных Синтией и Дэвидом Шрайер из местонахождения, указанного в работе (Trop et al., 2005) в верховьях р. Малая Нельчина в районе гор Талкитна , показало, что и здесь, возможно, есть полная последовательность слоев с бухиями кимеридж–волжского интервала верхней юры: *B. concentrica*, *B. tenuistriata*, *B. rugosa*, *B. mosquensis* (Шурыгин и др., 2022).

При исследовании верхнеюрских разрезов скважин юго-востока Западной Сибири (Вездеходная площадь) выяснилось, что близ зоны перехода марьяновской (Ажарминский фациальный район – зона мелководно-морского осадконакопления) и максимоярской свит (Чулымо-Тасеевский фациальный район – зона преимущественно континентального осадконакопления) (Решения..., 2003; Конторович и др., 2013) в средней части марьяновской свиты выделяется пакет песчанистых алевролитов и песчаников мощностью 20–25 м, который предложено было индексировать как Юм. В этой толще обнаружены скопления многочисленных раковин *Meleagrinella*, устрицы, ростры белемнитов, комплекс бухий верхней части бухиазоны B. mosquensis и средневолжские диноцисты (Шурыгин и др., 2000). Аналогичная существенно песчаная толща была выделена как пласт Юм и при исследовании верхнеюрского разреза, вскрытого скважиной Восток-3 близ границы Ажарминского и Чулымо-Тассевского фациальных районов. Сравнительный анализ собранных из моновидовых ракушников пласта Юм скважины Восток-3 многочисленных (более 800 экз.) раковин *Meleagrinella* послужил основанием для отнесения известных из волжских толщ Западной Сибири представителей этого рода к единому виду *M. lata* Turb. и выводу о том, что ракушники из раковин этого вида в песчаниках пласта Юм можно рассматривать как реперный уровень (слои с *M. lata*) верхнесублиторальных фаций средневолжских отложений юго-востока Западной Сибири (Урман, 2009).

Исследование коллекций образцов, собранных Синтией и Дэвидом Шрайер из формации Накнек гор Талкитна, показало, что кроме моновидовых ракушников, сложенных раковинами бухий, представляющих ту или иную бухиазону кимеридж–средневолжской последовательности, в коллекции содержатся многочисленные образцы преимущественно моновидовых ракушников из разноразмерных раковин *M. lata*, в которых иногда находятся и раковины *Buchia mosquensis* (**рис. 1**). Судя по последовательности бухиазон и литофациальному строению формации Накнек этого региона, ракушники с мелеагринеллами происходят из верхней части формации (Upper Naknek Formation), соответствующей бухиазоне B. mosquensis и формировавшейся на мелководном морском шельфе (Trop et al., 2005). Можно полагать, что они соответствуют указанному выше реперному уровню (слои с *M. lata*) верхнесублиторальных фаций средневолжских отложений.

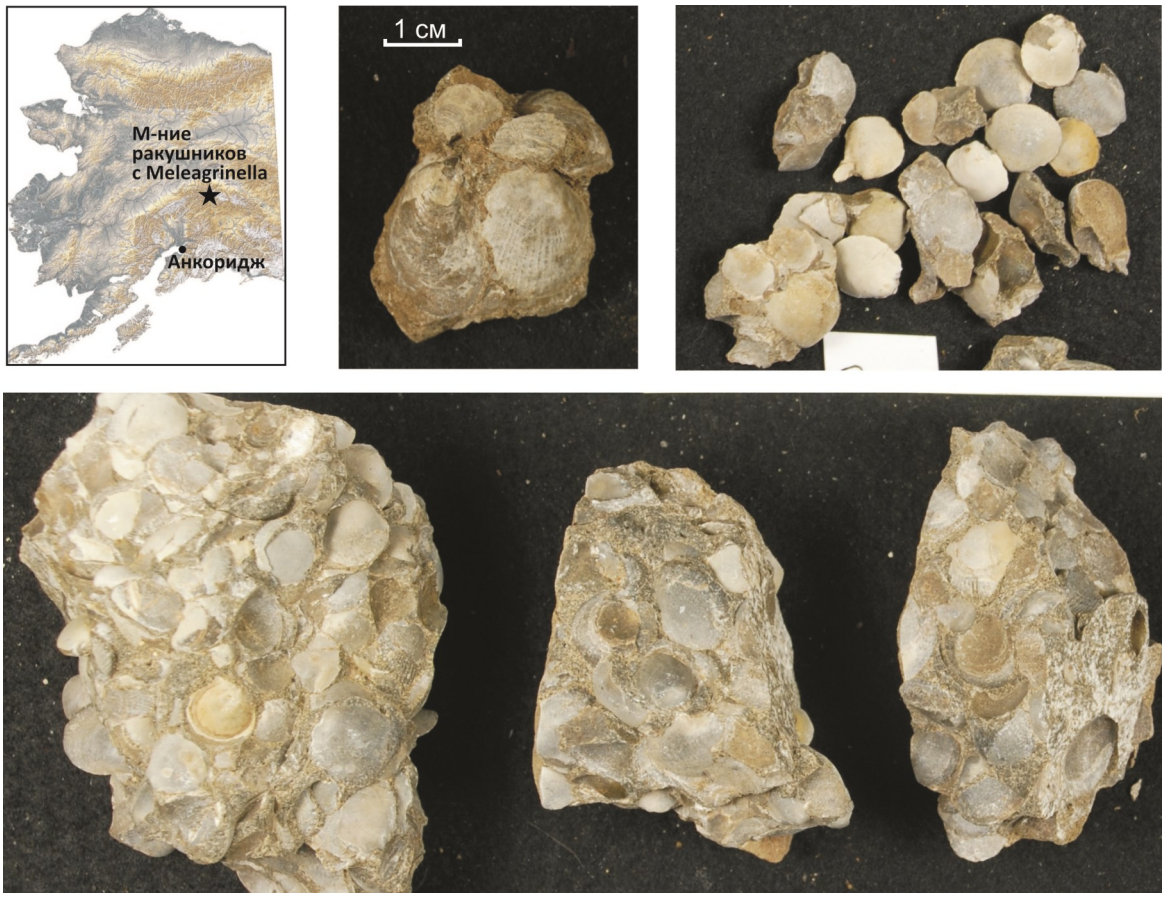


Рис. 1. Ракушники из раковин *Meleagrinella lata* верхней части формации Накнек (горы Талкитна, южная Аляска). Изображения даны в натуральную величину

Исследование выполнено за счет гранта Российского научного фонда № 22-17-00228, https://rscf.ru/project/22-17-00228/, на базе Института нефтегазовой геологии и геофизики им. А.А. Трофимука СО РАН.

Литература

Захаров В.А. Бухииды и биостратиграфия бореальной верхней юры и неокома. М.: Наука. 1981. 367 с.

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

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., прил. 3 на 31 листе.

Урман О.С. Волжские двустворчатые моллюски рода *Meleagrinella* юго-востока Западной Сибири // Новости палеонтологии и стратиграфии. Вып. 12. Прил. к журналу «Геология и геофизика». 2009. Т. 50. С. 97–103.

Шурыгин Б.Н., Никитенко Б.Л., Девятов В.П., Ильина В.И., Меледина С.В., Гайдебурова Е.А., Дзюба О.С., Казаков А.М., Могучева Н.К. Стратиграфия нефтегазоносных бассейнов Сибири. Юрская система. Новосибирск: Изд-во СО РАН, филиал "Гео". 2000. 480 с.

Шурыгин Б.Н., Косенко И.Н., Урман О.С., Дзюба О.С., Ша Дж. Приграничный интервал юры и мела северного и северо-западного обрамления Тихого океана: литостратиграфия и биостратоны по бухиям // в кн.: Меловая система России и ближнего зарубежья: проблемы стратиграфии и палеогеографии: материалы Одиннадцатого Всероссийского совещания (19–24 сентября 2022 г., г. Томск). Томск: Изд-во ТГУ. 2022. С. 297–301.

Imlay R.W., Detterman R.L. Jurassic paleobiogeography of Alaska // US Geol. Surv. Prof. Pap. 1973. V. 801. P. 1–34.

Trop J.M., Szuch D.A., Rioux M., Blodgett R.B. Sedimentology and provenance of the Upper Jurassic Naknek Formation, Talkeetna Mountains, Alaska: Bearings on the accretionary tectonic history of the Wrangellia composite terrane // GSA Bulletin. 2005. V. 117. No. 5/6. P. 570–588.

Middle Volgian beds with *Meleagrinella lata* and *Buchia mosquensis* corresponding to shallow water facies as a reference level (southeastern Western Siberia – southern Alaska)

Shurygin B.N.[1], Dzyuba O.S.[1], Schraer C.D.[2], Schraer D.J.[2]

[1] Trofimuk Institute of Petroleum Geology and Geophysics, Siberian Branch of the Russian Academy of Sciences, Novosibirsk, Russia; e-mail: shuryginbn@ipgg.sbras.ru, dzyubaos@ipgg.sbras.ru
[2] Anchorage, USA; e-mail: qavikagooddog@gmail.com

In the middle Volgian sandstones of southeastern Western Siberia, monospecies coquinas composed of the shells of *Meleagrinella lata* were previously considered as a reference level (beds with *M. lata*) of the upper sublittoral facies. The study of materials collected from the Naknek Formation in the Talkeetna Mountains (southern Alaska) showed that there are numerous slabs of predominantly monospecific coquinas composed of different-sized shells of *Meleagrinella lata*. Sometimes these coquinas contain shells of *Buchia mosquensis*.

Meleagrinella coquinas commonly come from the Upper Naknek Formation, which corresponds to the B. mosquensis Zone and was formed on a shallow sea shelf. It can be assumed that these coquinas correspond to the middle Volgian reference coquina level of the upper sublittoral facies in southeastern Western Siberia.

Юрская система России: проблемы стратиграфии и палеогеографии. Материалы IX Всероссийского совещания с международным участием. Сыктывкар, 9-16 сентября 2023 г. / М.А. Рогов (отв. ред.), Е.В. Щепетова, А.П. Ипполитов, Е.М. Тесакова (ред.). Сыктывкар: ИГ Коми НЦ УрО РАН, 2023. 194 с.

Тектоника и палеогеодинамика верхнеюрских отложений Горного Крыма

Юдин В.В.

МОО Крымская Академия наук, г. Симферополь, Россия; e-mail: yudin_v_v@mail.ru

Введение. Вот уже 130 лет большинство геологов считают, что в Горном Крыму верхнеюрские известняки находятся на месте своего формирования и подстилаются стратиграфическими контактами, а сами массивы разбиты «разломами». (Геология..., 1969, Борисенко и др., 1997 и мн. др.). Разрывы в вертикально-блоковых моделях строения на геологических картах были весьма противоречивы и структурно не сбалансированы. В государственных геологических картах Крыма Российской федерации и во многих научных статьях поныне считается, что верхнеюрские отложения состоят из девяти проблематичных по критериям выделения свит со стратиграфическими контактами (Государственная..., 2019 и др.). Причиной создания настоящей работы стали такие публикации последних лет.

Важно напомнить, что 85 лет назад известные ученые Геологического комитета России А.С. Моисеев, А.Д. Архангельский, Н.А. Преображенский, Д.В. Соколов и др. установили, что большая часть массивов верхнеюрских известняков Горного Крыма тектонически сорвана и подстилается пологими надвигами. Через полвека господства в Крыму гипотезы фиксизма, Ю.В. Казанцев возродил идеи Геолкома и сделал вывод, что известняковые массивы являются останцами Шарьяжа Яйлы, надвинутого с юга (Казанцев, 1982 и др.). Позже эту идею поддерживали сотрудники МГУ (Милеев и др. 1995), но они считали, что шарьирование происходило не с юга, а с севера. Однако для обоих вариантов таких шарьяжей не было обоснованной корневой зоны и гидротермальных минералов в подстилающем сместителе.

Результаты исследования. Более четверти века назад нами была обоснована новая геодинамическая модель Крыма. В ней верхнеюрские известняки (с индексом J_3+) слагают более 100 оползших с юга массивов (олистолитов и олистоплак) впервые выделенной *Горнокрымской олистостромы* (Юдин, 1996, 1998, 1999, 2011 и др.). Кроме того, в отдельных участках обособлены коренные выходы по-разному дислоцированных, но автохтонных толщ верхней юры (J_3). Такая модель объясняет парадокс отсутствия известняков и зон их выклинивания к северо-западу от массивов, а также то, что под толщами нижнего мела между массивами верхнеюрских известняков нет. Составлена реконструкция смещений массивов олистостромы и выделены более 30 обнажений и скважин, где под породами J_3+ выявлены более молодые глины K_1 (Юдин, 2011).

Геодинамика формирования олистостромы следующая. В конце раннего мела в тылу зоны схождения Аравийской и Евразийской плит возникло предрифтогенное поднятие, предшествовавшее задугово-спрединговому раскрытию Черного моря. С поднятия на месте Северной Турции (где частично еще сохранились такие массивы ургонской фации J_3–K_1) на территорию современных Крымских гор по пластичным глинам K_1 сползли разновеликие массивы верхнеюрских известняков (Юдин, 2011, стр. 289). Аналогичные олистостромы есть на Кавказе (Копп, Хаин, 1996). После рифтогенеза раскрылось задуговое Черное море. Согласно нашей геодинамической модели массивы из верхнеюрских известняков подстилаются пологими оползневыми раннемеловыми сбросами без гидротермальных минералов. Затем с эоцена по ныне часть олистолитов была осложнена эндогенными надвигами. Рассмотрим контакты массивов с юго-запада на северо-восток.

На юго-западе Крыма положение олистолитов в плане и в разрезе противоречит моделям коренного залегания или тектонических останцов «Шарьяжа Яйлы». В основании верхнеюрских массивов развиты брекчии без гидротермальных минералов и локально – глины нижнего мела (Юдин, 1999). В перекрывающих глинах K_1 есть олистостромовые горизонты (Юдин, 2011).

Олистолит Кая-Баш из верхнеюрских из-

вестняков с севера осложнен молодым эндогенным Мраморным ретронадвигом южного наклона. Сместитель хорошо обнажен в Мраморной балке. Гравигенный срыв в основании известнякового олистолита J_3+ и K_1 глины наблюдаются в 5 км восточнее у берега под Псилерахским карьером

Олистолит Чембала в Балаклаве подстилается не стратиграфическим контактом, а мощной зоной гравигенных брекчий, залегающих на автохтонной $J_{2–3}$ битакской молассе.

Олистолит Кокиябель подстилается Подгорным меланжем. С юга он осложнен молодыми надвигами, ретронадвигами южного падения, гравигенными сбросами и небольшими олистолитами N–Q Массандровской олистостромы. Надвиговый контакт в основании олистолита хорошо обнажен в береговом обрыве у м. Айя и в восточной части выше шоссе. Весь аллохтонный известняковый массив Кокиябель J_3+ сполз и сорван вместе с перекрывающими его толщами нижнего мела K_1+.

В полосе вдоль детального разреза ск. Ласпи – г. Гасфорт, по данным бурения и изучения обнажений, мелкие и крупные олистолиты из известняков J_3+ расположены на разных глубинах, окружены по периферии разнонаправленными зеркалами скольжения и подстилаются зонами дробления без гидротермальных минералов. Тектонические контакты олистолитов и перетертых глин K_1 матрикса олистостромы обнажены у с. Гончарное.

Олистолит Ласпи подстилается Подгорным меланжем. Под массивом обнаружены фрагменты глин, содержащих фораминиферы нижнего мела (Юдин, 1999). Поблизости в меланже известны фрагменты флиша с фауной J_2 и T_3 (Геология..., 1969).

Ай-Петринский олистоплак рассмотрен в сбалансированной геологической карте и трех разрезах (Юдин, 2018). Тектонический контакт с подстилающим с юга Подгорным меланжем выявлен повсеместно. Например, вдоль профиля в Холодной балке под г. Ай-Петри, в 11 км севернее под водопадом г. Бойко и в русле р. Сары-Узень под верхнеюрскими известняками ниже тектонического контакта выявлены фрагменты глин с фауной раннего мела (Юдин, 1999, 2011). В Ялте (пос. Массандра) в основании олистолитов среди Подгорного меланжа также известны фрагменты глин с нижнемеловой фауной. Ранее выделенные в Ай-Петринском массиве «субширотный сброс», «горст», «грабен», противоречивые вертикальные «разломы» и стратиграфические контакты в основании, нашими исследованиями не подтверждаются (Юдин, 2011, 2017, 2018).

Чатырдагский массив обоснован как бескорневой олистоплак (Юдин, 1996, 2011, 2012). С севера и с юга по бурению и в обнажениях карьера Мраморного выявлены участки, где под брекчированными известняками J_3+ залегают глины K_1. Северная часть олистоплака, осложнена эндогенным Мраморным ретронадвигом южного наклона с лежачей складкой.

Карабийский и Демерджийский массивы рассмотрены в уточненной сбалансированной геологической карте (Юдин, 2019а). Противоречивость положения предшествующих геометрически несбалансированных «разломов» района не позволяет выбрать реальную модель строения. Демерджийский олистолит состоит из коллизионной молассы южного сноса (J_2k – J_3o-km) и перекрывающих известняков J_3tt. В подошве локально выявлены фрагменты глин K_1 (Юдин, 1999, 2011). Массив осложнён N–Q надвигами и подстилается Подгорным меланжем. Тектонический контакт оксфордских конгломератов с меланжем в основании олистолита обнажен в правом притоке овр. Тапшан-Гя. В целом верхнеюрские толщи всего массива сорваны с основания и дуплексированы по надвигам.

Карабийский олистоплак на юге также осложнен N–Q надвигами. Это фиксируется с запада, с востока, с юго-запада и с юга (Юдин, 2019а). Так, в западной части массив везде подстилается зоной гравигенных известняковых брекчий толщиной 10–30 м. Парадоксально, но под залегающими ниже глинами K_1 по данным бурения верхнеюрских известняков нет. Контакт тектонический, без признаков ингрессии и волноприбойной деятельности (Юдин, 1999, 2011). Выявленные аллохтонные надвиговые структуры в верхнеюрских известняках свидетельствуют о срыве всего Карабийского массива. В восточной его части составлен сбалансированный разрез с фотодетализациями сложных фронтальных надвигов без признаков чисто стратиграфического контакта. На севере и северо-востоке массива в обнажениях под известняками J_3+ залегают породы нижнего мела. Восточнее, у с. Красноселовка, в толще калькаренитов нижнего мела расположены олистостромовые горизонты из известняков J_3+. Такое же строение имеют небольшие олистолиты гор Кара-Тепе, Бучина и Халыч-Бурук с брекчированием известняков в основании.

Наиболее дискуссионный контакт в основании конгломератов J_3, которые перекрывают флиш T_3–J_1 под г. Кыргуч, расположен восточнее Карабийского массива. Много лет Л.С. Борисенко, О.Б. Гинтов, С.В. Пиво-

варов, Т.И. Добровольская, А.М. Глевасская, В.Т. Фролов и др., считали этот контакт единственным в Крыму «*несомненно, несорванным, нормально стратиграфическим и идеально абсолютно спокойным..., что начисто отвергает идеи о высокоамплитудных перемещениях верхнеюрских толщ, даже если в других обнажениях отмечены тектонические контакты... Никаких следов тектонических срывов или гравитационного сползания нет*» (Борисенко и др., 1997). Такие представления и поныне поддерживают все геологи в государственных геолкартах Крыма под редакцией С.В. Белецкого (Государственная..., 2019 и др.). Однако этот контакт несомненно оползневой, с глинкой трения и складочкой, расположен он в основании небольшого олистолита вдоль зоны N–Q региональных надвигов (Юдин, 1999, 2011, 2017 и др.). В 200 м ниже спорного участка обнажен региональный Подгорный меланж. Восточнее по простиранию аналогичные контакты в надвигах и олистолиты обнажены на р. Ускут и в ур. Панагия у с. Зеленогорье. Структурная карта, составленная нами по подошве верхнеюрского комплекса, показала, что толщина Карабийского олистоплака составляет 450–600 м.

Олистолит Агармыш – самый северный в Горном Крыму. Он подстилается зоной брекчий и частично толщами нижнего мела в карьере (Юдин, 2011, 2017, 2018 и др.). Южнее хаотически расположены мелкие массивы из известняков J_3+ и большие поля выходов дислоцированных автохтонных крымских псефитов J_3.

Олистолиты Нового Света и Судака – наиболее изученные рифогенные массивы. Они не составляют стратон судакской свиты, а являются фрагментом Горнокрымской олистостромы. Крутые южные склоны олистолитов – следствие абразии и гравигенного оползания. Ненарушенных стратиграфических контактов в их основании не обнаружено. Олистолит Коба-Кая с подстилающей зоной брекчирования и зеркалами скольжения гравигенного срыва, изучен нами с разных сторон. Известняки г. Сокол и ее фрагменты, несомненно, оползли по крутому глинистому склону, что фиксируется зоной подстилающих брекчий. Массив г. Крепостная в Судаке также повсеместно подстилается зоной меланжирования и пологими зеркалами скольжения. Холм Сахарная головка в Судаке – хорошо обнаженная уменьшенная модель строения олистолитов всего района. Олистолит Алчак с разных сторон в представительных обнажениях показывает строение зоны тектонического контакта в основании. То есть, все верхнеюрские массивы Судакского района сорваны с основания, бескорневые и подстилаются тектоническими контактами.

Кроме аллохтонных массивов турецкого происхождения, на востоке Крыма севернее п-ва Меганом обнажена коренная «крымская» верхнеюрская моласса. Титонские конгломераты и песчаники южного сноса дислоцированы в сложную принадвиговую структуру поп-ап. На ней локально и дискордантно по падению и простиранию залегают олистолиты из известняков J_3+. Меганомская пластина подстилается зоной надвига с меланжированием пород. Восточнее дислоцированные флишоидные J_3 отложения обнажены в Лисьей бухте.

Район Карадага показывает сложное тектоническое соотношение «крымских» псефитов верхней юры и ремобилизованных олистолитов из «чужой турецкой J_3+». Известняки олистолитов здесь сорваны и смяты в лежачую принадвиговую Легенерскую антиклиналь. В ее ядре и под южным крылом выявлена и определена фауна нижнего мела (Юдин, 2011). *Северо-восточнее Карадага, у с. Орджоникидзе и на м. Киик-Атлама*, доказано, что крупные глыбы из верхнеюрских конгломератов расположены в Карадагском меланже и беспорядочно смяты. (Юдин, 2011, 2019б). На мысе Илья у Феодосии многими геологами описан незначительно сорванный субпослойным надвигом стратиграфический контакт калькаренитов крымской верхней юры и нижнего мела (Юдин, 2017, 2019б и др.).

Кроме отмеченных выше, на севере и западе Горного Крыма есть специфические автохтонные верхнеюрские отложения. К ним относится мощная, до 5 км, битакская моласса $J_{2–3}$ северного сноса с обломками офиолитов. Она сформировалась в результате коллизии Горнокрымского террейна с Евразией (Юдин, 2011). Среди галек выявлены радиолярииты с возрастом поздняя юра – ранний мел. Восточнее Симферополя моласса прослежена по бурению и сейсморазведке. На западе аналогичные конгломераты обнажены у Балаклавы, где они через зону брекчий перекрыты олистолитом из известняков J_3tt+. Нижний контакт битакской молассы сорван надвигами.

Молодые (N–Q) Массандровская и подводная Южнокрымская олистостромы также состоят из массивов верхнеюрских известняков, сползающих в основном к югу. Стадии их формирования четко видны в разных участках южного берега Крыма. Могаби – крупнейший олистолит Массандровской олистостромы с «Ласточкиным гнездом». Ранее на его месте картировался таврический флиш и массандровская свита, выделенная

М.В. Муратовым 70 лет назад. Эта «свита» поныне картируется в государственных геологических картах, хотя не соответствует требованиям МСК. Она не имеет стратотипического разреза, а размеры олистолитов нередко превышает толщину матрикса в несколько раз (Юдин, 1999, 2011, 2017). Многочисленные мелкие олистолиты из известняков J_3+ присутствуют вдоль всего южного склона гор от ск. Ласпи до подножия Караби яйлы. Некоторые из них (при разных направлениях склона) локально смещаются на север и на восток. Отдельные массивы достигают моря и по данным сейсморазведки фиксируются на шельфе и батиальном склоне, где образуют подводную Южнокрымскую олистострому (Юдин, 1998).

Заключение. Таким образом, все формационные комплексы верхней юры в Горном Крыму сорваны с основания пологими гравигенными сбросами в раннем мелу и наложенными эндогенными надвигами в кайнозое. Ненарушенные стратиграфические контакты в подошве верхнеюрских толщ, показанные на геологических картах, фактическими данными не подтверждаются. Срыв в основании верхнеюрских формаций объясняется жесткостью известняков и конгломератов по сравнению с залегающими ниже глинистыми толщами при гравитационном оползании и тангенциальном сжатии.

Литература

Борисенко Л.С., Брагин Ю.Н., Васильев И.Н.и др. Дискуссия по концептуальным вопросам геодинамики Крымско-Черноморского региона // в кн.: Геодинамика Крымско-Черноморского региона. Симферополь, 1997. С. 135–148.

Геология СССР. Т. 8. Крым. Часть 1. Геологическое описание М. Недра, 1969. 575 с.

Государственная геологическая карта РФ масштаба 1 : 1.000.000. Серия Скифская. Лист L-36 – Симферополь. Объяснительная записка / Фиколина Л.А., Белецкий С.В., Белокрыс О.А. и др. ГУП РК «Крымгеология». СПб.: Изд-во ВСЕГЕИ, 2019. 979 с.

Казанцев Ю.В. Тектоника Крыма. М., 1982. 112 с.

Копп М.Л., Хаин В.Е. Раннемеловые тектонические покровы севера Альпийского пояса Европы и их возможная природа // Доклады РАН. 1996. Т. 346. № 2. С. 226–230.

Милеев В.С., Розанов С.Б., Барабошин Е.Ю. и др. Положение верхнеюрских отложений в структуре Горного Крыма // Бюлл. МОИП. Сер. геол. 1995. Т. 70. Вып. 1. С. 22–31.

Юдин В.В. Происхождение верхнеюрских массивов Горного Крыма // в кн.: Материалы научно-практической конференции: «Формирование окружающей среды на урбанизированных территориях Крыма». Ч. 1. Симферополь: КИПКС, 1996. С. 25–27.

Юдин В.В. Микститы Горного Крыма // Доклады РАН. 1998. Т. 363. № 5. С. 666–669.

Юдин В.В. О положении верхнеюрских массивов Горного Крыма // Доклады Национальной академии наук Украины. 1999. № 2. С. 139–144.

Юдин В.В. Геодинамика Крыма. Симферополь: «ДИАЙПИ», 2011. 336 с.

Юдин В.В. Тектоника карстового массива Чатыр-даг в Крыму // Спелеология и карстология. 2012. № 8. С. 5–17.

Юдин В.В. Геология Крыма. Фотоатлас. Симферополь: ИТ «Ариал», 2017. 160 с.

Юдин В.В. Геологическая карта и разрезы Горного, Предгорного Крыма. Масштаб 1:200000. Изд. второе, дополненное. Санкт-Петербург: Карт. фабрика ВСЕГЕИ, 2018.

Юдин В.В. Тектоника Карабийского массива в Крыму // Ученые записки Крымского федерального ун-та. География. Геология. 2019а. Т. 5(71). № 1. С. 270–302.

Юдин В.В. Геология района Кииk-Атлама в Крыму // Труды Крымской Академии наук. Симферополь: ИТ «АРИАЛ», 2019б. С. 35–57.

Tectonics and paleogeodynamics of the Upper Jurassic of the Crimean Mountains

Yudin V.V.

Public Organization Crimean Academy of Sciences, Russia; e-mail: yudin_v_v@mail.ru

The Upper Jurassic formational complexes in the Crimean Mountains were torn from the base by gently sloping gravity faults in the Early Cretaceous and by superimposed endogenous thrusts in the Cenozoic. Stratigraphic contacts at the base of the Upper Jurassic sequences are not confirmed. The breakdown in the base of the Upper Jurassic complexes is explained by the rigidity of limestones and conglomerates in comparison with the underlying clayey strata during gravitational slumping and tangential compression.

Юрская система России: проблемы стратиграфии и палеогеографии. Материалы IX Всероссийского совещания с международным участием. Сыктывкар, 9-16 сентября 2023 г. / М.А. Рогов (отв. ред.), Е.В. Щепетова, А.П. Ипполитов, Е.М. Тесакова (ред.). Сыктывкар: ИГ Коми НЦ УрО РАН, 2023. 194 с.

Особенности выделения границы георгиевской и баженовской свит в южной части Сильгинского структурно-фациального района Западной Сибири (Казанская площадь)

Ян П.А., Замирайлова А.Г., Костырева Е.А., Зайчикова Е.В., Вакуленко Л.Г., Сотнич И.С.

Институт нефтегазовой геологии и геофизики им. А.А.Трофимука СО РАН, г. Новосибирск, Россия;
e-mails: YanPA@ipgg.sbras.ru, ZamirailovaAG@ipgg.sbras.ru, KostyrevaEA@ipgg.sbras.ru, ZaychikovaEV@ipgg.sbras.ru, VakylenkoLG@ipgg.sbras.ru, SotnichIS@ipgg.sbras.ru

Георгиевская и баженовская свиты сложены тонкодисперсными темными породами, границу между которыми визуально не всегда можно уверенно определить. Кроме того, однозначное выделение границы осложняется из-за многообразия критериев (литологических, биостратиграфических, геохимических, каротажных и др.) и различий в оценках их значимости. Часто эту границу проводят по резкому увеличению содержания органического вещества (ОВ) и соответствующим изменениям значений $C_{орг}$, пиролитических характеристик, удельного электрического сопротивления и естественной радиоактивности. Альтернативный подход, получивший распространение последние 10–15 лет, подразумевает выделение георгиевской свиты по увеличению удельной электрической проводимости, которую связывают с большой концентрацией железосодержащих минералов (пирит, глауконит и др.). Вопросы возрастного скольжения границы георгиевской и баженовской свит и частичного литолого-фациального замещения обычно не поднимаются. Согласно Региональной стратиграфической схеме келловея и верхней юры Западной Сибири (Решение..., 2004), граница георгиевской и баженовской свит считается изохронной. Возможное возрастное скольжение нижней границы баженовской свиты в пределах одного подъяруса (до верхов верхнего кимериджа) показано только во Фроловско-Тамбейском районе, где ниже выделяется абалакская свита. На примере комплексного изучения керна одной из скважин Казанской площади, вскрывшей «периферийный» разрез верхней юры (верхняя часть васюганского, георгиевский и нижняя часть баженовского стратиграфических горизонтов) авторам хотелось бы обсудить некоторые возникшие в этой связи вопросы.

На схеме структурно-фациального районирования келловея и верхней юры Западной Сибири Казанская площадь расположена в южной части Сильгинского района. В рассматриваемой скважине баженовская свита первоначально была выделена по данным исследования керна и ГИС в интервале 2469–2490,3 м, георгиевская – 2490,3–2496,3 м. Керном охарактеризована верхняя часть наунакской, георгиевская и нижняя часть баженовской свит до глубины 2475,8 м с учетом смещения керна относительно ГИС на 0,8 м вниз (**рис. 1**).

Нижняя граница георгиевской свиты проявлена вполне отчетливо. На светло-серых, белесых сильно кальцитизированных песчаниках с мелкими двустворками с резкой неправильной наклонной границей со следами внедрения залегает барабинская пачка (пронумеруем ее условно №1) толщиной ~0,95 м, представленная зеленовато- и голубовато-серыми биотурбированными несортированными сильно глинистыми алевропесчаными породами со значительным содержанием пирита и глауконита, с карбонатными и фосфатными конкрециями, многочисленными белемнитами и отдельными крупными сидеритизированными обломками древесины. Вверх по разрезу происходит постепенное увеличение глинистости пород вплоть до их перехода в алевро-аргиллиты, по кровле которых проведена верхняя граница барабинской пачки. Выше залегают аргиллиты (слой №2, ~1,1 м) темно-серые, алевритовые в нижней части, вверх по разрезу переходящие в аргиллиты алевритистые плитчатые с очень нечеткой мелкой пологоволнистой и линзовидной слоистостью, обусловленной неравномерным распределением алевритовой примеси и тонкой биотурбацией (*Phycosiphon*, *Chondrites*, реже – единичные *Schaubcylindrichnus*). Присутствуют пирит, редкие белемниты, двустворки, ихтиодетрит.

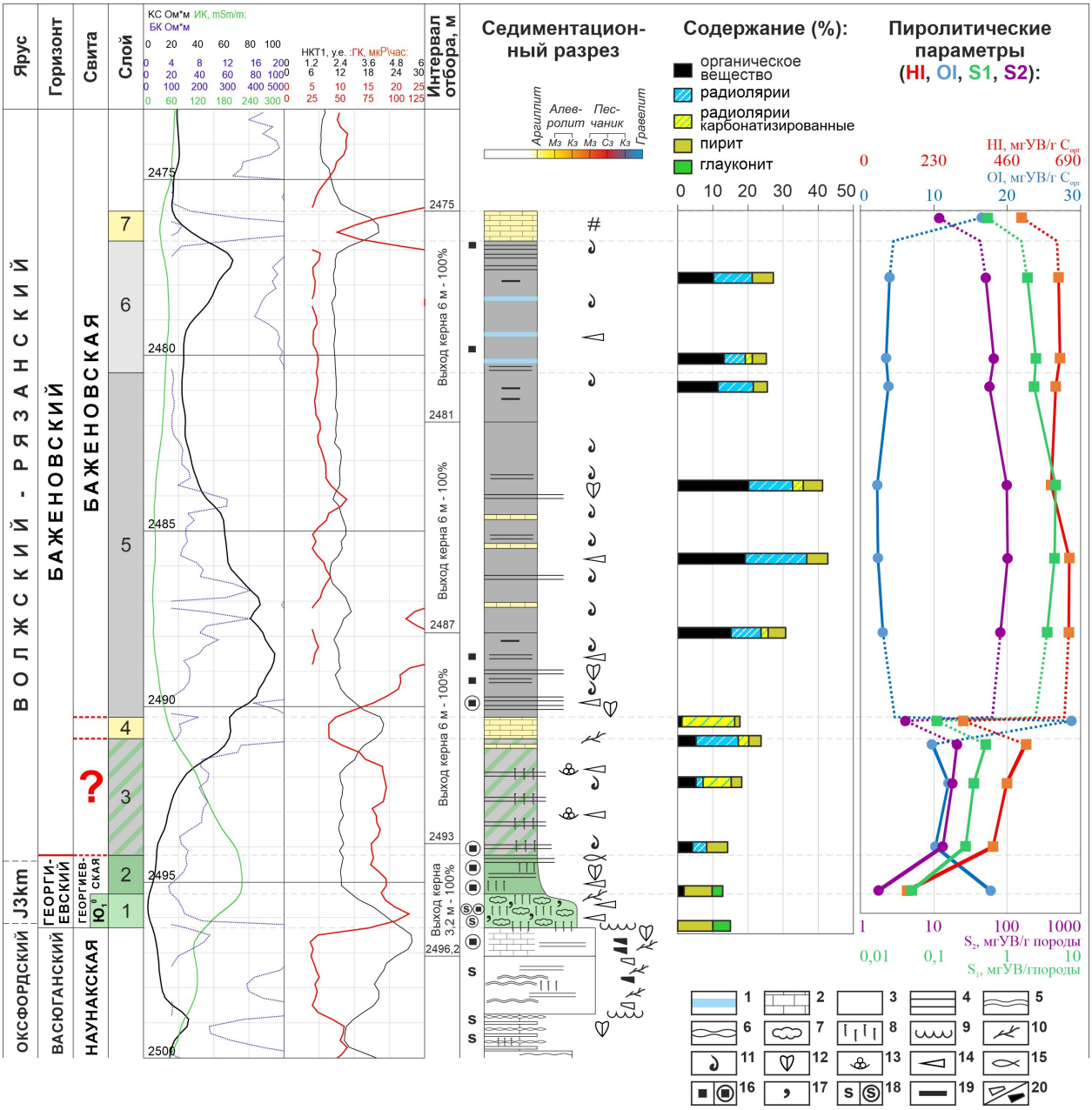


Рис. 1. Геофизические, литологические и геохимические характеристики разреза верхнеюрских отложений, вскрытых на Казанском месторождении. Условные обозначения к седиментационному разрезу: 1 – кремнистые прослои, 2 – карбонатные породы, 3 – массивная текстура, 4 – горизонтальная слоистость, 5 – волнистая слоистость, 6 – волнисто-линзовидная слоистость, 7 – комковатая текстура, 8 – биотурбация, 9 – следы размыва, 10 — растительный детрит, 11 – онихиты, 12 – двустворки, 13 – фораминиферы, 14 – белемниты, 15– остатки рыб, 16 – пирит/конкреции пирита, 17 – глауконит, 18 – сидерит/конкреции сидерита, 19 – битуминозность, 20 – глинистые/углистые интракласты

В шлифах видна примесь глауконита (2–5%). Содержание ОВ по результатам пиролиза – 1,6%.

Над ними залегают (слой №3, ~3,3 м) темно-серые аргиллиты, в разной степени кремнистые (до глинистых и кремнисто-глинистых микститов по классификации А.Э. Конторовича и др. (2016)), визуально не отличающиеся от нижележащих: такая же алевритовая примесь, тонкая и нечеткая биотурбация, белемниты. Появляются редкие онихиты. Однако, по данным изучения шлифов, в них отсутствует глауконит и появляется заметная примесь остатков радиолярий размером от 0,03 до 0,15 мм и содержанием от 4 до 12% и более. Содержание ОВ возрас-

тает до 3,9–4,9%. В результате микрофаунистического анализа в этом слое обнаружены немногочисленные раковины фораминифер плохой сохранности. Установлены представители родов *Ammodiscus, Evolutinella, Recurvoides* и *Hyperammina*. Все обнаруженные виды фораминифер – агглютинирующие. В выделенных фораминиферовых комплексах присутствуют следующие виды*: Evolutinella emeljanzevi, Ammodiscus veteranus, Recurvoides praeobskensis* и *Hyperammina aptica*. Подобный видовой состав характерен для средне-верхневолжских фораминиферовых комплексов Западной Сибири. Также в образцах были встречены онихиты и зубы рыб.

Выше вскрыт слой (№4) глинистого известняка толщиной около 0,6 м. Микротонкокристаллический кальцит слагает основную массу породы, в которой фиксируются хаотично расположенные реликты радиолярий (15–20%) округлой и конусообразной формы, выполненные тонкокристаллическим кальцитом. В породе отмечаются тонкие линзочки керогена; пирит в виде редких, неравномерно рассеянных мелких кристаллов и стяжений неправильной формы; и фосфатный ихтиодетрит.

Выше залегают высокоуглеродистые породы (слои №5 и №6 общей толщиной 13,5 м) с содержанием ОВ от 10,1 до 20,2% (среднее – 14,8%), представленные, согласно классификации А.Э.Конторовича и др. (2016), силицитами керогеновыми и микститами кероген-кремнистыми, в разной степени глинистыми. Породы темные, коричневато-серые массивные или с нечеткой мелкой и тонкой горизонтальной слоистостью. Характерны реликты радиолярий (до 20%), иногда карбонатизированных и пиритизированных. Присутствуют фосфатный ихтиодетрит, онихиты, редкие двустворки и белемниты. Встречаются отдельные более светлые известковые и кремнистые прослои толщиной 1–5 см. Завершает охарактеризованный керном интервал верхнеюрского разреза слой (№7, 0,85 м) известняка темно-серого с мелкой и тонкой слоистостью.

Битуминологические исследования ОВ (отношения: н-C_{27}/н-C_{17}≤ 1,0, Pr/Ph≤ 2,0, стеранов C_{29}/C_{27}≤ 1,0, хейлантанов $2(C_{19}+C_{20})/\Sigma C_i$ (i = 23, 24, 25, 26)≤ 0,5, повышенные концентрации триароматических стероидов до 35% от суммы ароматических соединений, МДБТ/Ф≤ 0,03) указывают на его аквагенную природу без примеси гумусовой составляющей во всем разрезе. Содержание ОВ в слое 3 значительно ниже, чем в слоях №№5–6, но также и значительно выше, чем в нижележащем слое №2. Подобным образом ведут себя и пиролитические показатели (см. **рис. 1**). Сравнительный анализ геохимических параметров ОВ (4МДБТ/Ф или ДБТ/Ф и П/Ф) и литохимических индикаторов (Mo/Mn, Ni/Co, V/Cr, U/Th, аутигенный уран (Ua), степень пиритизации железа(СП), $Fe_{пир}/C_{орг}$ и др.) показывают, что окислительно-восстановительные условия осадконакопления последовательно менялись от окислительных и умеренно восстановительных во время накопления слоев 2 и 3, к высоко восстановительным – слоев 5–6 баженовской свиты. На это же указывает биотурбация слоев 2–3 и практически полное отсутствие следов инфауны в слоях 5–7. Сравнение с данными по разрезам верхнеюрских отложений Юго-Восточного района Западной Сибири (Эдер и др., 2022) показывает, что слой №3 имеет значения Ua (2,58–4,7) и СП (0,65–0,81) в одинаковой степени близкие к характерным как для георгиевской свиты, так и для нижней пачки баженовской свиты.

Таким образом, данный разрез отчетливо разделяется на георгиевскую (слои 1–2) и баженовскую (слои 5–7) части. При этом слой №3, по многим параметрам аналогичный «переходной пачке» в кровле абалакской свиты Широтного Приобья (Панченко и др., 2016), изначально, по результатам расчленения разреза по материалам ГИС, был отнесен к георгиевской свите. Однако отсутствие глауконита и высокие содержания радиолярий позволяют предположить, что слой №3 относится к баженовскому стратиграфическому горизонту, а микрофаунистические определения ее средне–поздневолжского возраста прямо указывают на это. При этом возникает два варианта: а) включить слой №3 в состав баженовской свиты и допустить литологическую изменчивость ее нижней части; б) оставить слой №3 в составе георгиевской свиты, но допустить возрастное скольжение границы свит. Вполне логичным представляется предположение о том, что в периферийных частях морского седиментационного бассейна баженовского времени, по мере приближения к Ажарминскому и Тебисскому структурно-фациальным районам, высоко восстановительные условия возникали позднее, чем в центральных районах Западной Сибири. Сказывались, вероятно, меньшие глубины палеоморя, относительная близость берега и более интенсивное поступление глинистого материала в эту часть палеобассейна на начальных этапах осадконакопления баженовского горизонта.

Работа выполнена в рамках тем FWZZ-2022-0007 и FWZZ-2022-0011 Государственной программы ФНИ, а также при поддержке гранта РНФ № 23-27-00058.

Литература

Конторович А.Э., Ян П.А., Замирайлова А.Г., Костырева Е.А., Эдер В.Г. Классификация пород баженовской свиты // Геология и геофизика. 2016. Т. 57. № 11. С. 2034–2043.

Панченко И.В., Немова В.Д., Смирнова М.Е., Ильина М.В., Барабошкин Е.Ю., Ильин В.С. Стратификация и детальная корреляция баженовского горизонта в центральной части Западной Сибири по данным литолого–палеонтологического изучения керна и ГИС // Геология нефти и газа. 2016. № 6. С. 22–34.

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.

Эдер В.Г., Рыжкова С.В., Дзюба О.С., Замирайлова А.Г. Литостратиграфия и обстановки седиментации баженовской свиты (Западная Сибирь) в центральном, юго-восточном и северном районах ее распространения // Стратиграфия. Геологическая корреляция. 2022. Т. 30. № 5. С. 46–74.

Features of identification of the boundary between Georgievka and Bazhenovo formations in the southern part of the Silgin facial region of the Western Siberia (Kazanskaya area)

Yan P.A., Zamirailova A.G., Kostyreva E.A., Zaychikova E.V., Vakulenko L.G., Sotnich I.S.

Trofimuk Institute of Petroleum Geology and Geophysics of Siberian Branch of the Russian Academy of Sciences, Novosibirsk, Russia; e-mails: YanPA@ipgg.sbras.ru, ZamirailovaAG@ipgg.sbras.ru, KostyrevaEA@ipgg.sbras.ru, ZaychikovaEV@ipgg.sbras.ru, VakylenkoLG@ipgg.sbras.ru, SotnichIS@ipgg.sbras.ru

The paper presents the results of the study of the Kimmeridgian-Volgian succession in the south of the Silgin facial region of Western Siberia, using the core of the well located in the Kazanskaya field (Tomsk region). Based on the complex studies, the section was subdivided into beds, for which we provide detailed characteristics. Based on a number of petrographic observations and geochemical features of the mineralogical and organic rocks components, it is assumed that the "intermediate member", previously included into the upper part of the Georgievka formation, should be placed into the Bazhenovo horizon. This assumption was later confirmed by the study of foraminiferal complex.

Юрская система России: проблемы стратиграфии и палеогеографии. Материалы IX Всероссийского совещания с международным участием. Сыктывкар, 9-16 сентября 2023 г. / М.А. Рогов (отв. ред.), Е.В. Щепетова, А.П. Ипполитов, Е.М. Тесакова (ред.). Сыктывкар: ИГ Коми НЦ УрО РАН, 2023. 194 с.

Содержание

Приветствие участникам совещания 3

Безносов П.А., Зверьков Н.Г., Ипполитов А.П.
Особенности захоронения сочлененных скелетов плезиозавров в байос–батских отложениях европейского севера России 5

Бугдаева Е.В., Рычкова И.В.
Средне-позднеюрские растения-углеобразователи Западной Сибири и российского Дальнего Востока 9

Бугдаева Е.В., Фролов А.О.
Раннеюрские растения-углеобразователи Иркутского бассейна 14

Бурдельная Н.С., Бушнев Д.А., Бурцев И.Н., Лыюров С.В.
Геохимия органического вещества горючих сланцев Айювинского месторождения 19

Бурцев И.Н., Салдин В.А., Машин Д.О., Инкина Н.С., Шеболкин Д.Н., Груздев Д.А., Симакова Ю.С.
Чим-Лоптюгское месторождение горючих сланцев в верхнеюрских отложениях северо-востока Русской плиты 21

Великих А.В., Новак А.В., Федоренко Е.К.
Седиментационная модель формирования тюменской свиты на участках выклинивания к выступам фундамента 25

Вовшина А.Ю., Вукс В.Я., Репин Ю.С.
Новые предварительные результаты исследования паромесской свиты Печорской юры 29

Вукс В.Я.
Замежнинская свита Печорской синеклизы 33

Глинских Л.А.
О биостратиграфии средней юры Европейской России по фораминиферам 37

Гриненко В.С.
Южно-Верхоянский тип морской седиментации: новые представления о строении опорного разреза и палеогеографии нижней юры западной периферии Верхояно-Колымской складчатой области и прилегающих территорий Сибирской платформы 41

Гуляев Д.Б., Ипполитов А.П.
Macrocephalites aff. *triangularis* Spath (Macrocephalitidae, Ammonitida) из среднего бата Восточного Крыма 44

Гуляев Д.Б., Ипполитов А.П., Десаи Б.Г.
Стратиграфия и аммониты средней юры района Янышарских хребтов (Восточный Крым). Предварительные результаты 51

Гусев И.М.
Минералогия кремнистого вещества в породах баженовского горизонта 63

Дзюба О.С., Шурыгин Б.Н.
Био- и хемостратиграфические критерии бореально-тетической корреляции байоса–бата 67

Зайцев Б.А.
Раннеюрские аммоноидеи Горного Крыма 72

Злобина О.Н.
Органические остатки неясного систематического положения в отложениях средней–верхней юры северо-запада Средней Сибири 78

Ипполитов А.П.
О необычных белемнитах из келловейских отложений бассейна р. Сысолы (Республика Коми) 82

Келептришвили Ш.Г., Микадзе Х.Э.
История изучения юрской системы в Грузии 85

Кислухин И.В., Маринов В.А.
Геологическое строение верхнеюрских отложений на севере Тазо-Хетского района Западной Сибири 89

Кокшарова Ю.А.
Характеристика подземных вод среднеюрского водоносного комплекса как основного источника водоснабжения южных районов Республики Коми 93

Левкович О.С., Маринов В.А., Игольников А.Е., Колмаков А.Ю.
Предварительные данные о строении пограничных отложений юры и мела северо-восточных районов Западной Сибири 97

Лидская А.В.
Диноцисты из опорных разрезов зоны Volgidiscus singularis терминальной части волжского яруса 102

Лутиков О.А.
Биохронологическая шкала тоара–нижнего аалена Восточной Сибири и Северо-Востока России по двустворчатым моллюскам (семейство Oxytomidae Ichikawa, 1958) 106

Мироненко А.А.
Редкие и необычные находки обрастателей на юрских аммонитах 112

Нугуманова А.А., Шиманский В.В., Танинская Н.В., Низяева И.С., Колпенская Н.Н., Раевская Е.Г., Васильев Н.Я., Мясникова М.А., Зельцер В.Н., Грислина М.Н., Мирзоева И.И.
Палеогеографические реконструкции обстановок формирования юрских отложений Западно-Сибирского седиментационного бассейна 117

Пещевицкая Е.Б.
Морские и наземные палиноморфы в разрезе келловея–нижнего оксфорда Михайловцемент-2 (Рязанская область) 121

Репин Ю.С.
Новый вид *Platyphylloceras* (Ammonoidea, Phylloceratida) из келловея Восточного Таймыра 125

Рогов М.А.
Аммониты семейства Virgatitidae в средневолжском подъярусе севера Европейской России и их значение для палеобиогеографии и межрегиональной корреляции 128

Рыжкова С. В.
Геофизическая характеристика салымского и нюрольского разрезов баженовской свиты (Западная Сибирь) 131

Селькова Л.А.
Палинокомплекс из келловейских отложений на реке Сысола у с. Вотча (Русская платформа) 135

Смирнова О.И., Мелихова Е.В., Смирнов М.В.
Новые данные по строению верхнеюрских отложений Прикумско-Центрально-Каспийской системы прогибов и поднятий (Центральный Каспий) 138

Смокотина И.В.
Среднеюрские палинокомплексы Касской впадины (юго-восток Западно-Сибирской плиты) 143

Стародубцева И.А.
Юрская система России в монографических коллекциях Государственного геологического музея им. В.И. Вернадского РАН 147

Тесакова Е.М., Устинова М.А., Гуляев Д.Б., Щепетова Е.В., Рогов М.А., Застрожнов А.С.
Биостратиграфия каменноовражной свиты Саратовского Заволжья по остракодам 154

Урман О.С., Шурыгин Б.Н., Зыкин А.А., Дзюба О.С., Шамонин Е.С.
Комплексы моллюсков и литостратиграфия нижней юры обнажения Онон-Борзя (Восточное Забайкалье) 161

Шнейдер Г.В., Федяевский А.Г.
Новые данные о юрских отложениях на п-ове Челюскин (по данным бурения скважин на побережье морей Карского и Лаптевых) 164

Шамонин Е.С.
Онтогенетические преобразования скульптуры и формы раковины позднебайосских аммонитов рода *Cranocephalites* Spath, 1932 (по материалам с п-ова Юрюнг-Тумус, север Сибири) в сравнении с *Arctocephalites* Spath, 1928 и *Arcticoceras* Spath, 1924 168

Шурупова Я.А.
Гетерохронии и половой диморфизм среднеюрских *Lophocythere* Sylvester-Bradley, 1948 (Ostracoda, Crustacea) Русской плиты 172

Шурыгин Б.Н., Дзюба О.С., Шраер С.Д., Шраер Д.Дж.
Средневолжские слои с *Meleagrinella lata* и *Buchia mosquensis* мелководных фаций в качестве реперного уровня (юго-восток Западной Сибири – южная Аляска) 175

Юдин В.В.
Тектоника и палеогеодинамика верхнеюрских отложений Горного Крыма 178

Ян П.А., Замирайлова А.Г., Костырева Е.А., Зайчикова Е.В., Вакуленко Л.Г., Сотнич И.С.
Особенности выделения границы георгиевской и баженовской свит в южной части Сильгинского структурно-фациального района Западной Сибири (Казанская площадь) 182

СОДЕРЖАНИЕ 186

CONTENTS 190

Jurassic System of Russia: Problems of stratigraphy and palaeogeography. Proceedings of the IX[th] All-Russian Meeting with international participation. Syktyvkar, September 9-16, 2023 / M.A. Rogov (resp. ed.), E.V. Shchepetova, A.P. Ippolitov, E.M. Tesakova (eds). Syktyvkar: IG Komi SC UB RAS, 2023. 194 p.

CONTENTS

Welcome words to the participants 3

Beznosov P.A., Zverkov N.G., Ippolitov A.P.
Taphonomic features of articulated plesiosaur skeletons from the Bajocian–Bathonian of the European North of Russia 5

Bugdaeva E.V., Rychkova I.V.
The Middle–Late Jurassic coal-forming plants of Western Siberia and Russian Far East 9

Bugdaeva E.V., Frolov A.O.
The Early Jurassic coal-forming plants of the Irkutsk Basin 14

Burdelnaya N.S., Bushnev D.A., Burtsev I.N., Lyyurov S.V.
Geochemistry of the organic matter in oil shales from the Aiyuva field 19

Burtsev I.N., Saldin V.A., Mashin D.O., Inkina N.S., Shebolkin D.N., Gruzdev D.A., Simakova Yu.S.
Chim-Loptyuga oil shale field in the Upper Jurassic of the northeast of the Russian Plate 21

Velikikh A.V., Novak A.V., Fedorenko E.K.
Sedimentation model of the Tyumen formation accumulation in the areas of its wedging towards the elevations of the basement 25

Vovshina A.Yu., Vuks V.Ja., Repin Yu.S.
New preliminary results of the study of the Paromes Formation of the Pechora Jurassic 29

Vuks V.Ja.
Zamezhnaya Formation of the Pechora syneclise 33

Glinskikh L.A.
On the foraminiferal biostratigraphy of the Middle Jurassic of the European part of Russia 37

Grinenko V.S.
The South-Verkhoyansk type of marine sedimentation: new ideas about the subdivision of the reference section and paleogeography of the Early Jurassic at the western periphery of the Verkhoyansk-Kolyma folded area and adjacent parts of the Siberian Platform 41

Gulyaev D.B., Ippolitov A.P.
Macrocephalites aff. *triangularis* Spath (Macrocephalitidae, Ammonitida) from the middle Bathonian of Eastern Crimea 44

Gulyaev D.B., Ippolitov A.P., Desai B.G.
Stratigraphy and ammonites of the Middle Jurassic of the Yanyshar Ridges (Eastern Crimea). Preliminary results 51

Gusev I.M.
Mineralogy of siliceous matter in the rocks of the Bazhenovo horizon 63

Dzyuba O.S., Shurygin B.N.
Bio- and chemostratigraphic criteria for the Boreal-Tethyan correlation of the Bajocian–Bathonian 67

Zaitsev B.A.
Early Jurassic ammonoids in Mountain Crimea 72

Zlobina O.N.
Organic remains of an unclear systemic position in the deposits of the Middle–Upper Jurassic of the northwest of Middle Siberia 78

Ippolitov A.P.
On some peculiar belemnites from the Callovian of the Sysola River basin (Komi Republic) 82

Keleptrishvili Sh., Mikadze Kh.
History of the study of the Jurassic system in Georgia 85

Kislukhin I.V., Marinov V.A.
Geological structure of the Upper Jurassic deposits in the north of the Taz-Kheta structural-facies area of Western Siberia 89

Koksharova Yu.A.
Characteristics of the groundwater of the Middle Jurassic aquifer complex as the main source of water supply in the southern regions of the Komi Republic 93

Levkovich O.S., Marinov V.A., Igolnikov A.E., Kolmakov A.Yu.
Preliminary data on the structure of the Jurassic/Cretaceous boundary beds of the north-eastern regions of Western Siberia 97

Lidskaya A.V.
Dinocysts from the reference sections of the Volgidiscus singularis Zone, terminal Volgian 102

Lutikov O.A.
Biochronological zonation of the Toarcian–lower Aalenian of Eastern Siberia and North-East of Russia based on bivalves (family Oxytomidae Ichikawa, 1958) 106

Mironenko A.A.
Rare and unusual findings of epizoans on Jurassic ammonites 112

Nugumanova A.A., Shimansky V.V., Taninskaya N.V., Nizyayeva I.S., Kolpenskaya N.N., Rayevskaya E.G., Vasil'yev N.Y., Myasnikova M.A., Zel'tser V.N., Grislina M.N., Mirzoeva I.I.
Reconstruction of paleogeographic settings of the Jurassic sedimentation in the West Siberian basin 117

Peshtchevitskaya E.B.
Marine and terrestrial palynomorphs in the Mikhaylovtsement section of the Callovian–lower Oxfordian (Ryazan region) 121

Repin Yu.S.
New species of *Platyphylloceras* (Ammonoidea, Phylloceratida) from the Callovian of Eastern Taymyr 125

Rogov M.A.
Ammonites of the family Virgatitidae in the middle Volgian of northern part of European Russia: their significance for paleobiogeography and interregional correlations 128

Ryzhkova S.V.
Geophysical characteristics of the Salym and Nyurol'ka sections of the Bazhenovo formation (Western Siberia) 131

Selkova L.A.
Palynocomplex from the Callovian exposures of the Sysola River near the Votcha village (Russian Platform) 135

Smirnova O.I., Melikhova E.V., Smirnov M.V.
New data on the subdivision of the Upper Jurassic of the Prikum-Central Caspian system of deflections and uplifts (Central Caspian) 138

Smokotina I.V.
The Middle Jurassic palynological assemblages of the Kas depression (south-east of the West Siberian plate) 143

Starodubtseva I.A.
Jurassic system of Russia in the Vernadsky State Geological Museum of RAS monographic collections 147

Tesakova E.M., Ustinova M.A., Gulyaev D.B., Shchepetova E.V., Rogov M.A., Zastrozhnov A.S.
Biostratigraphy of the Kamennyi Ovrag Formation of the Saratov Trans-Volga region based on ostracods 154

Urman O.S., Shurygin B.N., Zikin A.A., Dzyuba O.S., Shamonin E.S.
Mollusk complexes and lithostratigraphy of the Lower Jurassic in the Onon-Borzya outcrop (Eastern Transbaikalia) 161

Shneyder G.V., Fediaevskiy A.G.
New data on the distribution and stratification of Jurassic deposits on the Chelyuskin Peninsula (Based on drilling data from the Kara and Laptev Seas) 164

Shamonin E.S.
Ontogenetic transformations of the sculpture and shape of the late Bajocian ammonite *Cranocephalites* Spath, 1932 (based on the materials from the Yuryung-Tumus Peninsula, northern Siberia) in comparison with *Arctocephalites* Spath, 1928 and *Arcticoceras* Spath, 1924 168

Shurupova Ya.A.
Heterochrony and sexual dimorphism of Middle Jurassic *Lophocythere* Sylvester-Bradley, 1948 (Ostracoda, Crustacea) from the Russian Plate 172

Shurygin B.N., Dzyuba O.S., Schraer C.D., Schraer D.J.
Middle Volgian beds with *Meleagrinella lata* and *Buchia mosquensis* corresponding to shallow water facies as a reference level (southeastern Western Siberia – southern Alaska) 175

Yudin V.V.
Tectonics and paleogeodynamics of the Upper Jurassic of the Crimean Mountains 178

Yan P.A., Zamirailova A.G., Kostyreva E.A., Zaychikova E.V., Vakulenko L.G., Sotnich I.S.
Features of identification of the Georgievka/Bazhenovo formations boundary in the southern part of the Silgin facial region of the Western Siberia (Kazanskaya area) 182

CONTENTS (in Russian) 186

CONTENTS (in English) 190

ДЛЯ ЗАМЕТОК

Научное издание

«Юрская система России: проблемы стратиграфии и палеогеографии» Материалы IX Всероссийского совещания с международным участием

Компьютерная верстка: А.П. Ипполитов

Корректура: А.П. Ипполитов

Оформление обложки: Д.Н. Киселев, А.П. Ипполитов

На обложке использован традиционный народный орнамент Коми «неживая природа»

Подписано в печать 04.09.23. Печать РИЗО.

Тираж 120 Усл. печ. л. 24,3 Заказ 1206

Издательско-информационный отдел
Институт геологии имени академика Н.П. Юшкина
Федерального исследовательского центра
«Коми научный центр Уральского отделения Российской академии наук»
167982, Сыктывкар, Первомайская, 54
Эл. почта: geoprint@geo.komisc.ru