



МАТЕРИАЛЫ
XIII ВСЕРОССИЙСКОГО СОВЕЩАНИЯ
С МЕЖДУНАРОДНЫМ УЧАСТИЕМ

МЕЛОВАЯ СИСТЕМА РОССИИ И БЛИЖНЕГО ЗАРУБЕЖЬЯ: ПРОБЛЕМЫ СТРАТИГРАФИИ И ПАЛЕОГЕОГРАФИИ



г. Ханты-Мансийск
14-18 сентября 2026 г.

Тринадцатое Всероссийское совещание с международным участием
«Меловая система России и ближнего зарубежья:
проблемы стратиграфии и палеогеографии»

*Посвящено 100-летию
Нatalьи Иосифовны Шульгиной (1926–1996),
стратиграфу, палеонтологу и исследователю Бореального мела*

Thirteenth All-Russian Meeting with International Participation
“The Cretaceous System of Russia and Neighboring Countries:
Problems of Stratigraphy and Paleogeography”

*Dedicated to the 100th Anniversary
of Natalya Iosifovna Shulgina (1926–1996),
Stratigrapher, Paleontologist, and Researcher of the Boreal Cretaceous*

МЕЖВЕДОМСТВЕННЫЙ СТРАТИГРАФИЧЕСКИЙ КОМИТЕТ РОССИИ
КОМИССИЯ ПО МЕЛОВОЙ СИСТЕМЕ
АВТОНОМНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ХАНТЫ-МАНСИЙСКОГО АВТОНОМНОГО
ОКРУГА – ЮГРЫ «НАУЧНО-АНАЛИТИЧЕСКИЙ ЦЕНТР РАЦИОНАЛЬНОГО
НЕДРОПОЛЬЗОВАНИЯ ИМ. В.И. ШПИЛЬМАНА»
РОССИЙСКИЙ НАУЧНЫЙ ФОНД

МЕЛОВАЯ СИСТЕМА РОССИИ И БЛИЖНЕГО ЗАРУБЕЖЬЯ: ПРОБЛЕМЫ СТРАТИГРАФИИ И ПАЛЕОГЕОГРАФИИ

Материалы Тринадцатого Всероссийского совещания

14–18 сентября 2026 г.
г. Ханты-Мансийск

Главный редактор: Е.Ю. Барабошкин

Ханты-Мансийск
ООО «Печатный мир г. Ханты-Мансийск»
2026



Научно-аналитический центр
рационального недропользования
им. В.И. Шпильмана



УДК 551(470+571)(082)

ББК 26.323я43

М47

Редакционная коллегия:

Е.Ю. Барабошкин (главный редактор), В.В. Аркадьев,
А.Ю. Гужиков, О.В. Латыпова, О.А. Симон

Корректурa и вёрстка:

В.П. Путилов, Т.Э. Куминова

Меловая система России и ближнего зарубежья: проблемы стратиграфии и палеогеографии: материалы Тринадцатого Всероссийского совещания. **14–18 сентября 2026 г. Ханты-Мансийск** / гл. ред. Е.Ю. Барабошкин. – Ханты-Мансийск: ООО «Печатный мир г. Ханты-Мансийск», 2026. – 249 с.

ISBN 978-5-6030069-0-1

Сборник содержит материалы докладов, подготовленных к Тринадцатому Всероссийскому совещанию с международным участием «Меловая система России и ближнего зарубежья: проблемы стратиграфии и палеогеографии», посвященному 100-летию Натальи Иосифовны Шульгиной (1926–1996), стратиграфу, палеонтологу и исследователю Бореального мела. Рассмотрены актуальные теоретические и практические вопросы стратиграфии, палеонтологии, палеогеографии, седиментологии и климатологии, а также некоторые проблемы нефтегазоносности, тектоники и геодинамики меловых отложений России и ближнего зарубежья.

Сборник предназначен для геологов широкого профиля, стратиграфов, палеонтологов, географов и биологов, студентов геологических, географических и биологических факультетов.

УДК 551(470+571)(082)

ББК 26.323я43

© Авторы статей, 2026

ISBN 978-5-6030069-0-1

INTERDEPARTMENTAL STRATIGRAPHIC COMMITTEE OF RUSSIA
COMMISSION ON THE CRETACEOUS SYSTEM
AUTONOMOUS INSTITUTION OF THE KHANTY-MANSI AUTONOMOUS
OKRUG-YUGRA "V.I. SHPILMAN SCIENTIFIC AND ANALYTICAL CENTER
FOR RATIONAL SUBSOIL USE"
RUSSIAN SCIENCE FOUNDATION

CRETACEOUS SYSTEM OF RUSSIA AND NEAR ABROAD: PROBLEMS OF STRATIGRAPHY AND PALEOGEOGRAPHY

Proceedings of the Thirteenth All-Russian Conference

September 14–18, 2026
Khanty-Mansiysk

Editor-in-Chief: E.Yu. Baraboshkin

Khanty-Mansiysk
LLC "Pechatny mir g. Khanty-Mansiysk"
2026



V.I. SHPILMAN RESEARCH AND
ANALYTICAL CENTRE FOR THE
RATIONAL USE OF THE SUBSOIL



UDC 551(470+571)(082)

BBC 26.323я43

Editorial Board:

E.Yu. Baraboshkin (Editor-in-Chief), V.V. Arkadiev,
A.Yu. Guzhikov, O.V. Latypova, O.A. Simon

Proofreading and layout:

V.P. Putilov, T.E. Kuminova

The Cretaceous System of Russia and Neighboring Countries: Problems of Stratigraphy and Paleogeography: Proceedings of the Thirteenth All-Russian Meeting. **September 14–18, 2026. Khanty-Mansiysk** / Editor-in-Chief E.Y. Baraboshkin. – Khanty-Mansiysk: LLC "Pechatny mir g. Khanty-Mansiysk", 2026. – 249 pp.

ISBN 978-5-6030069-0-1

The Proceedings contains the materials of reports prepared for the Thirteenth All-Russian Meeting with International Participation "The Cretaceous System of Russia and Neighboring Countries: Problems of Stratigraphy and Paleogeography," dedicated to the 100th anniversary of Natalya Iosifovna Shulgina (1926-1996), stratigrapher, paleontologist, and researcher of the Boreal Cretaceous. Current theoretical and practical issues of stratigraphy, paleontology, paleogeography, sedimentology, and climatology are considered, as well as some problems of petroleum potential, tectonics, and geodynamics of Cretaceous deposits in Russia and neighboring countries.

The Proceedings is intended for geologists of various specializations, stratigraphers, paleontologists, geographers, and biologists, as well as students of geological, geographical, and biological faculties.

UDC 551(470+571)(082)

BBC 26.323я43

© Authors of articles, 2026

ISBN 978-5-6030069-0-1

СОДЕРЖАНИЕ

<i>Стародубцева И.А.</i> Женщины в геологии. Наталия Иосифовна Шульгина (1926–1996) (к столетию со дня рождения)....	11
<i>Александрова Г.Н., Прошина П.А.</i> Микрофитопланктон раннего кампана восточной части Афгано-Таджикской впадины.....	17
<i>Аркадьев В.В.</i> Меловая фауна в коллекции Э.И. Эйхвальда к монографии «Палеонтология России» в Палеонтологическом музее Санкт-петербургского государственного университета.....	20
<i>Аухатов Я.Г.</i> Надвиговые движения и нефтеносность меловых отложений Тевлинско-Русскинского месторождения.....	24
<i>Афонин М.А.</i> Таксономическое разнообразие меловых голосеменных растений России (по данным палеоксилотомии).....	29
<i>Барабошкин Е.Ю.</i> К характеристике пограничных отложений барремского и аптского ярусов в бассейне р. Камбилеевка, Республика Северная Осетия – Алания (Северный Кавказ).....	33
<i>Барабошкин Е.Ю., Гужиков А.Ю., Александрова Г.А., Прошина П.А., Рябов И.П., Ртищев Н.А., Устинова М.А.</i> Верхнемеловой зональный стандарт Крымско-Кавказской области.....	38
<i>Барабошкин Е.Ю., Гужиков А.Ю., Аркадьев В.В., Шурекова О.В., Савельева Ю.Н., Фёдорова А.А.</i> О состоянии нижнемелового зонального стандарта Крымско-Кавказской области.....	41
<i>Барабошкин Е.Ю., Гужиков А.Ю., Шурекова О.В., Савельева Ю.Н., Фёдорова А.А., Благовещенский И.В., Стеньшин И.М.</i> К разработке нижнемелового зонального стандарта суббореальной области (Русская плита).....	45
<i>Барабошкина Т.А.</i> Эколого-ресурсные особенности меловых отложений Абраусского полуострова (Черноморский регион).....	49
<i>Бугдаева Е.В., Минина О.Р., Борбоева Ц.Ц., Доронина Н.А., Татьков И.Г.</i> Флора гусиноозерской серии и ее место среди одновозрастных флор востока Азии.....	52
<i>Вишневская В.С.</i> О положении юрско-меловой границы в баженовской свите Западной Сибири по микрофоссилиям.....	57
<i>Гужиков А.Ю., Барабошкин Е.Ю., Александрова Г.А., Рябов И.П., Устинова М.А., Фомин В.А., Ртищев Н.А., Авенирова Е.С.</i> Циклостратиграфия сеномана горы Сельбухра (юго-западный Крым).....	61
<i>Дзюба О.С., Шурыгин Б.Н.</i> К обсуждению новой версии бореального зонального стандарта нижнего отдела меловой системы.....	66
<i>Домогацкая К.В., Носова Н.В., Коршунов Д.М.</i> Первые находки женских репродуктивных структур <i>doyleales</i> в мелу арктики.....	72
<i>Ефременко В.Д., Бородин П.Г.</i> Тафономическая характеристика и стратиграфическое значение ихтиофауны местонахождения Белая гора (нижний мел, Забайкалье).....	77
<i>Зверьков Н.Г., Григорьев Д.В., Мелешин И.А., † Никифоров А.В., Чуманова О.С.</i> Уникальное местонахождение позднемеловых морских рептилий на Южном Урале – Ижберда: итоги 10 лет изучения.....	82
<i>Землянский С.А., Тонкошкуров И.М., Гужиков А.Ю., Барабошкин Е.Ю., Устинова М.А., Ртищев Н.А., Прошина П.А., Рябов И.П., Авенирова Е.С.</i> Магнитостратиграфические реперы в верхнем меле района Кавказских Минеральных Вод.....	86

<i>Исаева А.В., Вишневская В.С., Гатовский Ю.А.</i> Первая находка радиолярий семейства saturniidae (под acanthocircularis) на территории центральной части Западной Сибири (Мало-Балыкская площадь, баженовская свита).....	90
<i>Калякин Е.А.</i> Биостратиграфическая схема верхнемеловых отложений Русской плиты по морским ежам.....	94
<i>Коновалова В.А., Файнгерц А.В.</i> Роль остракод рода cypridea Западной Сибири для межрегиональной корреляции нижнемеловых континентальных отложений.....	100
<i>Коцовский О.А., Калиновский А.В., Романова Т.И., Латыпова О.В., Дмитриева О.Б.</i> Перспективы нефтегазоносности неокотских отложений Западно-Зимнего лицензионного участка (ХМАО).....	104
<i>Лебединцева Е.Е., Винокурова Е.Е., Антипина Н.А.</i> Литонологические особенности и условия седиментации карбонатных отложений формации Ямама Месопотамского прогиба.....	109
<i>Левкович О.С., Маринов В.А., Рогов М.А.</i> Строение верхней юры и рязанского яруса нижнего мела Гыданского района (север Западной Сибири).....	112
<i>Маленкина С.Ю.</i> Особенности строения разреза нижнемеловых отложений в окрестностях г. Дзержинский (Московская область).....	115
<i>Маринов В.А., Агалаков С.Е., Кудаманов А.И., Новоселова М.Ю., Соболев Е.С.</i> Стратиграфия верхнего мела Западной Сибири.....	120
<i>Медведева С.А., Малиновский А.И.</i> Обстановки формирования меловых терригенных отложений междуречья Пильды и Амура (Дальний Восток России).....	124
<i>Мелёшин И.А.</i> Находки остатков морских рептилий из верхнемеловых отложений Мордовии.....	127
<i>Микадзе Х.Э., Чхаидзе З.М., Лапачишвили Н.Р., Авалиани Х.А., Рачвелишвили Р.Б.</i> Верхнемеловой разрез Ананури (Восточная Грузия): проявление океанического аноксического события и последующие перестройки бассейна.....	132
<i>Низяева И.С., Шиманский В.В., Танинская Н.В., Васильев Н.Я., Нугуманова А.А., Мясникова М.А., Зельцер В.Н., Грислина М.Н., Шиманский С.В.</i> Палеогеографические реконструкции раннемеловых отложений Западно-Сибирского седиментационного бассейна.....	137
<i>Никитенко Б.Л., Лебедева Н.К., Пещевицкая Е.Б., Хафаева С.Н., Ядренкин А.В.</i> Стратиграфия и особенности палеогеографии юры и мела северо-западного обрамления Сибирской платформы по микрофоссилиям.....	141
<i>Палечек Т.Н.</i> О современном состоянии региональных стратиграфических схем мела в российской части Тихоокеанской области.....	145
<i>Первушов Е.М.</i> Спонгиокомплексы верхнего мела Русской плиты.....	151
<i>Пещевицкая Е.Б.</i> Сравнительный анализ палинологических данных в разрезах баррема-апта Акуша (Дагестан) и Белая гора (Забайкалье): палеообстановки и биостратиграфия.....	156
<i>Пинчук Т.Н., Фурсина А.Б.</i> Берриас-валанжинские отложения Северо-Западного Кавказа.....	161
<i>Подобина В.М.</i> Региональные перерывы в верхнем мелу Западной Сибири, их значение для стратиграфии (по данным изучения форминифер).....	166
<i>Подобина В.М., Татьяна Г.М.</i> Новые сеноман-туронские биостратоны фораминифер северного района Западной Сибири.....	170

<i>Прошина П.А., Барабошкин Е.Ю., Устинова М.А.</i> Планктонные фораминиферы и биостратиграфия верхнекампанских–маастрихтских отложений района Кавказских Минеральных Вод.....	174
<i>Резвый А.С.</i> О находках остатков морских рептилий в северной части Западной Сибири и Урала.....	178
<i>Рогов М.А.</i> Динамика биогеографического экотона на рубеже юры и мела в Среднерусском море по аммонитам.....	182
<i>Рогов М.А.</i> Тургайский пролив и его значение для понимания палеогеографии позднего мела Арктики.....	186
<i>Розбаева Г.Л., Маринов В.А., Рогов М.А.</i> Характеристика рязанско-готеривских отложений на северо-востоке Западной Сибири.....	189
<i>Ртищев Н.А., Барабошкин Е.Ю., Гужиков А.Ю., Покровский Б.Г., Александрова Г.Н., Прошина П.А., Рябов И.П., Устинова М.А., Авенирова Е.С.</i> Разработка опорной с-изотопной кривой для верхнемеловых отложений восточной части бассейна Перитетис.....	193
<i>Рябов И.П.</i> Зональный биостратиграфический стандарт для верхнего мела суббореальной и субтетической провинций по бентосным фораминиферам.....	197
<i>Савельева Ю.Н., Амшинский А.Н., Клавдиева Н.В., Ермакова Ю.В., Анохина Т.В., Зенкаева А.В.</i> Аммониты и двустворчатые моллюски меловых отложений России, представленные в коллекциях федерального фонда кернового материала.....	202
<i>Сельцер В.Б.</i> Предварительная конструкция актуализированной зональной схемы верхнего мела Русской плиты по макрофауне (аммониты, белемниты, иноцерамы).....	207
<i>Смирнова О.И., Смирнов М.В., Онкин Е.М.</i> Новые данные о строении готеривских отложений Среднего Каспия.....	212
<i>Соколова Е.А.</i> Отражение позднекампанских климатических событий в районе горы Нэшвилл (Северная Атлантика) и в эпиконтинентальных бассейнах северного полушария по планктонным фораминиферам.....	215
<i>Тесакова Е.М.</i> Остракоды и стратиграфия верхнего мела юго-запада и юго-востока Русской плиты.....	219
<i>Фёдорова А.А., Кочубей О.В., Мещерякова Е.Ю., Платонов Е.С.</i> Микропалеонтологическая и биофациальная характеристика переходного типа разреза в интервале баженовского – усть-балыкского горизонтов по параметрической скважине Заозерная-1 (Западная Сибирь).....	225
<i>Хафаева С.Н.</i> Фораминиферы мела западной части п-ова Гыдан (Западная Сибирь).....	230
<i>Шилехин Л.Е.</i> Позднемеловой пик находок жемчужин двустворчатых моллюсков.....	234
<i>Шилехин Л.Е., Рогов М.А., Мироненко А.А.</i> Причины расцвета позднемеловых иноцерамид.....	237
<i>Шурекова О.В.</i> Палинофациальная характеристика литостратонов титона, берриаса и нижнего валанжина Горного Крыма.....	241
<i>Яковишина Е.В., Бордунов С.И., Копаевич Л.Ф., Краснова Е.А.</i> Стабильные изотопы углерода и кислорода турон-коньякских отложений Крымско-Кавказского региона.....	246

CONTENTS

<i>Starodubtseva I.A.</i> Women in geology. Natalya Iosifovna Shulgina (1926–1996) (on the centenary of her birth).....	11
<i>Alexandrova G.N., Proshina P.A.</i> Early campanian microphytoplankton of the eastern part of the Afghan–Tajik depression.....	17
<i>Arkadiev V.V.</i> Cretaceous fauna in the E.I. Eichwald collection for the monograph “paleontology of Russia” in the Paleontological museum of St. Petersburg state university.....	20
<i>Aukhatov Ya.G.</i> Thrust movements and oil-bearing capacity of cretaceous deposits of the Tevlino-Russkoye field.....	24
<i>Afonin M.A.</i> Taxonomic diversity of cretaceous gymnosperms of Russia (fossil wood anatomy).....	29
<i>Baraboshkin E.Yu.</i> On the characteristics of the boundary deposits of the barremian and aptian stages in the Kambileyevka river basin, Republic of North Ossetia – Alania (Northern Caucasus).....	33
<i>Baraboshkin E.Yu., Guzhikov A.Yu., Alexandrova G.A., Proshina P.A., Ryabov I.P., Rtishchev N.A., Ustinova M.A.</i> Upper cretaceous zonal standard of the Crimean–Caucasian region.....	38
<i>Baraboshkin E.Yu., Guzhikov A.Yu., Arkadiev V.V., Shurekova O.V., Savelieva Ju.N., Fedorova A.A.</i> On the state of the lower cretaceous zonal standard of the Crimean–Caucasian region.....	41
<i>Baraboshkin E.Yu., Guzhikov A.Yu., Shurekova O.V., Savelieva Ju.N., Fedorova A.A., Blagoveshchensky I.V., Stenshin I.M.</i> Towards the development of a lower cretaceous zonal standard for the subboreal region (Russian platform).....	45
<i>Baraboshkina T.A.</i> Ecological and resource features of the cretaceous deposits of the Abrau peninsula (Black sea region).....	49
<i>Bugdaeva E.V., Minina O.R., Borboyeva C.C., Doronina N.A., Tatkov I.G.</i> Flora of the gusinozerskaya series and its place among the coeval floras of east Asia.....	52
<i>Vishnevskaya V.S.</i> On the position of the jurassic–cretaceous boundary in the bazhenov formation of Western Siberia based on microfossils.....	57
<i>Guzhikov A.Yu., Baraboshkin E.Yu., Alexandrova G.A., Ryabov I.P., Ustinova M.A., Fomin V.A., Rtishchev N.A., Avenirova E.S.</i> Cyclostratigraphy of the cenomanian of Selbukhra mt. (Southeastern Crimea).....	61
<i>Dzyuba O.S., Shurygin B.N.</i> On a discussion on the new version of the boreal zonal standard of the lower cretaceous.....	66
<i>Domogatskaya K.V., Nosova N.V., Korshunov D.M.</i> First records of doyleales female reproductive structures in the cretaceous of Arctic.....	72
<i>Efremenko V.D., Borodin P.G.</i> Taphonomic characteristics and stratigraphic significance of the ichthyofauna from the Belaya gora locality (lower cretaceous, Transbaikalia).....	77
<i>Zverkov N.G., Grigoriev D.V., Meleshin I.A., †Nikiforov A.V., Chumanova O.S.</i> A unique locality of late cretaceous marine reptiles in the Southern Urals – Izhberda: results of 10 years of study.....	82
<i>Zemlyansky S.A., Tonkoshkurov I.M., Guzhikov A.Yu., Baraboshkin E.Yu., Ustinova M.A., Rtishchev N.A., Proshina P.A., Ryabov I.P., Avenirova E.S.</i> Magnetostatigraphic correlation levels in the upper cretaceous of the Caucasian Mineral Waters region.....	86

<i>Isaeva A.V., Vishnevskaya V.S., Gatovsky Yu.A.</i> The first discovery of radiolarians of the family saturniidae (genus acanthocircularis) in the central part of Western Siberia (Malo-Balykская area, bazhenov formation).....	90
<i>Kalyakin E.A.</i> Biostratigraphic scheme of the upper cretaceous deposits of the Russian platform based on echinoids.....	94
<i>Konovalova V.A., Fayngerts A.V.</i> The role of West Siberian ostracodes genus cypridea for interregional correlations of the lower cretaceous continental deposits.....	100
<i>Kotsovsky O.A., Kalinovskiy A.V., Romanova T.I., Latypova O.V., Dmitrieva O.B.</i> Petroleum potential of the neocomian deposits of the Zapadno-Zimniy license area (KhMAO).....	104
<i>Lebedintseva E.E., Vinokurova E.E., Antipina N.A.</i> Lithological features and sedimentary conditions of carbonate deposits of the formation Yamama of the Mesopotamia trough.....	109
<i>Levkovich O.S., Marinov V.A., Rogov M.A.</i> Structure of the upper jurassic and riasian stage of lower cretaceous of the Gydan area (north of Western Siberia).....	112
<i>Malenkina S.Yu.</i> Structural features of the lower cretaceous deposits section in Dzerzhinsky town (Moscow district).....	115
<i>Marinov V.A., Agalakov S.E., Kudamanov A.I., Novoselova M.Yu., Sobolev E.S.</i> Stratigraphy of the upper cretaceous of Western Siberia.....	120
<i>Medvedeva S.A., Malinovskiy A.I.</i> Sedimentary environments of formation of cretaceous terrigenous deposits in the Pilda and Amur interfluve (Russian Far East).....	124
<i>Meleshin I.A.</i> Finds of marine reptile remains from the upper cretaceous deposits of Mordovia.....	127
<i>Mikadze Kh.E., Chkhaidze Z.M., Lapachishvili N.R., Avaliani Kh.A., Rachvelishvili R.B.</i> The Ananuri upper cretaceous section (Eastern Georgia): manifestation of an oceanic anoxic event and subsequent basin reorganizations.....	132
<i>Nizyaeva I.S., Shimansky V.V., Taninskaya N.V., Vasiliev N.Ya., Nugumanova A.A., Myasnikova M.A., Zel'tser V.N., Grislin M.N., Shimansky S.V.</i> Paleogeographic reconstructions of early cretaceous deposits of the West Siberian sedimentary basin.....	137
<i>Nikitenko B.L., Lebedeva N.K., Peshchevitskaya E.B., Khafaeva S.N., Yadrenkin A.V.</i> Stratigraphy and paleogeographic features of the jurassic and cretaceous of the northwestern framing of the Siberian platform based on microfossils.....	141
<i>Palechek T.N.</i> On the current state of regional stratigraphic schemes for the cretaceous in the russian part of the Pacific region.....	145
<i>Pervushov E.M.</i> Upper cretaceous spongiocomplexes of the Russian platform.....	151
<i>Peshchevitskaya E.B.</i> Comparative analysis of palynological data from the barremian–aptian sections of Akusha (Dagestan) and Belaya gora (Transbaikalia): paleoenvironments and biostratigraphy.....	156
<i>Pinchuk T.N., Fursina A.B.</i> Berriasian–valanginian deposits of the Northwestern Caucasus.....	161
<i>Podobina V.M.</i> Regional hiatuses in the upper cretaceous of Western Siberia and their significance for stratigraphy (based on foraminifer studies).....	166
<i>Podobina V.M., Tatyannin G.M.</i> New cenomanian–turonian foraminiferal biostratons from the northern region of Western Siberia.....	170

<i>Proshina P.A., Baraboshkin E.Yu., Ustinova M.A.</i> Planktonic foraminifera and biostratigraphy of upper campanian–maastrichtian deposits in the Caucasian Mineral Vody region.....	174
<i>Rezvy A.S.</i> On discoveries of marine reptile remains in the northern part of Western Siberia and the Urals.....	178
<i>Rogov M.A.</i> Dynamics of the biogeographic ecotone at the jurassic–cretaceous boundary in the Central Russian sea based on ammonites.....	182
<i>Rogov M.A.</i> The turgai strait and its role in understanding the late cretaceous paleogeography of the Arctic.....	186
<i>Rozbaeva G.L., Marinov V.A., Rogov M.A.</i> Characteristics of the ryazanian–hauterivian deposits in the northeastern part of Western Siberia.....	189
<i>Rtishchev N.A., Baraboshkin E.Yu., Guzhikov A.Yu., Pokrovsky B.G., Alexandrova G.N., Proshina P.A., Ryabov I.P., Ustinova M.A., Avenirova E.S.</i> Development of a reference carbon-isotope curve for the upper cretaceous deposits of the eastern part of the Peri-tethys basin.....	193
<i>Ryabov I.P.</i> A zonal biostratigraphic standard for the upper cretaceous of the subboreal and subtethyan provinces based on benthic foraminifera.....	197
<i>Savelieva Ju.N., Amshinsky A.N., Klavdieva N.V., Ermakova Ju.V., Anokhina T.V., Zenkaeva A.V.</i> Ammonites and bivalve mollusks from cretaceous deposits of Russia represented in the collections of the federal core repository.....	202
<i>Seltzer V.B.</i> Preliminary design of an updated zonal scheme for the upper cretaceous of the Russian platform based on macrofauna (ammonites, belemnites, inoceramids).....	207
<i>Smirnova O.I., Smirnov M.V., Onkin E.M.</i> New data on the structure of the hauterivian deposits of the Middle Caspian.....	212
<i>Sokolova E.A.</i> Reflection of the late campanian climatic events in the area of mount Nashville (North Atlantic) and in the epicontinental basins of the northern hemisphere by planktonic foraminifera.....	215
<i>Tesakova E.M.</i> Ostracods and stratigraphy of the upper cretaceous of the south west and south east of the Russian platform.....	219
<i>Fedorova A.A., Kochubey O.V., Meshcheryakova E.Yu., Platonov E.S.</i> Micropaleontological and biofacial characteristics of the transitional type of section within the bazhenov – ust-balyk horizons by the parametric well Zaozernaya-1 (Western Siberia).....	225
<i>Khafaeva S.N.</i> Cretaceous foraminifera from the western part of the Gydan peninsula (Western Siberia).....	230
<i>Shilekhin L.E.</i> Late cretaceous peak of bivalve pearl occurrences.....	234
<i>Shilekhin L.E., Rogov M.A., Mironenko A.A.</i> Factors behind the success of late cretaceous inoceramids.....	237
<i>Shurekova O.V.</i> Palynofacies characteristics of the lithostratons of the tithonian, berriasian and lower valanginian of the Crimean Mountains.....	241
<i>Yakovishina E.V., Bordunov S.I., Kopaevich L.F., Krasnova E.A.</i> Stable carbon and oxygen isotopes of turonian–coniacian deposits of the Crimean–Caucasian region.....	246

УДК 001.32+551.7

ЖЕНЩИНЫ В ГЕОЛОГИИ. НАТАЛИЯ ИОСИФОВНА ШУЛЬГИНА (1926-1996)
(к столетию со дня рождения)

И.А. Стародубцева

Государственный геологический музей им. В.И. Вернадского РАН, iraidastar@mail.ru

WOMEN IN GEOLOGY. NATALIA IOSIFOVNA SHULGINA (1926-1996)
(on the centenary of her birth)

I.A. Starodubtseva

Vernadsky State Geological Museum RAS, Moscow, iraidastar@mail.ru

Наталия Иосифовна Шульгина – палеонтолог и стратиграф, доктор геолого-минералогических наук, посвятившая большую часть своей профессиональной деятельности изучению юрских и нижнемеловых отложений Арктики.

Наталия Иосифовна родилась в Ленинграде (Санкт-Петербург) в семье доктора биологических наук, нейрофизиолога Осипа (Иосифа) Сергеевича Розенталя, с 1914 г. работавшего в Институте экспериментальной медицины в лаборатории известного физиолога И.П. Павлова. Наталия Иосифовна с детства увлекалась театром и обладала несомненными актерскими способностями. Но, решив пойти по стопам отца, сделала выбор в пользу биологии. В начале Великой Отечественной войны семья была эвакуирована в Томск, где в 1943 г. Наталия Иосифовна поступила на биологический факультет Томского университета. В 1945 г. она перевелась на биологический факультет Ленинградского государственного университета (ЛГУ, ныне Санкт-Петербургский государственный университет). Одним из ее учителей была проф. Е.Ф. Гурьянова – гидробиолог и зоогеограф, разработавшая схемы зоогеографического районирования морей Арктики, шельфа севера Тихого океана и Мирового океана (Юдовный, Басов, 2007).

В 1948 г., успешно окончив ЛГУ по кафедре морских беспозвоночных, Наталия Иосифовна была оставлена в аспирантуре. Выбранная ею тема исследований была посвящена биологии моллюсков-древоточцев и защиты от них деревянной обшивки кораблей. Эта тема была поддержана Центральным научно-исследовательским институтом им. акад. А.Н. Крылова (ныне – ФГБУ Национальный исследовательский центр судостроения имени академика А.Н. Крылова) и Севастопольской биологической станцией (ныне – Институт биологии южных морей имени А.О. Ковалевского). В 1952 г. Н.И. Шульгина защитила диссертацию на соискание ученой степени кандидата биологических наук по теме «К биологии корабельного червя *Teredo navalis* Linne в условиях Черного моря». «К сожалению, написанные в процессе работы статьи и сама диссертация оказались засекреченными, а курировавшая работу военно-морская организация не нашла возможности продолжить это направление в своем ведомстве. Кафедру гидробиологии в университете оно не заинтересовало, и в результате после защиты Наталия осталась без работы» (Юдовный, Басов, 2007, с. 79).

По совету палеонтолога Б.П. Марковского биолог Н.И. Шульгина решила обратиться к смежной науке – палеонтологии. Б.П. Марковский познакомил ее с профессором Горного института В.И. Бодылевским, занимавшимся в то время изучением юрских и раннемеловых моллюсков из керна скважин, пробуренных в окрестностях Усть-Енисейского порта. Он привлек Н.И. Шульгину к работе, и она приступила к из-

учению двустворчатых моллюсков. По результатам своих исследований Н.И. Шульгина опубликовала статью, затрагивающую вопросы палеоэкологических обстановок, господствовавших в юре и раннем мелу в Усть-Енисейской впадине. Основываясь на приуроченности этой группы моллюсков к определенным отложениям, Н.И. Шульгина провела анализ их видового и количественного состава, расположения раковин в породе, их сохранности, что позволило ей дать характеристику морских бассейнов, их глубины, солености и аэрации (Шульгина, 1956). Позднее из печати вышла монография «Юрские и меловые фауны низовьев Енисея», в которой вместе с В.И. Бодылевским ею написана глава «Юрские и нижнемеловые Pelecypoda из скважин Усть-Енисейского района» (1958).

Переломным в жизни Н.И. Шульгиной стал 1955 г.: она была принята на работу в НИИ геологии Арктики (ныне ВНИИОкеангеология им. И.С. Грамберга) в отдел геологии. Отделом руководил В.Н. Сакс, предложивший Н.И. Шульгиной заниматься изучением юрских и меловых аммонитов. В том же году Н.И. Шульгина как палеонтолог впервые приняла участие в полевых работах в Заполярье, организованных для изучения стратиграфии и литологии юры и мела. В полевой партии, которой руководил В.Н. Сакс, работали также литолог З.З. Ронкина, тогда еще техник-коллектор Е.Г. Юдовный, рабочий-повар и моторист. По свидетельству З.З. Ронкиной, полевые партии в то время были слабо оснащены: количество багажа ограничивалось отсутствием транспорта, поэтому была одна четырехместная палатка, а из инвентаря только кайлы и лопаты (Ронкина, 2001).

Полевые работы проходили в бассейнах рек Хета, Котуй и Хатанга. З.З. Ронкина вспоминала: «В этом районе прошла только миллионная съемка. По ее результатам были известны отдельные находки юрско-меловых органических остатков, а также разрозненные выходы меловых пород на Хете, Хатанге и на некоторых их притоках. Отправляясь в верховья Хеты, мы не ожидали увидеть такие великолепные, с обильной фауной и флорой разрезы верхнеюрских и меловых отложений. Нам не хватило всех запасов оберточных средств, привезенных из Ленинграда... В ход пошли скудные запасы вещей из наших рюкзаков» (Ронкина, 2001, с. 85).

Полевой сезон оказался очень результативным – были открыты и впервые описаны юрские и нижнемеловые разрезы на Хете и Боярке, собраны представительные коллекции ископаемых. Но сезон был и нелегким. З.З. Ронкина писала: «В первый маршрут в верховье р. Хеты мы шли, ориентируясь на находки на берегу реки окатанных ростров белемнитов и обломки аммонитов. Так мы добрались до Гаврилова Улова, где на бичевнике обнаружили выходы верхней юры. В результате наш маршрут длился более суток. У Владимира Николаевича [Сакса] была привычка (хотя и дурная, но многими геологами исповедуемая) в маршрут еду не брать. А условия здесь такие, что никакого подножного корма, то бишь ягод, нет. Но работа была захватывающая, поэтому голод мы чувствовали, только когда добирались до лагеря. К сожалению, не только голод, но и легкое недомогание. После этого наши «голодные» маршруты пришлось прекратить» (там же, с. 85–86).

Трудности полевых работ на севере не смутили Н.И. Шульгину, она вплотную занялась палеонтологией и стратиграфией верхней юры – нижнего мела, и стала соавтором публикаций, написанных по результатам первых для нее полевых работ (Сакс и др., 1957а, Сакс и др., 1957б).

В 1958–1959 гг. Н.И. Шульгина участвовала в полевых исследованиях в Анабарском и Хатангском районах, на п-ове Пахса (п-ов Нордвик) и на о. Бегичева (Сакс и др., 1958). Итоги этих работ были отражены в коллективной монографии «Стратигра-



Наталия Иосифовна Шульгина

фия юрской и меловой систем севера СССР» (авторы В.Н. Сакс, З.З. Ронкина, Н.И. Шульгина, В.А. Басов, Н.М. Бондаренко, 1963).

В 1961 г. были продолжены работы в бассейне р. Хета, предпринятые для составления литолого-палеогеографических карт Арктики. Исследования, под руководством В.Н. Сакса, проводили специалисты НИИГА (В.А. Басов, З.З. Ронкина, Н.И. Шульгина, Е.Г. Юдовный), Института геологии и геофизики СО АН СССР (В.Н. Сакс, В.А. Захаров) и ВНИГРИ (М.С. Месежников). С 1964 по 1966 г. тот же состав специалистов вновь работал в бассейне р. Хета для изучения разреза верхней юры – нижнего мела, рекомендованного МСК СССР как опорного для севера Сибири. Опорным был выбран разрез на реке Боярке, где и были сосредоточены работы 1964 г. З.З. Ронкина вспоминала, что оснащение полевых партий стало лучше, и помимо лопат и кайл

была «и взрывчатка, что позволило вскрыть верхнеюрские отложения, хорошо изучить и собрать материал, достаточный для составления опорного разреза верхней юры бассейна р. Хеты. Разрез р. Боярки, где были великолепные выходы верхов юры и нижнего морского мела, послужил основой В.Н. Саксу и Н.И. Шульгиной для обоснования границы юры и мела в Бореальной области и детальной стратификации нижнего мела» (Ронкина, 2001, с. 87).

В 1969 г. результаты исследований были отражены в коллективной монографии «Опорный разрез верхнеюрских отложений бассейна р. Хеты (Хатангская впадина)», соавторами которой стали все специалисты, участвовавшие в полевых исследованиях. Здесь Н.И. Шульгина стала соавтором глав «Послойное описание опорного разреза», «Стратиграфические выводы и сопоставления» и подготовила главу «Волжские аммониты» (Опорный разрез..., 1969).

Надо отметить статьи, написанные Н.И. Шульгиной совместно с В.Н. Саксом, посвященные нижнему мелу: «Меловая система в Сибири. Предложения о ярусном и зональном расчленении» (1962 г.); «О выделении берриасского яруса в меловой системе» (1964 г.); «Новые зоны неокома и граница берриасского и валанжинского ярусов в Сибири» (1969 г.). В этих работах авторы обосновали выделение берриасского яруса на Севере Сибири, отложения которого ранее относили к нижнему валанжину.

В 1972 г. из печати вышла коллективная капитальная монография «Граница юры и мела и берриасский ярус в Бореальном поясе». В 1960-х гг. вопрос о принадлежности берриаса к юрской или меловой системам и положении границы между ними неоднократно обсуждался международным научным сообществом как в СССР, так и за рубежом. Необходимость создания такой монографии была вызвана не

только огромным фактическим материалом, накопленным во время полевых работ на территории Бореального пояса, но и тем, что зарубежные исследователи в вопросах стратиграфии берриаса опирались на европейские (тетические) разрезы. В работе опубликованы описания разрезов берриаса и пограничных отложений, расположенных на севере Средней Сибири, Приполярном Зауралье, Западной Сибири, в Среднем Поволжье, бассейне р. Оки, на Северо-Востоке СССР. Этот полученный в ходе полевых работ фактический материал позволил В.Н. Саксу и Н.И. Шульгиной провести корреляцию между зонами тетического и бореального берриаса. При этом авторы оговорили, что они осознают «условность сопоставления бореальной и тетической фауны и вмещающих их отложений» (Граница юры и мела, 1972, с. 6). Н.И. Шульгина приняла самое активное участие в создании этой монографии. Она – соавтор глав, посвященных описанию разрезов севера Средней Сибири, распространению берриаса в Бореальном поясе; корреляции бореального и тетического берриаса с другими областями, а также глав «Палеогеографический очерк» и «Палеогеографическое районирование». Ею написаны главы «Обзор аммонитов Бореального пояса» и «Аммониты севера Средней Сибири» (Граница юры и мела..., 1972).

В 1974 г. в Новосибирске Н.И. Шульгина защитила диссертацию на соискание ученой степени доктора геолого-минералогических наук по теме «Граница юры и мела в Бореальном поясе на основании изучения аммонитов». В 1985 г. на основе диссертации она опубликовала монографию «Бореальные бассейны на рубеже юры и мела» (Шульгина, 1985). Здесь она уделила внимание аммонитам семейства *Craspeditidae* как характерной для верхов юры – низов мела в Бореальном поясе группе, имеющей массовое распространение. Именно поэтому, считала Н.И. Шульгина, «изучение систематики краспедитид имеет первостепенное значение для расчленения пограничных ярусов юрской и меловой систем и для обоснования границ между этими системами» (Шульгина, 1985, с. 5).

Позднее Н.И. Шульгина была одним из организаторов исследований стратиграфии мезозоя Яно-Индигирского междуречья, занималась изучением ископаемых из керна скважин, пробуренных на шельфе Баренцева моря (Юдовный, Басов, 2007).

Н.И. Шульгина была членом диссертационного ученого совета ВСЕГЕИ (ныне Институт Карпинского), Юрской и Меловой комиссий МСК, членом Всероссийского палеонтологического общества. Она принимала активное участие в работе совещаний и коллоквиумов, посвященных стратиграфии юры, нижнего мела и положению юрско-меловой границы. В соавторстве с В.Н. Саксом и М.С. Месежниковым она подготовила доклад «О связях юрских и меловых морских бассейнов на севере и юге Евразии», представленный на 22-й сессии Международного геологического конгресса (1964 г., Дели, Индия).

Н.И. Шульгина занималась зональным расчленением верхнеюрских и нижнемеловых, прежде всего берриасских, отложений по аммонитам, геологической корреляцией по всему Бореальному поясу, вопросами положения границы между юрской и меловой системами, биогеографией и палеогеографией позднеюрского-раннемелового времени. Принимала участие в создании таких монографий как «Зоны меловой системы в СССР. Нижний отдел» (1989 г.), «Биостратиграфия бореального мезозоя» (1974 г.), ее статьи опубликованы в сборниках «Мезозойские морские фауны Севера и Дальнего Востока СССР и их стратиграфическое значение» (1968 г.), «Палеобиогеография севера Евразии в мезозое» (1974 г.), «Палеобиогеография и биостратиграфия юры и мела Сибири» (1983 г.).

Н.И. Шульгиной изучены поздневолжские, берриасские и ранневаланжинские аммониты, в том числе описаны новые роды и виды: род *Chetaites* Shulgina, 1962

с видами – *Ch. chetae* Shulgina, 1962, *Ch. sibiricus* Shulgina, 1962; виды раннемеловых аммонитов *Virgatosphinctes exoticus* Shulgina, 1967, *V. tenuicostatus* Shulgina, 1967, *V. rudicostatus* Shulgina, 1967, *V. bicostatus* Shulgina, 1967, *Aulacosphinctes tripartitus* Shulgina, 1967, *Berriasella* (?) *borealis* Shulgina, 1967, роды раннемеловых аммонитов *Neotollia* Shulgina, 1969 и *Bojarkia* Saks et Shulgina, 1969, виды *Bojarkia mesezhnikovi* Shulgina, 1969, *B. bodylevskii* Shulgina, 1969; позднеюрские *Epivirgatites variabilis* Shulgina, 1969, *Craspedites* (*Craspedites*) *planus* Shulgina, 1969, *Craspedites* (*Craspedites*) *pseudonodiger* Shulgina, 1969 и др.

Е.Г. Юдовный писал, что Наталия Иосифовна, известный специалист в области стратиграфии и палеонтологии верхней юры – нижнего мела, «лишь небольшому кругу людей была известна как защитник дикой природы, пилот самолета, рулевой катера, винодел и даже как отважный ездок на оленьих упряжках. Недаром в ее исполнении по-особому воспринимались стихи Саши Черного [Игоря Северянина – И.С.]: «Олень посмотрел умно, а я достала фрукты и стала пить вино! И на севере стало как-то сразу южно! И это действительно было так!» (Юдовный, 2008, с. 102). Он вспоминал, что по окончании полевого сезона 1955 г. [первого для Н.И. Шульгиной] геологи «со снаряжением и большим количеством (ящиков 20-25) образцов летели на спецрейсе самолета ЛИ-2 Полярной авиации. Маршрут полета – пос. Хатанга – пос. Амдерма – г. Архангельск. В этом городе пересадка-перегрузка на поезд или на самолет гражданской авиации и далее в Ленинград. Геологи поинтересовались у второго пилота, «почему самолет очень здорово бросало то вниз, то вверх, то влево, то вправо, предположив, что, наверно, очень скверная погода! На это он ответил: «Погода-то хорошая! Просто ваша девушка решила переквалифицироваться на летчика и в данное время проходит летную практику, сидя за штурвалом самолета на моем месте 2-го пилота». Обучение проходило с переменным успехом, следствием которого и было «мотание» самолета в разные стороны. Но командиру корабля практикант настолько понравился, что он решил продолжить обучение до Ленинграда. Так что, заправившись в Архангельском аэропорту горючим и получив соответствующее разрешение, командир корабля совместно с «практикантом» повел самолет дальше прямо в Ленинград...» (там же, с. 102–103).

Наталия Иосифовна Шульгина награждена Знаком «Отличник разведки недр» (URL: <https://textarchive.ru/c-2578940.html>). Ее именем названы: вид позднемеловых двустворчатых моллюсков *Inoceramus schulginae* Efimova, 1967, род юрских аммонитов *Shulginites* Casey, 1973, виды юрских и раннемеловых аммонитов *Prionodoceras schulginae* Mesezhnikov, 1967, *Thorsteinoceras schulginae* Burdykina, 1983 (Крымголец Г.Я, Крымголец Н.Г., 2000). В 1994 г. Наталия Иосифовна была удостоена Американским биографическим институтом (American Biographical Institute, ABI – ныне не существует) звания «Женщина года».

Коллекции, собранные и изученные Н.И. Шульгиной, хранятся в Геологическом музее ВНИИОкеангеологии, в Центральном геологоразведочном музее им. Ф.Н. Чернышева (№ 9564 к работе «Титонские аммониты Северной Сибири»; № 9565 к монографии «Опорный разрез верхнеюрских отложений бассейна р. Хеты (Хатангская впадина)», 1969; № 9832 к статье «Новая зона *Homolsomites bojarkensis* в неокоме Северной Сибири», 1965; № 10118 к работе «Граница юры и мела и берриасский ярус в Бореальном поясе», 1972; «Новые данные по биостратиграфии верхнеюрских и нижнемеловых отложений на полуострове Пахса, Анабарский залив (север Средней Сибири), 1983; № 12049 к статье М.С. Месежникова и Н.И. Шульгиной «Об аммонитах кимериджа и новых данных по стратиграфии севера СССР», 1982; № 9833, представленная юрскими аммонитами Таймыра в количестве 88 образцов),

Палеонтологическом музее Санкт-Петербургского государственного университета (№ 315 к монографии «Опорный разрез верхнеюрских отложений бассейна р. Хеты (Хатангская впадина)», в Государственном геологическом музее им. В.И. Вернадского РАН (№ ГГМ-1392 к статье «Аммониты Земли Франца-Иосифа и Таймыра и их значение для зонального расчленения кимериджа в Арктике»).

Благодарности. Автор искренне благодарен за помощь в подборе материалов о Н.И. Шульгиной В.В. Аркадьеву (СПбГУ), Л.Р. Колбанцеву (ЦНИГР музей им. Ф.Н. Чернышева), Т.В. Куражевой (ЦНИГР музей им. Ф.Н. Чернышева), М.А. Рогову (ГИН РАН), Т.Н. Францевой (ВНИИОкеангеология), О.В. Шурековой (Институт Карпинского).

Литература

Граница юры и мела и берриасский ярус в Бореальном поясе. 1972 // отв. ред. В.Н. Сакс. Новосибирск: Наука, 371 с.

Крымгольц Г.Я, Крымгольц Н.Г. 2000. Имена отечественных геологов в палеонтологических названиях. СПб., 139 с.

Опорный разрез верхнеюрских отложений бассейна р. Хеты (Хатангская впадина). 1969 // Отв. ред. В.Н. Сакс. Л.: Наука, 207 с.

Ронкина З.З. 2001. Владимир Николаевич Сакс на полевых работах // В.Н. Сакс – выдающийся исследователь Арктики // И.С. Грамберг, А.Э. Конторович (Ред.). Новосибирск: СО РАН, филиал «Гео», С. 83–87.

Сакс В.Н., Ронкина З.З., Шульгина Н.И. 1957а. Находки новых горизонтов мезозоя в Северо-Сибирской низменности в верхнем течении р. Хеты // Информ. бюллетень. НИИГА. Вып. 2. С. 15–19.

Сакс В.Н., Ронкина З.З., Шульгина Н.И. 1957б. Схема стратиграфии верхнемеловых отложений Хатангской впадины // Информ. бюллетень. НИИГА. Вып. 3. С. 7–11.

Сакс В.Н., Шульгина Н.И., Басов В.А., Юдовный В.Г. 1958. Предварительные результаты исследования юрских и нижнемеловых отложений в районе реки Анабар и Анабарского залива в 1958 г. // Информ. бюллетень. НИИГА. Вып. 11. С. 22–31.

Шульгина Н.И. 1956. Палеоэкологическая характеристика юрских и нижнемеловых отложений района Усть-Енисейской впадины // Сборник статей по геологии Арктики. Т. 89. Вып. 6. М.: Госгеолтехиздат, С. 81–90.

Шульгина Н.И. 1985. Бореальные бассейны на рубеже юры и мела // Тр. ВНИИОкеангеологии. Том 193. Л.: Недра, 163 с.

Юдовный Е.Г. 2008. Две байки о Н.И. Шульгиной // Байки. НИИГА-ВНИИОкеангеология. 1948–2008. СПб., С. 100–104. URL: <https://evgengusev.narod.ru/baiki.pdf>

Юдовный Е.Г., Басов В.А. Н.И. Шульгина. 1926–1996. 2007. На пути к недрам Арктики, Антарктики и Мирового океана. Вып. 2. ч. 2. / СПб.: ВНИИОкеангеология, С. 78–85.

Резюме: Статья посвящена биографии и научной деятельности Н.И. Шульгиной – крупному специалисту в области палеонтологии и стратиграфии верхней юры-нижнего мела Арктики.

Ключевые слова: аммониты, юра, мел, Арктика, полевые исследования.

Abstract: The article is devoted to the biography and scientific activity of N.I. Shulgina, a major specialist in the field of paleontology and stratigraphy of the Upper Jurassic-Lower Cretaceous of the Arctic.

Keywords: ammonites, Jurassic, Cretaceous, Arctic, field research.

УДК 551.763.333:563.1

МИКРОФИТОПЛАНКТОН РАННЕГО КАМПАНА ВОСТОЧНОЙ ЧАСТИ АФГАНО-ТАДЖИКСКОЙ ВПАДИНЫ

Г.Н. Александрова, П.А. Прошина

Геологический институт РАН, Москва, raproshina@gmail.ru

EARLY CAMPANIAN MICROPHYTOPLANKTON OF THE EASTERN PART OF THE AFGHAN-TAJIK DEPRESSION

G.N. Aleksandrova, P.A. Proshina

Geological Institute Russian Academy of Sciences, Moscow, lina.not@mail.ru

Кампанский век является важнейшим интервалом для понимания глобальных палеоокеанографических изменений в позднемеловое время, которые непосредственно повлияли на разнообразие многих сообществ морских организмов. В пределах Афгано-Таджикской впадины нижнекампанские отложения залегают на гипсоносных толщах верхнего сантона и состоят из чередующихся светло-серых и темно-серых мергелей и известняков с тонкими прослоями ракушняка и песчаников, что указывает на переход от неритических мелководно-морских к открыто-морским обстановкам в кампане.

Цель нашего исследования – задокументировать и изучить сообщества микрофитопланктона, обнаруженные в кампанской части опорного разреза верхнего мела Сарихосор (~Булгари) на юго-восточном склоне Вахшского хребта. Определение возраста изученной части разреза как раннего кампана основано на данных изучения моллюсков, остракод и фораминифер (Джалилов, 1971, 1977).

Исследования микрофитопланктона (цист динофлагеллят, акритарх, прازیнофитов) кампанского яруса этого палеобассейна находятся на начальной стадии. Образцы были обработаны с использованием стандартных палинологических методов. Затем палинологические препараты анализировали с использованием проходящего белого света и подсчитывали от 200 до 300 экз. на образец. В результате изучения установлено, что палинологические ассоциации раннего кампана характеризуются обилием пыльцы растений, акритарх и морских прازیнофитов, органических оболочек фораминифер при малом количественном участии цист динофлагеллят и сколекодонт. Состав спорово-пыльцевой части выявленного в разрезе Сарихосор палинокомплекса типичен для слоёв с *Oculopollis pentinax*, *Nudopollis terminalis* кампана Средней Азии (Практическая..., 1990). Идентифицированные сообщества морского микрофитопланктона включают 43 таксона диноцист, 3 – акритарх, 6 – прازیнофитов.

В составе ассоциаций диноцист из нижней и средней части нижнекампанских отложений нет доминирующих таксонов, и большинство видов имеют большой диапазон стратиграфического распространения в позднемеловое время. На этом уровне количество диноцист низкое (13-16 % от суммы палиноморф), здесь присутствуют *Alterbidinium recticornus*, *Apteodinium conjunctum*, *Ascodinium parvum*, *Batiacasphaera* sp., *Canningia reticulata*, *Cannosphaeropsis utinensis*, *Circulodinium distinctum*, *Cleistosphaeridium aciculare*, Dinocysts A sensu Peyrot et al., 2011, *Dinogymnium alberti*, *Exochosphaeridium phragmites*, *Gillina chymenophora*, *Horologinella apicu-*

lata, *Hystrichodinium pulchrum*, *Isabelidinium acuminatum*, *Kleithriasphaeridium readei*, *Laciniadinium arcticum*, *Microdinium ornatum*, *Odontochitina cf. costata*, *Ophiobolus lapidaris*, *Palaeohystrichophora infusorioides*, *Phanerodinium cayeuxii*, *Senegalinium sp.*, *Spinidinium echinoideum*, *Spinidinium uncinatum*, *Spinidinium sp.*, *Spiniferites ramosus*, *Subtilisphaera sp.*, *Trigonopyxidia ginella*, *Wallodinium luna*, *Xenascus ceratioides* sensu Wilson, 1974. Отмечаются частые маленькие обрывки, фрагменты хоратных и проксимохоратных цист. В группе морских празиофитов обильны округлые фикоми зелёных водорослей, часты *Pterospermella aureolata*, *Cymatiosphaera* spp., спорадически встречаются немногочисленные *Pterospermella australiensis*, *Leiosphaeridia* sp., *Lancettopsis* sp. Среди акритарх часты *Mecsekia acuta*, мало *Fromea amphora*, *Paralecaniella indentata*. В заметном количестве отмечаются органические оболочки фораминифер. Отметим, что содержание празиофитов и акритарх возрастает снизу вверх по разрезу: от 25 % в нижней части раннего кампана, а в средней части они составляют более 40 % от суммы всех палиноморф.

Для верхней части нижнего кампана характерна иная ассоциация микрофитопланктона. В группе диноцист (23-26 % от суммы палиноморф) доминируют различные виды *Chatangiella*, которым сопутствуют частые *Horologinella apiculata*, *Spiniferites ramosus*, *Wallodinium luna*, *Alterbidinium cf. acutulum*, *cf. Phanerodinium cayeuxii*, единичные *Cribroperidinium sp.*, *Hystrichosphaeridium tubiferum*, *Dinocysts A* sensu Peyrot et al., 2011, *Gillina chymenophora*, *Spinidinium sp.*, *Spinidinium uncinatum*, *Subtilisphaera sp.*, *Xenascus ceratioides* sensu Wilson, 1974. Количество празиофитов и акритарх немного сокращается (в среднем до 30 % от суммы всех палиноморф), а среди них господствуют акритархи *Mecsekia acuta*, часты *Cymatiosphaera* spp., округлые фикоми зелёных водорослей и *Paralecaniella indentata*, малочисленны *Pterospermella aureolata*, *Pterospermella australiensis*, *Fromea amphora*. Многочисленны органические оболочки фораминифер, часты сколекодонты.

Состав и структура комплексов палиноморф указывают на прибрежно-морские условия формирования отложений в начале и середине раннего кампана, вероятно, с затруднённой циркуляцией. В конце раннего кампана установлено господство бореальных таксонов перидиноидных диноцист, обилие мелких акритарх и оболочек фораминифер, которые позволяют реконструировать высокопродуктивные обстановки прибрежных зон, связанных с речным стоком.

Исследование выполнено за счёт гранта Российского научного фонда № 25-77-10106, URL: <https://rscf.ru/project/25-77-10106/>.

Литература

Джалилов М.Р. 1971. Стратиграфия верхнемеловых отложений Таджикской депрессии. Душанбе: Дониш, 218 с.

Джалилов М.Р. 1977. Меловые брюхоногие юго-востока Средней Азии. Душанбе: Дониш, 202 с.

Практическая палиностратиграфия. 1990 // Панова Л.А., Ошуркова М.В., Романовская Г.М. (Ред.). Л.: Недра, 348 с.

Резюме: Приведены первые данные изучения ассоциаций микрофитопланктона раннего кампана разреза Сарихосор (Афгано-Таджикская впадина). Установлены изменения состава микрофитопланктона, отражающие смену прибрежно-морских условий формирования отложений.

Ключевые слова: кампанский ярус, верхний мел, диноцисты, прازیнофиты, акритархи, Вахшский хребет, палеоэкология.

Abstract: Microphytoplankton assemblages from the Early Campanian of the Sarikhosor section (Afghan-Tajik Depression) have been studied for the first time. Changes in microphytoplankton composition were identified, reflecting a shift in the nearshore marine conditions of sediment formation.

Keywords: Campanian Stage, Upper Cretaceous, dinocysts, prasinophytes, acritarchs, Vakhsh Range, paleoecology.

УДК 56:551.763(069.5)

**МЕЛОВАЯ ФАУНА В КОЛЛЕКЦИИ Э.И. ЭЙХВАЛЬДА К МОНОГРАФИИ
«ПАЛЕОНТОЛОГИЯ РОССИИ» В ПАЛЕОНТОЛОГИЧЕСКОМ МУЗЕЕ
САНКТ-ПЕТЕРБУРГСКОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО УНИВЕРСИТЕТА**

В.В. Аркадьев

Санкт-Петербургский государственный университет, Санкт-Петербург, arkadievvv@mail.ru

**CRETACEOUS FAUNA IN THE COLLECTION OF E.I. EICHWALD FOR THE
MONOGRAPH "PALEONTOLOGY OF RUSSIA" IN THE PALEONTOLOGICAL
MUSEUM OF ST. PETERSBURG STATE UNIVERSITY**

V.V. Arkadiev

Saint Petersburg State University, Saint Petersburg, arkadievvv@mail.ru

В Палеонтологическом музее Санкт-Петербургского государственного университета (СПбГУ) хранится коллекция Эдуарда Ивановича Эйхвальда к его монографии «Палеонтология России». Э.И. Эйхвальд – крупнейший палеонтолог второй половины XIX века. Почти пятнадцать лет он трудился над обработкой огромной коллекции беспозвоночных, позвоночных и растений всего фанерозоя с территории бывшей Российской империи. Результаты были опубликованы в серии книг, издававшихся на протяжении 1850–60-х годов на русском и французском языках. Книги сопровождались великолепно выполненными рисунками окаменелостей. Полное издание этой монографии насчитывает около 3000 страниц, 99 таблиц с изображениями 2000 различных ископаемых.

В 1870-х годах коллекция Э.И. Эйхвальда была приобретена Санкт-Петербургским университетом и стала основополагающей в созданном профессором А.А. Иностранцевым Геологическом кабинете университета (Гатаулина, Аркадьев, 2010). Коллекция включает три части, хранящиеся под разными номерами в Палеонтологическом музее СПбГУ: № 1 – палеозой, № 2 – мезозой и № 3 – кайнозой. Мезозойская часть опубликована в нескольких книгах (Eichwald, 1865–1868).

Среди мезозойской фауны значительную часть составляют меловые окаменелости – головоногие моллюски (аммониты, белемниты, наутилоидеи), двустворчатые и брюхоногие моллюски, брахиоподы, губки, мшанки, кораллы, морские ежи, морские лилии, черви, ракообразные, позвоночные (фототабл.). В 2018 г. в СПбГУ была приобретена система КАМИС – комплексная автоматизированная музейная информационная система, тогда же начался переучёт музейных коллекций. На протяжении 2018–2022 гг. В.В. Аркадьевым выполнен переучёт мезозойской части коллекции Э.И. Эйхвальда, результаты опубликованы в серии каталогов коллекции (Аркадьев, 2018; 2019; 2020; 2021a, 2021b; 2022).

Большое количество меловой фауны, описанной Э.И. Эйхвальдом, происходит из Крыма. Здесь основным местонахождением является разрез в Юго-Западном Крыму у села Биасала (ныне село Верхоречье) Бахчисарайского района. Многие экземпляры аммонитов, двустворчатых и брюхоногих моллюсков, брахиопод, кораллов из коллекции Э.И. Эйхвальда, собранные в этом местонахождении, были впоследствии ревизованы и переописаны Николаем Ивановичем Каракашем (Каракаш, 1907).

Двустворчатые моллюски – наиболее многочисленная часть коллекции Э.И. Эйхвальда. Общее количество мезозойских двустворок в Палеонтологическом музее превышает 1200 экземпляров, причём значительная часть приходится на меловые формы. Среди них очень много устриц (см. фототабл., фиг. 2).

Меловые брахиоподы, описанные Э.И. Эйхвальдом, принадлежат двум отрядам – ринхонеллидам и теребратулидам. В.Н. Комаровым проведена ревизия крымских брахиопод из коллекции Э.И. Эйхвальда (Комаров, Аркадьев, 2021).

Меловые кораллы из коллекции Э.И. Эйхвальда происходят из Крыма (с. Верхоречье, с. Партизанское, с. Черноречье, бассейн р. Бодрак). Э.И. Эйхвальд не был страстиграфом, и привязка его образцов оставляет желать лучшего. Иногда она просто неверна. На многих этикетках к образцам меловых кораллов написано «Mangoure» (плато Мангуп-Кале в Юго-Западном Крыму). Все образцы представлены известняками. Кто знаком с геологией Крыма, знает, что на плато Мангуп-Кале нет меловых коралловых известняков. Скорее всего, образцы происходят из окрестностей бывшего селения Мангуш в Юго-Западном Крыму (ныне село Прохладное в Бахчисарайском районе Крыма). Здесь известны нижнемеловые коралловые известняки на вершинах гор Патиль, Шелудивая, Длинная. Это отмечал ещё Н.И. Каракаш (1907).

Весьма интересными в коллекции являются меловые ракообразные, собранные в Юго-Западном Крыму (бассейн р. Бодрак). Отсюда Э.И. Эйхвальд описал новый вид довольно полно сохранившегося омара *Clytia nordmanni* Eichw. (фототабл., фиг. 11). И.В. Ильин, ревизовавший коллекцию Э.И. Эйхвальда, определил эту находку как *Hoplolaria* cf. *longimana* (Sowerby) (Ильин, 2005). Она происходит из отложений верхнего альба.

Присутствуют в коллекции Э.И. Эйхвальда остатки позвоночных – зубы меловых акул и кости плезиозавров. Зубы акул собраны в окрестностях г. Канева (Украина) и в Юго-Западном Крыму – бассейне р. Альмы и у с. Верхоречье (фототабл., фиг. 9, 10). Ревизия крымских зубов акул проведена Ф.А. Триколиди (Стародубцева и др., 2020; Триколиди, 2022).

Фрагменты костей пресмыкающихся, описанные Э.И. Эйхвальдом, отнесены к родам *Delphinosaurus* и *Plesiosaurus* (фототабл., фиг. 13). Большинство видов происходит из нижнемеловых отложений окрестностей г. Курска. Материал плохой сохранности и требует тщательной ревизии.

Из меловых отложений бассейна р. Бодрак собраны остатки губок, мшанок и трубочек червей-серпулид.

Меловая фауна в коллекции Э.И. Эйхвальда к его монографии «Палеонтология России», хранящаяся в Палеонтологическом музее СПбГУ, очень многочисленна и разнообразна и представляет большой интерес для палеонтологов, проводящих ревизию различных групп ископаемых организмов.

Литература

Аркадьев В.В. 2018. Каталог коллекции к монографии Э.И. Эйхвальда "Lethaea Rossica ou Paléontologie de la Russie". 1865–1868 (аммониты). СПб.: ЛЕМА, 168 с.

Аркадьев В.В. 2019. Каталог коллекции к монографии Э.И. Эйхвальда "Lethaea Rossica ou Paléontologie de la Russie". 1865–1868 (наутилоидеи и белемниты мезозоя). СПб.: ЛЕМА, 80 с.



Фототаблица. Меловая фауна из коллекции Э.И. Эйхвальда (сохранены определения Эйхвальда). Фиг. 1. *Crioceras duvalii* Lev., экз. № 2/2446, Крым, Биасала, нижний мел, неоком. Фиг. 2. *Ostrea flabelliformis* Nilss., экз. № 2/625, Крым, р. Бодрак, верхний мел. Фиг. 3. *Aporrhais parallelus* Eichw., экз. № 2/1903, Крым, р. Бодрак, нижний мел. Фиг. 4. *Belemnites dilatatus* Bl., экз. № 2/2116, Крым, Феодосия, нижний мел. Фиг. 5. *Rhynchonella compressa* Lam., экз. № 2/567, Крым, Биасала, нижний мел, неоком. Фиг. 6. *Siphonocoelia digitalis* Roem., экз. № 2/24, Крым, р. Бодрак, нижний мел. Фиг. 7. *Maeandrastraea pseudomaeandra* Mich., экз. № 2/161, Крым, р. Бодрак, Мангуш, нижний мел. Фиг. 8. *Coelocochlea heteromorpha* Eichw., экз. № 2/215, Крым, Карасубазар, г. Ак-Кая, верхний мел. Фиг. 9, 10. Зубы акул: 9 – *Lamna acuminata* Ag., экз. № 2/2501, Украина, Канев, мел; 10 – *Oxyrchina angustidens* Reuss., экз. № 2/2511, Крым, р. Альма, мел. Фиг. 11. *Clytia nordmanni* Eichw., экз. № 2/2475, Крым, р. Бодрак, нижний мел. Фиг. 12. *Serpula heptagona* Hag., экз. № 2/421, Крым, р. Бодрак, нижний мел, неоком. Фиг. 13. *Plesiosaurus neocomiensis* Pict. et Camp., экз. № 2/2530, Курск, нижний мел, неоком

Аркадьев В.В. 2020. Каталог коллекции к монографии Э. И. Эйхвальда "Lethaea Rossica ou Paléontologie de la Russie". 1865–1868 (двустворчатые моллюски мезозоя). СПб.: ЛЕМА, 328 с.

Аркадьев В.В. 2021а. Каталог коллекции к монографии Э. И. Эйхвальда "Lethaea Rossica ou Paléontologie de la Russie". 1865–1868 (брюхоногие моллюски, брахиоподы, морские ежи и морские лилии мезозоя). СПб.: ЛЕМА, 146 с.

Аркадьев В.В. 2021б. Каталог коллекции к монографии Э. И. Эйхвальда "Lethaea Rossica ou Paléontologie de la Russie". 1865–1868 (губки, кораллы, черви, лопатоногие моллюски и мшанки мезозоя). СПб.: ЛЕМА, 182 с.

Аркадьев В.В. 2022. Каталог коллекции к монографии Э. И. Эйхвальда "Lethaea Rossica ou Paléontologie de la Russie". 1865–1868 (членистоногие, рыбы, пресмыкающиеся и растения мезозоя). СПб.: ЛЕМА, 134 с.

Гатаулина Г.М., Аркадьев В.В. 2010. История палеонтологической коллекции Эдуарда Ивановича Эйхвальда к монографии «Палеонтология России» // Вестник СПбГУ, Сер. 7. Вып. 3. С. 48–58.

Ильин И.В. 2005. Меловые и палеогеновые десятиногие ракообразные (Crustacea-morpha, Decapoda) западной части Северной Евразии. М.: МГУ, 296 с.

Каракаш Н.И. 1907. Нижнемеловые отложения Крыма и их фауна // Тр. СПб. Имп. об-ва естествоиспыт. Отд. геол. и минерал. Т. XXXII. Вып. 5. 482 с.

Комаров В.Н., Аркадьев В.В. 2021. Ревизия крымских брахиопод, описанных Э.И. Эйхвальдом в монографии "Lethaea Rossica ou Paléontologie de la Russie" (1865–1868) // Геология Крыма: Уч. записки кафедры осадочной геологии. Вып. 3 // В.В. Аркадьев (Ред.). СПб.: ЛЕМА, С. 81–96.

Стародубцева И.А., Триколиди Ф.А., Аркадьев В.В. 2020. Эдуард Иванович Эйхвальд (к 200-летию начала научной деятельности) // Тр. Палеонтол. об-ва. Т. III // Отв. ред. С.В. Рожнов. М.: ПИН РАН, С. 117–127.

Триколиди Ф.А. 2022. Эласмобранхии мела и нижнего палеоцена Крыма. Авт. дисс. канд. геол.-мин. наук. СПб. 24 с.

Eichwald E. 1865–1868. Lethaea Rossica ou Paléontologie de la Russie. Periode moyenne. Deux sections. Stuttgart. V. 2. 1304 p. Atlas. 40 pl.

Резюме: Статья посвящена меловой фауне из коллекции Э.И. Эйхвальда к его монографии «Палеонтология России», хранящейся в Палеонтологическом музее Санкт-Петербургского государственного университета.

Ключевые слова: Палеонтологический музей, коллекция Э.И. Эйхвальда, меловая фауна.

Abstract: The article is devoted to the Cretaceous fauna from the collection of E.I. Eichwald for his monograph "Paleontology of Russia", stored in the Paleontological Museum of St. Petersburg State University.

Keywords: Paleontological Museum, E.I. Eichwald collection, Cretaceous fauna.

УДК 553.98:551.246:551.763

НАДВИГОВЫЕ ДВИЖЕНИЯ И НЕФТЕНОСНОСТЬ МЕЛОВЫХ ОТЛОЖЕНИЙ ТЕВЛИНСКО-РУССКИНСКОГО МЕСТОРОЖДЕНИЯ

Я.Г. Аухатов

ИПЭН АН РТ, г. Казань, Республика Татарстан, yan-89178823520@yandex.ru

THRUST MOVEMENTS AND OIL-BEARING CAPACITY OF CRETACEOUS DEPOSITS OF THE TEVLINO-RUSSKOYE FIELD

Ya.G. Aukhatov

*Academy of Sciences of the Republic of Tatarstan,
Institute of Ecology and Subsoil Use Problems, yan-89178823520@yandex.ru*

Тевлинско-Русскинское месторождение в тектоническом плане расположено на северо-восточном склоне Сургутского мегавала (Газизова, Аухатов, 2010). Размеры мегавала 350 на 100 км. Амплитуда его поднятия по поверхности фундамента около 500 м. Структура мегавала осложнена локальными поднятиями субмеридионального, северо-восточного и северо-западного простирания. Происхождение его тесно связано с надвиговыми движениями.

Согласно представлениям М.А. Камалетдинова, Ю.В. Казанцева и Т.Т. Казанцевой (1979), движения по надвигам вызывают практически одновременную генерацию углеводородов, образование коллекторов и формирование антиклинальных структур, являющихся ловушками нефти и газа, где скапливаются в конечном счете эти полезные ископаемые. Надвиговые дислокации рассматриваются как нефтеконцентрирующие структуры, изучение которых будет способствовать повышению эффективности разведочных работ. Нефтегазоносные структуры Западно-Сибирской плиты (ЗСП) приурочены к зонам интенсивного тектонического скупивания домезозойских пород, обнаруживающим тенденцию длительного роста. Эти зоны приурочены к фронтальным частям крупных шарьяжей и надвигов (Камалетдинов и др., 1984), прослеживающихся на сотни километров и представляющих на всем своем продолжении линеаменты, перспективные для поисков нефтегазоносных структур в неокомских отложениях. Малоамплитудные надвиги в осадочном чехле ЗСП, как правило, являются отражением более крупных перемещений, развитых в фундаменте. Вверх по разрезу эти надвиги затухают, а иногда полностью исчезают, компенсируясь дислокациями типа аномальных разрезов баженовской свиты (АРБ), где ачимовские отложения перекрываются битуминозными аргиллитами волжского возраста. Вопрос о происхождении АРБ остается дискуссионным, и существуют разные гипотезы их возникновения: локальный размыв битуминозных осадков (А.Е. Еханин); пластичный оползень седиментационного склона (Микулин, Острый, 1968); юрские подводно-оползневые дислокации (Бочкарев, 1985; Нежданов, 2000); турбидитный поток, разгоняющийся на седиментационном склоне, эродирующий и переотлагающий присклоновые осадки псевдоабиссальной равнины (Гришкевич, 2003); сверхдальние турбидитные потоки, заносащие песчаный материал в центральные абиссальные части бассейна (Гурари, 2001); в результате надвиговых движений (Аухатов, 1999); в результате сдвиговых дислокаций (А.И. Тимурзиев); дегазация (Нежданов и др., 2017); геомеханическая модель (Гришкевич, 2017); клавишная тектоника блоков (Гутман, 2016).

Надо сказать, что АРБ в месторождениях Когалымского района вообще не рассматривались, их выделяли как пласт ЮС₁ васюганской свиты (заклучения ГИС можно смотреть в делах скважин и архивах Когалымгеофизика). В ходе разбуривания Тевлинско-Русскинского месторождения автором были выделены АРБ, и эта информация была озвучена на научно-производственных конференциях ТПП «Когалымнефтегаз» и в публикациях. Был подан ряд рационализаторских предложений по прогнозу и освоению. Автором в геологических профилях за линию привязки принималась кровля георгиевской свиты, и позже такое построение профилей было повторено многими геологами (Гутман, 2019).

Обоснованная критика оползневого происхождения АРБ была дана И.С. Гутманом в его публикациях. Как он написал (Гутман, 2016): «...в последнее время появляются статьи, в которых приверженцы оползневой гипотезы и гипотезы внедрения ачимовских отложений под бажен стоят на своем. Правда при этом им приходится каким-то образом объяснять явные осложнения в разрезах, фиксируемых сейсмическими исследованиями, и увязывать АРБ с блоками сомнительного происхождения». Говоря о перспективах нефтеносности АРБ, надо полагать, что именно эти зоны скупивания подвергались жестким условиям геодинамического сжатия, и это привело к снижению фильтрационно-емкостных свойств терригенных коллекторов. С другой стороны, развитие трещиноватости и существование отдельных хорошо выделяемых линз песчаников, мало подверженных деформационным процессам, делает их перспективным объектом при поиске и разведке нефтяных углеводородов. При надвигании пласты ЮС₁ могут участвовать в составе АРБ и расширить перспективы на нефтеносность.

Хотелось бы акцентировать внимание на роль АРБ в размещении залежей углеводородов в вышележащих меловых отложениях (Аухатов, 1999, 2005). Когда начали разбуривать южную часть Тевлинско-Русскинского месторождения, где нет АРБ, оказалось, что нефтеносен пласт ЮС₁ васюганской свиты, а вышележащие ачимовские и валанжинские коллекторы не нефтеносны. В центральном и северном участках месторождения, где развита зона АРБ, коллекторы валанжинского возраста нефтеносны. Это говорит о том, что АРБ служили проводниками миграции УВ из васюганских отложений.

При разбуривании Тевлинско-Русскинского месторождения автором было установлено, что нефтеносность меловых отложений тесно связана с площадью распространения АРБ (Аухатов, 1999, 2005). Благодаря горизонтальным движениям аллохтонных пластин между ними образуются зоны тектонического дробления и трещиноватости, способные служить резервуарами для углеводородов или путями возможной их миграции. Важной особенностью АРБ является наличие положительных контрастных (горизонтальный градиент до 3°/км и более) локальных температурных аномалий на общем площадном фоне. Большинство исследователей связывают природу локальных аномалий с повышенной радиоактивностью, преобразованием ОВ и другими процессами, протекающими в баженовской свите (Т.Т. Клубова, Э.М. Халимов и др.). Однако пространственное совпадение зон аномальных температур и современных тектонических движений указывает на их связь с активными надвигами, когда температурная подпитка происходит за счет механической энергии. По времени образования или повторной подпитки аномалии являются новейшими, т.к. по расчетам продолжительность их существования не превышает 5–10 тыс. лет. Проведенные исследования по генерационному потенциалу битуминозных пород баженовской свиты показали, что они использовали

свой нефтегенерационный потенциал (Ситдикова, Аухатов, 2020). Положительная геотермическая аномалия дает возможность использовать метод видеотепловизионной генерализации Мухамедярова для прогнозирования залежей углеводородов в верхнеюрских и меловых отложениях (Мухамедяров, 2008).

Остаточная нефтенасыщенность керна из пород георгиевской свиты характерна для месторождений Грибное (скв. 175Р) и Южно-Котухтинское (скв. 154Р). По-видимому, породы георгиевской и баженовской свит, имея достаточную флюидопроводимость, способствуют рассеиванию углеводородов из близлежащих горизонтов (Южно-Котухтинское месторождение). Аналогичные процессы происходили и на Тевлинско-Русскинском месторождении. К настоящему времени установлены признаки нефтенасыщения пород АРБ в северной части этого месторождения. А в отложениях георгиевской свиты признаки нефти пока не обнаружены, так как в проектах разведочных скважин отбор керна из этих интервалов не предусмотрен и должного внимания отложениям данной свиты нет. Такой же механизм возникновения трещиноватости характерен для аргиллитов, служащих покрывкой основного продуктивного пласта БС₁₀²⁻³. Здесь боковое давление, передающееся через пакки жестких массивных пород, вызывает горизонтальное перемещение последних в виде скольжения по пластичным отложениям, выполняющим роль смазки. При этом сами жесткие массивы пород также подвергаются деформациям, о чем свидетельствуют субвертикальные открытые трещины (скв. 8683/146), трещины, выполненные кальцитом (скв. 390/3, 115Р), зеркала скольжения (скв. 6766/66) и перемятость пород (105Р, скв. 6534/70). Выявление трещиноватых зон в разрезе проводилось по комплексной методике (литология, ГИС, промысловая геология). Трещиноватость в аргиллитовых покрывках пласта БС₁₀²⁻³ хорошо диагностируется по увеличению диаметра скважин и наличию минимума на диаграммах КС и ПС. Трещиноватость аргиллитовых пород подтверждена характером поднятого керна из скв. 6572/58. Керна из скв. 110 (пласт БС₁₀²⁻³, интервал 2523.69–2524.55 м) представлен песчаниками мелко-, среднезернистыми, слабо сцементированными, трещиноватыми. При этом поверхность трещин покрыта черным органическим веществом. Имеются зерна и выделения карбонатов с округлыми (до 1–2 мм) открытыми порами выщелачивания. С трещинами сопряжены участки повышенной карбонатной цементации. Этот интервал по физкорреляционным диаграммам акустического волнового каротажа выделяется существенным затуханием упругих волн и наличием области резкого изменения линий фазовой корреляции. Развитие надвиговых движений сопровождалось не только разуплотнением горных пород, но и процессами седиментации. Тектоника действует на седиментогенез через рельеф дневной поверхности. Даже весьма небольшие тектонические движения вызывают изменения рельефа, что немедленно сказывается на процессах осадконакопления. Тесная взаимосвязь седиментогенеза с рельефом и рельефа с тектоникой обуславливает зависимость состава горных пород от положения разреза на тектонической структуре. Характерной особенностью геологического строения пласта БС₁₀²⁻³ является его принадлежность к границе между шельфовой и депрессионно-склоновой областями бассейна. Она возникла при надвиговых движениях. В результате корреляции разрезов скважин можно выделить микроклиноформы и рассматривать их в качестве отдельной гидродинамической системы. В строении микроклиноформ можно выделить зоны: ундаформно-шельфовую, ортоформно-склоновую и фондоформно-бассейновую. В шельфовых зонах песчаники представлены наиболее широко, они образуют хорошо отсортированные песчаные пласты. В склоновых частях микроклиноформ отложения формировались

в условиях «свала» привносимого материала в результате мутьевых потоков и сейсмических толчков во время надвиговых подвижек. В керновом материале хорошо видны текстуры течений в виде дисгармоничных складок.

Надвиговые движения создают компрессию и декомпрессию, т.е. работают как насосы для заполнения ловушек углеводородов в меловых отложениях. Хочется надеяться, что роль надвиговых движений в размещении залежей УВ будет признана, как и микроклиноформное строение, которое было признано одним из самых важных открытий в нефтегазовой геологии неокома Западной Сибири за последние несколько десятилетий (Фищенко и др., 2021). Об этом свидетельствует ряд публикаций (Подрушин, 2004).

Литература

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

Аухатов Я.Г. 2008. Влияние надвиговых движений на характер строения продуктивных пластов Тевлинско-Русскинского месторождения (Среднее Приобье) // Геология. Изв. ОНЗиЭ АН РБ. № 12. С. 52–54.

Газизова С.А., Аухатов Я.Г. 2010. Сравнительный тектонический анализ нефтегазоносных структур Волго-Уральской области и Западной Сибири // Геология. Изв. ОНЗиЭ АН РБ. № 15. С. 86–89.

Гришкевич В.Ф., Лагутина С.В., Панина Е.В. и др. 2017. Геомеханическая модель формирования аномальных разрезов баженовской свиты: физическое моделирование и практическое применение // Геология, геофизика и разработка нефтяных и газовых месторождений. № 3. С. 33–47.

Гутман И.С. 2019. Комплексное обоснование тектонической природы аномальных разрезов верхнеюрской баженовской свиты и нижнемеловой ачимовской толщи Западной Сибири. Часть 1. Аномальные разрезы верхнеюрской баженовской свиты и нижнемеловой ачимовской толщи // Актуальные проблемы нефти и газа. Вып. 3(26). URL: <https://doi.org/10.29222/ipng.2078-5712.2019-26.art5>.

Камалетдинов М.А., Казанцев Ю.В., Казанцева Т.Т. 1979. Происхождение нефтегазоносных платформенных структур. Уфа: БФАН СССР, 63 с.

Камалетдинов М.А., Казанцева Т.Т. 1984. Механизм формирования нефтегазоносных структур Западно-Сибирской плиты / Тектоника молодых платформ. М.: Наука, С. 77–99.

Микуленко К.И., Острый Г.Б. 1968. Оползневые образования в мезозойских отложениях Западно-Сибирской низменности // Литология и полезные ископаемые. № 5. С. 12–17.

Нежданов А.А., Кулагина С.Ф., Корнев В.А., Хафизов Ф.З. 2017. Аномальные разрезы баженовской свиты: взгляд через полвека после обнаружения // Известия ВУЗов. Нефть и газ. № 6. С. 34–42.

Подрушин В.Ф. 2004. О геодинамике фундамента Западной Сибири в уфимском и казанском веках поздней перми // Геология, геофизика и разработка нефтяных и газовых месторождений. № 5. С. 15–18.

Ситдикова Л.М., Аухатов Я.Г. 2020. Генерационный потенциал органического вещества в «аномальных разрезах» баженовской свиты (Западная Сибирь) // Юрская система России: проблемы стратиграфии и палеогеографии. Материалы VIII Всерос-

сийского совещания с международным участием. Сыктывкар: Институт геологии Коми научного центра Уральского отделения РАН, С. 213–216.

Фищенко А.Н., Шакиров Р.Р., Михеев Ю.В. и др. 2021. Микроклиноформное строение пласта БТ₁₀ как фактор, контролирующий формирование газовых залежей юго-востока Ямало-Ненецкого автономного округа // Нефть и газ. № 5. С. 98–109.

Резюме: Надвиговые движения при геотектонических сжатиях привели к возникновению аномальных разрезов баженовской свиты являющихся хорошим флюидоупором. Нарушение флюидоупора привело к миграции углеводородов в меловые ловушки.

Ключевые слова: надвиг, баженовская свита, нефтеносность, коллектор.

Abstract: Overthrust movements during geotectonic compressions led to the formation of anomalous sections of the Bazhenov Formation, which are a good fluid barrier. The disruption of the fluid barrier led to the migration of hydrocarbons into Cretaceous traps.

Keywords: thrust, Bazhenov formation, oil content, reservoir.

УДК 581.844+561.42]:551.763

ТАКСОНОМИЧЕСКОЕ РАЗНООБРАЗИЕ МЕЛОВЫХ ГОЛОСЕМЕННЫХ РАСТЕНИЙ РОССИИ (ПО ДАННЫМ ПАЛЕОКСИЛОТОМИИ)

М.А. Афонин

Ботанический институт им. В.Л. Комарова РАН, Санкт-Петербург, mafonin@binran.ru

TAXONOMIC DIVERSITY OF THE CRETACEOUS GYMNOSPERMS OF RUSSIA (BY FOSSIL WOOD ANATOMY)

М.А. Afonin

Komarov Botanical Institute RAS, Saint Petersburg, mafonin@binran.ru

Исследованию растительных остатков из меловых отложений России посвящено большое количество работ. Тем не менее меловые древесины до сих пор остаются малоизученными, особенно в европейской части России. К настоящему времени на территории России описаны древесные остатки из ряда местонахождений мелового возраста на архипелаге Земля Франца-Иосифа (Шилкина, 1960, 1967; Afonin, Gromyko, 2021; Афонин, Громыко, 2023; Афонин, 2025), в Кировской области (Шилкина, 1986, 1989), Сибири (Баранов, Николаева, 1956; Шилкина, 1958, 1986; Нащокин, 1968; Afonin, 2019) и российском Дальнем Востоке (Shimakura, 1937; Nishida H., Nishida M., 1986; Nishida M., Nishida H., 1986, 1995; Blokhina et al., 2006; Blokhina, Afonin, 2007, 2009; Афонин, 2008, 2017; Blokhina et al., 2010; Afonin, 2012a, b, 2013, 2016, 2019; Afonin, Philippe, 2014).

Меловые голосеменные растения России, установленные по ископаемым древесинам, представлены гинкговыми и хвойными.

Среди гинкговых обнаружены только две находки рода *Ginkgoxylon* Saporta, *Ginkgoxylon amurense* Afonin из верхнего мела Приамурья (Afonin, 2016) и *Ginkgoxylon arcticum* Afonin et Gromyko из нижнего мела Земли Франца-Иосифа (Afonin, Gromyko, 2021). В целом древесные остатки гинкговых в мезозойских отложениях очень редки, в отличие от остатков листьев этих растений, обнаруженных в многочисленных местонахождениях мезозойского возраста как в Северном, так и в Южном полушарии. Как отмечает Т.А. Сикстель с соавторами (1971), это в большей степени объясняется тем, что по анатомическому строению древесина гинкговых имеет большое сходство с древесиной хвойных, и скорее всего, это сходство сыграло заметную роль при определении ископаемых древесин в пользу хвойных.

Хвойные в меловых ксилофлорах России представлены семействами Araucariaceae (род *Agathoxylon* Hartig), Pinaceae (роды *Cedrus* Trew, *Cedroxylon* Kraus, *Keteleerioxylon* Shilkina, *Piceoxylon* Gothan и *Pinuxylon* Gothan), Taxodiaceae (роды *Sequoioxylon* Torrey и *Taxodioxyton* Hartig), Cupressaceae (род *Cupressinoxylon* Göppert), Podocarpaceae (роды *Circoporoxylon* Kräusel, *Phyllocladoxylon* Gothan и *Podocarpoxylon* Gothan) и Taxaceae (род *Taxaceoxylon* Kräusel et Jain). Кроме того, установлены архаичные формы хвойных неясного систематического положения (роды *Brachyoxylon* Hollick et Jeffrey, *Palaeopiceoxylon* Kräusel, *Pinoxylon* Knowlton, *Protocedroxylon* Gothan, *Protocupressinoxylon* Eckhold и *Xenoxylon* Gothan).

Анализируя таксономическое разнообразие хвойных растений, установленных по ископаемым древесинам из меловых отложений России, можно заметить,

что в раннем мелу встречались в основном древние хвойные с древесиной типа *Palaeopiceoxylon*, *Protocedroxylon*, *Protocupressinoxylon*, *Xenoxylon* и др. При этом обилие обнаруженных остатков *Protocedroxylon* и *Xenoxylon* в нижнемеловых отложениях позволяет высказать предположение, что в раннемеловое время хвойные с древесиной такого типа занимали одно из ведущих положений в составе древесной растительности. Среди раннемеловых хвойных были уже представители современных семейств и даже родов. Так в раннем мелу, вероятно, появились первые представители рода *Cedrus*, а также виды с анатомическими признаками древесины рода *Keteleeria* Carriere и современных представителей семейства *Taxaceae*. В позднем мелу, вероятно, уже произрастали виды с анатомическими признаками древесины многих современных семейств хвойных, а именно *Araucariaceae*, *Pinaceae*, *Taxodiaceae*, *Cupressaceae*, *Podocarpaceae* и *Taxaceae*. Тем не менее в позднем мелу еще продолжали встречаться архаичные формы хвойных, которые, по-видимому, полностью вымерли к концу мелового периода.

Изучены древесные остатки из новых местонахождений мелового возраста на архипелаге Земля Франца-Иосифа. Исследованные ископаемые древесины были собраны в 1995 г. сотрудниками АО «Полярная морская геологоразведочная экспедиция» (г. Санкт-Петербург) из армитиджской свиты на мысе Альберта Маркама острова Гукера и на побережье залива Географов острова Земля Георга. Армитиджская свита завершает разрез мезозойских образований архипелага Земля Франца-Иосифа и включает в себя вулканогенно-осадочные отложения готеривского-сеноманского ярусов мела (Дымов и др., 2006, 2011). Возраст армитиджской свиты условно рассматривается как готерив-сеноманский по палеоботаническим и палинологическим данным, а также по радиоизотопному датированию (Дымов и др., 2006, 2011). По признакам анатомического строения древесины из этих местонахождений установлены представители семейства *Pinaceae* (роды *Cedroxylon* и *Keteleerioxylon*).

Работа выполнена по теме научно-исследовательской работы лаборатории палеоботаники БИН РАН № 124013100860-6.

Литература

Афонин М.А. 2008. Первые находки ископаемых древесин *Xenoxylon latiporosum* (Cramer) Gothan и *X. hopeiense* Chang на Дальнем Востоке России // Вестник ДВО РАН. № 4. С. 126–132.

Афонин М.А. 2017. Ископаемые древесины *Sequoioxylon* (Cupressaceae s.l.) из меловых отложений Приморья и Сахалина // Ботанический журнал. Т. 102. № 1. С. 78–86.

Афонин М.А. 2025. Ископаемые древесины из мезозойских отложений Земли Франца-Иосифа, Россия // Ботанический журнал. Т. 110. № 9. С. 879–898.

Афонин М.А., Громыко Д.В. 2023. Ископаемые древесины *Xenoxylon* (Coniferales) из нижнемеловых отложений архипелага Земля Франца-Иосифа, Россия // Ботанический журнал. Т. 108. № 6. С. 588–596.

Баранов В.И., Николаева О.Г. 1956. Ископаемые древесины из верхнемеловых отложений Енисейского края // ДАН СССР. Т. 107. № 1. С. 125–127.

Дымов В.А., Качурина Н.В., Костева Н.Н., Макарьев А.А., Макарьева Е.М., Погорельский А.И., Сахарова К.А., Серов Е.К., Старк А.Г., Шкатов Е.П. 2006. Государственная геологическая карта Российской Федерации. Масштаб 1: 1 000 000 (новая серия). Лист U-37-40 – Земля Франца-Иосифа (северные острова). Объяснительная записка. СПб.: ВСЕГЕИ, 272 с.

Дымов В.А., Качурина Н.В., Макарьев А.А., Макарьева Е.М., Орлов В.В., Старк А.Г. 2011. Государственная геологическая карта Российской Федерации. Масштаб 1:1 000 000 (третье поколение). Лист U-41-44 – Земля Франца-Иосифа (восточные острова). Объяснительная записка. СПб.: ВСЕГЕИ, 220 с.

Нащокин В.Д. 1968. Ископаемые древесины из меловых, третичных и четвертичных отложений Средней Сибири. М.: Наука, 175 с.

Сикстель Т.А., Кузичкина Ю.М., Савицкая Л.И., Худайбердыев Р., Швецова Е.М. 1971. К истории развития гинкговых в Средней Азии // Палеоботаника Узбекистана. Ташкент. Т. II. С. 62–116.

Шилкина И.А. 1958. Ископаемые древесины Арктики: I. *Araucariopitys haraulachica* sp. n. из нижнемеловых отложений Хараулахских гор (Верхоянский хребет) // Ботанический журнал. Т. 43. № 9. С. 1316–1319.

Шилкина И.А. 1960. Древесина нового рода и вида хвойных из нижнемеловых отложений Земли Франца-Иосифа // Палеонтологический журнал. № 1. С. 113–117.

Шилкина И.А. 1967. Ископаемые древесины Земли Франца-Иосифа // Тр. БИН АН СССР. Сер. 8. Палеоботаника. Вып. 6. Л.: Наука, С. 29–50.

Шилкина И.А. 1986. Ископаемые древесины Северной Евразии // Проблемы палеоботаники. Л.: Наука, С. 150–157.

Шилкина И.А. 1989. Древесины хвойных из нижнего мела Кировской области (новые виды) // Вопросы палеофлористики и стратиграфии. Л.: Наука, С. 88–100.

Afonin M.A. 2012a. Fossil wood of *Protocedroxylon primoryense* sp. nov. (Coniferales) from the Lower Cretaceous of Southern Primorye (Russian Far East) // Paleontological Journal. Vol. 46(1). P. 104–110.

Afonin M.A. 2012b. Fossil wood of *Piceoxylon burejense* sp. nov. (Pinaceae) from the Upper Cretaceous of Zeya-Bureya Basin, Amur Region (Russian Far East) // Paleontological Journal. Vol. 46(3). P. 324–329.

Afonin M.A. 2013. Fossil wood *Sequoioxylon dimyense* sp. nov. (Cupressaceae) from the Upper Cretaceous of Zeya-Bureya Basin, Russian Far East // Paleontological Journal. Vol. 47(6). P. 631–640.

Afonin M.A. 2016. Fossil wood *Ginkgoxylon amurense* sp. nov. (Ginkgoaceae) from the Upper Cretaceous of the Amur River Area, Russian Far East // Paleontological Journal. Vol. 50(5). P. 533–540.

Afonin M.A. 2019. *Xenoxylon* (Coniferales) fossil woods from the Jurassic and Cretaceous deposits of Siberia and the Russian Far East // Paleontological Journal. Vol. 53(1). P. 89–104.

Afonin M., Gromyko D. 2021. First record of *Ginkgoxylon* (Ginkgoales) fossil wood in the Lower Cretaceous of the Arctic Region // Cretaceous Research. Vol. 125. Article ID: 104868.

Afonin M., Philippe M. 2014. Fossil woods from the Lower Cretaceous (Albian) of Kamchatka Peninsula, Russian Far East // Cretaceous Research. Vol. 50. P. 110–119.

Blokhina N.I., Afonin M.A., Popov A.M. 2006. Fossil wood of *Keteleerioxylon kamtschatkiense* sp. nov. (Pinaceae) from the Cretaceous of the Northwestern Kamchatka Peninsula // Paleontological Journal. Vol. 40(6). P. 678–686.

Blokhina N.I., Afonin M.A. 2007. Fossil wood *Cedrus penzhinaensis* sp. nov. (Pinaceae) from the Lower Cretaceous of Northwestern Kamchatka (Russia) // Acta Palaeobotanica. Vol. 47(2). P. 379–389.

Blokhina N.I., Afonin M.A. 2009. New species of *Piceoxylon Gothan* (Pinaceae) from the Cretaceous and Paleogene of the Northwestern Kamchatka Peninsula // Paleontological Journal. Vol. 43(10). P. 1190–1201.

Blokhina N.I., Afonin M.A., Kodrul T.M. 2010. Fossil wood of *Sequoioxylon burejense* sp. nov. (Taxodiaceae) from the Upper Cretaceous of the Zeya-Bureya Basin (Russian Far East) // Paleontological Journal. Vol. 44(10). P. 1231–1239.

Nishida H., Nishida M. 1986. Petrified plants from the Upper Cretaceous of Saghalien (2) // Bot. Mag. Tokyo. Vol. 99. P. 205–212.

Nishida M., Nishida H. 1986. Petrified plants from the Upper Cretaceous of Saghalien (1) // Bot. Mag. Tokyo. Vol. 99. P. 191–204.

Nishida M., Nishida H. 1995. Pinoid woods with resin canals from the Upper Cretaceous of Hokkaido and Saghalien // J. Plant Res. Vol. 108. P. 161–170.

Shimakura M. 1937. Studies on fossil woods from Japan and adjacent lands (2) // Sci. Rep. Tohoku Imp. Univ. Sendai. Ser. 2 (Geology). Vol. 19(1). P. 1–73.

Резюме: Приводится обзор голосеменных растений, установленных по ископаемым древесинам из меловых отложений России. Кроме того, сообщается о древесных остатках из новых местонахождений мелового возраста на островах арктической зоны России.

Ключевые слова: ископаемые древесины, гинкговые, хвойные, меловой период, Россия.

Abstract: A survey of gymnosperm fossil woods from the Cretaceous deposits of Russia is provided. Furthermore, we report about fossil wood remains from new localities on the islands of Russian Arctic.

Keywords: fossil woods, Ginkgoales, Coniferales, Cretaceous, Russia.

УДК 564.53(479)

**К ХАРАКТЕРИСТИКЕ ПОГРАНИЧНЫХ ОТЛОЖЕНИЙ БАРРЕМСКОГО И АПТСКОГО
ЯРУСОВ В БАСЕЙНЕ Р. КАМБИЛЕЕВКА, РЕСПУБЛИКА СЕВЕРНАЯ ОСЕТИЯ –
АЛАНИЯ (СЕВЕРНЫЙ КАВКАЗ)**

Е.Ю. Барабошкин

Московский государственный университет, Москва, ejbaraboshkin@mail.ru

**ON THE CHARACTERISTICS OF THE BOUNDARY DEPOSITS OF THE BARREMIAN
AND APTIAN STAGES IN THE KAMBILEYEVKA RIVER BASIN, REPUBLIC OF NORTH
OSSETIA – ALANIA (NORTHERN CAUCASUS)**

E.Yu. Baraboshkin

Moscow State University, Moscow, ejbaraboshkin@mail.ru

Разрезы нижнего мела в бассейне р. Камбилеевка (Гельми) впервые получили свою известность благодаря исследованиям Н.И. Каракаша (1896, 1897) в связи с геологическими изысканиями под строительство Тарского (Архотского) тоннеля. В первой работе Н.И. Каракаш (1896) привел описания разрезов междуречья рр. Камбилеевка – Асса, описал и изобразил часть палеонтологических сборов, которые воспроизвел в следующей работе (Каракаш, 1897). Значительная часть палеонтологических сборов происходит из плотного прослоя «темных глауконитовых песчанистых рухляков», которые Н.И. Каракаш отнес к аптскому ярусу. Этот прослой выходит в русле ручья Сасхын-чоч при впадении в р. Камбилеевку у хутора Детых (в более поздней работе (Ренгартен, 1931) это хутор Дэтхой-Биагач, ныне он не существует), и к югу от селения Бартабос (ныне также не существует). Тот же самый горизонт с многочисленной фауной прослеживается и южнее, у с. Ерши (ныне урочище Ерш) на реке Асса в Ингушетии, откуда происходят сборы В.П. Ренгартена (1926).

Из глауконитового песчаника района хутора Детых Н.И. Каракаш (1896, с. 27–28) приводит следующих аммонитов: "*Phylloceras Velledae* d'Orb., *Ph. Rouyanum* d'Orb., *Costidiscus recticostatus* d'Orb., aff. *Hoploceras* cf. *impressum* d'Orb., *Hoplites Deshayesi* Leym., *Acanthoceras Martini* d'Orb., *A. Cornuelli* d'Orb., *A. Ridzewskyi* nov. sp., *A. cf. Milleti*, d'Orb., *Aspidoceras* cf. *Royeri* d'Orb., *Crioceras (Ancyloceras) Cornuelli* d'Orb., *C. (A.) cf. furcatum* d'Orb., *C. (A.) sp.*, *Ancyloceras* cf. *Blancheti* Pict. et Camp., *A. Nicoleti* Pict. et Camp." и другие фоссилии. Выше по разрезу, после перерыва в обнаженности, Н.И. Каракаш (1896) отмечает желтые глинистые песчаники, с остатками аммонитов, напоминающих *A. Deshayesi*, d'Orb., *A. gargasensis* d'Orb., *A. Dufrenoi*, d'Orb., *A. Mantelli* Sow. и других, сохранность которых не позволяет их точно определить.

В.П. Ренгартен (1931, с. 179) приводит из этого же местонахождения несколько иной список фоссилий: "*Phylloceras Rouyi* d'Orb. var. *eliptica* Renng., *Oppelia Trautscholdi* Sinz., *Douvilleiceras Cornuelli* d'Orb. var. *pygmea* Niksch., *Deshayesites Dechyi* Papp., *Deshayesites* cf. *Weissi* Nfium. et Uhl., *Crioceras (Acrioceras)* cf. *caucasicum* Kasansky, Cr. (*Acrioceras*) *furcatum* d'Orb., *Crioceras* 2 sp. из группы *Cr. Hillsi* Sow., *Heteroceras densecostatum* Renng., *Aucellina Pompecky* Pavlow, *Aucellina* sp. ind." и др.

Похожий список находок приводится В.П. Ренгартеном (1931, с. 131) из этого же слоя в районе хутора Ерши: "*Phylloceras Rouyi* d'Orb., *Ph. Rouyi* d'Orb. var. *eliptica*

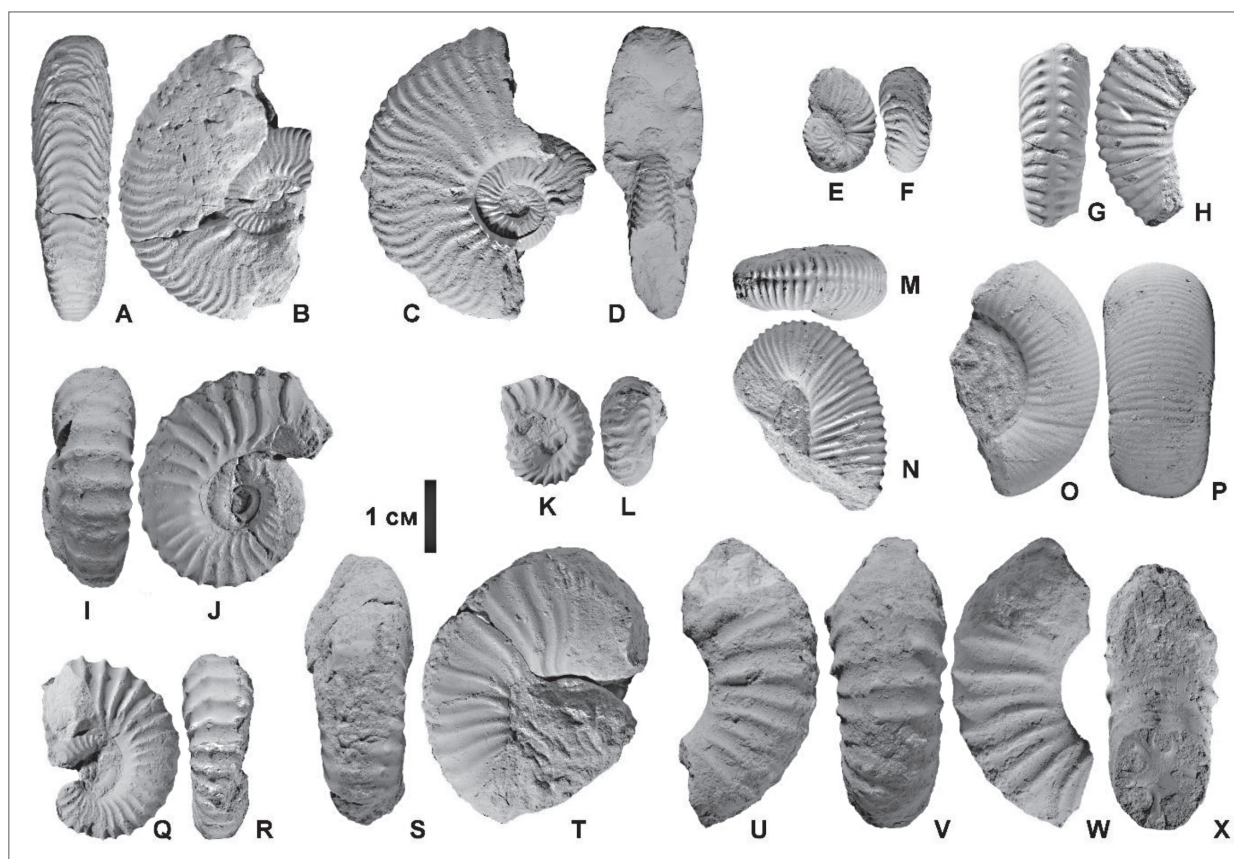
Renng., *Ph. Ernesti* Uhlig, *Costidiscus nodosostriatus* Uhlig var. *paucinodosa* Renng., *Douvilleiceras Cornuelli* d'Orb. var. *pygmea* Niksch., *Matheronites Ridzewskyi* Karak., *Deshayesites Dechyi* Papp., *Deshayesites* cf. *Weissi* Neum. et Uhl., *Crioceras* sp. (из группы *Cr. barremense* Kil.), *Cr. (Acrioceras) furcatum* d'Orb., *Cr. (Acrioceras)* cf. *caucasicum* Kasan., *Crioceras* pl. sp. (из группы *Cr. Hillsi* Sow.), *Hibolites Uhligi* Schwetz., *Aucellina caucasica* v. Buch, *Aucellina* aff. *aptiensis* Pomp., *A. Nassibianzi* D. Sok., *A. sp.*" и др.

Обращает на себя внимание то, что списки фауны, происходящей из разреза Сасхын-чоч в работах Н.И. Каракаша (1896) и В.П. Ренгартена (1931) различные, причем в последней работе в разрезах Сасхын-чоч и Ерши фигурируют многочисленные средне-верхнеаптские *Aucellina*, отсутствующие в списке (Каракаш, 1896). Находки аммонитов также отличаются.

Еще позже определения комплекса аммонитов из «сгруженного горизонта» этого же разреза (район урочища Бардабос) были опубликованы М.В. Какабадзе и И.В. Кванталиани (1991): "*Matheronites ridzewskyi* Kar., "*Acrioceras*" *furcatum* (d'Orb.), *Heteroceras* sp., *Argvethites densecostatus* Kakab., *A. cf. lashensis* Roach., *Imerites* sp., *Deshayesites deshayesi* (Ley.), *D. dechyi* Papp, *D. oglanlensis* Bogd., *D. consobrinus* (d'Orb.), *D. terminalis* Bogd., *D. luppovi* Bogd., *D. ex gr. weissii* Neum., *Barremites subdifficilis* Kar., *Chelonicerases seminodosum* Sinz., *Dufrenoya* sp., *Tetragonites duvalianus* (d'Orb.), *Colchidites* ex gr. *bethleviensis* Kakab., *Paraimerites* cf. *densecostatus* (Renng.), *Kutatissites rachathaensis* Kakab., *Audouliceras tzotnei* (Rouch.), *Pseudocrioceras* sp., *Deshayesites formosus* Bogd., Kvant., Scharik." и др.

Разрез на ручье Сасхын-чоч, притоке р. Камбилеевки, изучался автором в 1989 г. во время работ в составе Осетинской партии геологического факультета МГУ. Это тот же самый разрез с горизонтом переотложенной фауны, который описан в работах Н.И. Каракаша (1896, 1897) и В.П. Ренгартена (1931). Пласт образует небольшой выход в русле ручья. Порода представлена зеленовато-серыми алевролитами с фосфоритовыми гальками нескольких генераций, к которым приурочены ядра брахиопод *Cyclothyris gibbsiana* (J. de Sow.), *C. sp.*, *Moutonithyris dutempleana* (d'Orb.); преимущественно ядра двустворок: многочисленных *Grammatodon (Nanonavis) securis* (Leym.) и редких *Opis* sp., *Pterotrignia* sp., *Panope* sp., мелких гастропод и наутилоидей *Eutrephoceras* sp. juv., а также многочисленные фрагменты белемнитов, неопределимые биокласты и копролиты. Среди аммонитов встречены верхнебарремские *Hemihoplites* aff. *brevicostatus* (Bogdanova), *Hemihoplites* cf. *astarte* (Fallot et Termier), *Colchidites* sp., *Paraimerites* sp., *Argvethites* sp., *Pseudocrioceras* sp., *Ridzewskyiceras ridzewskyi* (Kar.), *Costidiscus paucinodosus* Renng., *Salfeldiella guettardi gelmiensis* Renng., *Phyllopachyceras baborense* (Coq.), *Zuercherella subzuercheri* (Renng.), *Paraimerites densecostatus* (Renng.) и нижнеаптские *Prochelonicerases albrechtiaustriae* (Uhlig), *Ptychoceras minimum* Rouch., *Paradeshayesites weissii* (Neum. et Uhl.), *Deshayesites dechyi* (Papp) и другие. Некоторые из этих форм изображены на таблице. Фосфориты с остатками разных аммонитов, за редким исключением, внешне неотличимы друг от друга, так что отнести типы фосфоритов к различным биостратиграфическим уровням для большинства находок не удастся. Мощность слоя 0.7 м; он надстраивается светло-серыми, зеленоватыми биотурбированными алевролитами (~2 м), вверх переходящими в черные глины с нижнеаптскими аммонитами *Dufrenoya*.

В гальках фосфоритов встречен тот же смешанный комплекс аммонитов, который приведен в работах (Каракаш, 1896, 1897). Как уже сказано, он лишь частично соответствует спискам фауны в работе (Ренгартен, 1931). Причина этих



Фототаблица. Некоторые аммониты из горизонта с переотложенной фауной. А–В, С–D. *Paradeshayesites weissi* (Neum. et Uhl.): А–В – МЗ МГУ № 162/19, С–D – МЗ МГУ № 162/20; Е–F – *Colchidites* sp. – МЗ МГУ № 162/21; G–H – *Pseudocrioceras* sp. – МЗ МГУ № 162/22; I–J, Q–R. *Ridzewskyiceras ridzewskyi* (Kar.): I–J – МЗ МГУ № 162/2, Q–R – МЗ МГУ № 162/7; K–L – *Paraimerites* sp. – МЗ МГУ № 162/23; M–N – *Argvethites* sp. – МЗ МГУ № 162/24; O–P – *Costidiscus paucinodosus* Renng. – МЗ МГУ № 162/25; S–T – *Hemihoplites* aff. *brevicostatus* (Bogdan.), МЗ МГУ № 162/3; U–X – *Hemihoplites* cf. *astarte* (Fallot et Termier), МЗ МГУ № 162/5. Образцы покрыты хлористым аммонием. Фото Е.Ю. Барабошкина. Образцы хранятся в Музее Землеведения МГУ им. М.В. Ломоносова (МЗ МГУ, Москва), коллекция 162

различий неясна. Можно предположить, что часть находок (в первую очередь – двустворок *Aucellina*) была сделана в осыпи, что и привело к смешиванию комплексов фауны.

Переопределение аммонитов, изображенных в работах (Каракаш, 1896, 1897; Ренгартен, 1926), приводимое в различных публикациях, а также наши собственные данные (Барабошкин, Аркадьев, 2026), с учетом списков (Какабадзе, Кванталиани 1991), позволяет утверждать, что в фосфоритовом конгломерате смешаны представители аммонитовых зон верхнего баррема и части нижнего апта. Переотложенные комплексы можно стратифицировать на основе узкораспространенных форм следующим образом (**жирным** начертанием выделены виды, изображенные предшественниками или присутствующие в нашей коллекции):

Нижний апт. ? Зона *Dufrenoya furcata*: *Ancyloceras*? *cornuelianum* (d'Orb.), *Chelonicer* *seminodosum* Sinzow, *Dufrenoya* sp.

Зона *Deshayesites deshayesi*: ***Deshayesites dechy*** (Papp), *D. deshayesi* (d'Orb.), *D. formosus* Bogd., Kvant., Scharik., *Sinzovia trautscholdi* (Sinz.), ***Chelonicer*** *cornuelia-*

num (d'Orb.), *Ch. cornuelianum pygmaeum* (Nikschitch), *Tropaeum* (*Ancylotropaeum*) *hillsii* J. de C. Sow.

Зона *Paradeshayesites weissii*: *Paradeshayesites weissii* (Neum. et Uhl.), *Deshayesites consobrinus* (d'Orb.), *Audouliceras tzotnei* (Rouch.).

Зона *Paradeshayesites oganlensis*: *Paradeshayesites oganlensis* Bogd., *Deshayesites lupповi* Bogd.

Верхний баррем. Зона *Ridzewskyiceras ridzewskyi*/*Turkmeniceras turkmenikum*: *Ridzewskyiceras ridzewskyi* (Kar.), *H. aff. brevicostatus* (Bogd.).

Зона *Colchidites securiformis*: *Argvethites densecostatus* Kakab., *A. cf. lashensis* Roach., *Colchidites* sp., *C. ex gr. bethleviensis* Kakab., *Paraimerites densecostatus* (Renng.).

Зона *Imerites giraudi*: *Imerites* sp.

Зона *Hemihoplites feraudianus*: *Hemihoplites cf. astarte* (Fallot et Termier).

Приведенные данные позволяют утверждать, что в междуречье Камбилеевка – Асса весь верхний баррем (а не его часть, как это считали ранее) полностью размыт, равно как и большая часть нижнего апта, а фауна из этих горизонтов переотложена. Поэтому аптские датировки новых видов моллюсков и брахиопод, впервые описанных из этого слоя в работах (Каракаш, 1896, 1897; Ренгартен, 1926), недостаточно обоснованы и нуждаются в подтверждении на основе других, более полных разрезов.

Финансирование. Исследование выполнено в рамках госзадания МГУ имени М.В. Ломоносова и проекта FMMG-2026-0001 ГИН РАН.

Литература

Барабошкин Е.Ю., Аркадьев В.В. 2026. *Ridzewskyiceras* gen. nov. — новое имя для позднебарремского рода аммонитов *Matheronites* Renngarten, 1926 (Ammonoidea, Hemihoplitidae) // Вестн. Моск. ун-та. Сер. 4. Геология. № 3. С. 146–154.

Какабадзе М.В., Кванталиани И.В. 1991. К стратиграфии нижнемеловых (баррем, апт) отложений бассейна р. Камбилеевка // Тр. Геол. Ин-та АН ГССР. Нов. Сер. Вып. 102. С. 22–24.

Каракаш Н.И. 1896. Палеонтологическая часть // Через Главный Кавказский хребет. Геологические исследования предполагаемого железнодорожного пути через Архотский перевал между Владикавказом и Тифлисом // Иностранцев А.А. (Ред.). СПб.: Управление казенных железных дорог, С. 84–176.

Каракаш Н.И. 1897. Меловые отложения северного склона главного Кавказского хребта и их фауна. СПб.: тип. М.М. Стасюлевича, 207 с.

Ренгартен В.П. 1926. Фауна меловых отложений Ассинско-Камбилеевского района на Кавказе // Тр. Геол. Ком. Нов. Сер. Вып. 147. 132 с.

Ренгартен В.П. 1931. Горная Ингушетия. Геологические исследования в долинах рек Ассы и Камбилеевки на Северном Кавказе // Тр. Геол. Ком. Нов. Сер. Вып. 63. 192 с.

Резюме: Рассмотрено строение пограничного интервала барремского и аптского ярусов в бассейне р. Камбилеевка, содержащего пограничный фосфоритовый прослой. Показано, что в междуречье Камбилеевка – Асса весь верхний баррем и большая часть нижнего апта (кроме верхней части зоны *Dufrenoya furcata*) размыты, а фауна из этих горизонтов переотложена. Поэтому

аптские датировки новых видов моллюсков и брахиопод, описанных из этого слоя предшественниками, нуждаются в подтверждении на основе более полных разрезов.

Ключевые слова: нижний мел, баррем, апт, Северный Кавказ, переотложенные фоссилии, аммониты.

Abstract: This paper examines the Barremian – Aptian boundary interval exposed in the Kambileyevka River basin, which includes a phosphorite bed at the boundary. The study demonstrates that in the Kambileyevka – Assa interfluvium, the entire Upper Barremian and most of the Lower Aptian (with the exception of the upper part of the *Dufrenoya furcata* Zone) have been removed by erosion, and the fauna from these horizons occurs as reworked material. Consequently, the Aptian ages proposed by earlier authors for new species of mollusks and brachiopods from this bed need to be verified using more complete stratigraphic sections.

Keywords: Lower Cretaceous, Barremian, Aptian, North Caucasus, reworked fossils, ammonites.

УДК 551.763.3[550.384.5:550.384]

ВЕРХНЕМЕЛОВОЙ ЗОНАЛЬНЫЙ СТАНДАРТ КРЫМСКО-КАВКАЗСКОЙ ОБЛАСТИ

Е.Ю. Барабошкин^{1,3}, А.Ю. Гужиков², Г.Н. Александрова³, П.А. Прошина³,
И.П. Рябов^{2,3}, М.А. Устинова³, Н.А. Ртищев³

¹Московский государственный университет, Москва, ejbaraboshkin@mail.ru

²Саратовский государственный университет, Саратов, aguzhikov@yandex.ru

³Геологический институт РАН, Москва, dinoflag@mail.ru

UPPER CRETACEOUS ZONAL STANDARD OF THE CRIMEAN-CAUCASIAN REGION

E.Yu. Baraboshkin^{1,3}, A.Yu. Guzhikov², G.N. Aleksandrova³, P.A. Proshina³, I.P. Ryabov^{2,3},
M.A. Ustinova³, N.A. Rtishchev³

¹Moscow State University, Moscow, ejbaraboshkin@mail.ru

²Saratov State University, Saratov, aguzhikov@yandex.ru

³Geological Institute, Russian Academy of Sciences, Moscow, dinoflag@mail.ru

Стратиграфические шкалы верхнемеловых отложений Крымско-Кавказской области, как и нижнемеловых, наиболее близки к западноевропейским стратиграфическим шкалам, и поэтому они крайне важны для разработки зонального стандарта верхнего отдела меловой системы на территории Российской Федерации. В отличие от нижнего мела, большая часть верхнемеловых отложений этой области формировалась в близких фациальных обстановках, что упрощает создание стандарта.

По стратиграфии верхнемеловых отложений Горного Крыма и Северного Кавказа существует огромное количество публикаций, однако, как и в случае с нижним мелом, комплексные данные по различным группам макро- и микробиоты, магнитостратиграфии и геохимии, на современном уровне обобщены только для Горного Крыма (Baraboshkin et al., 2024), а для Северного Кавказа эта работа только началась (Гужиков и др., 2025).

Горный Крым. Стратиграфическая схема верхнего мела Крыма, основанная на различных публикациях, опубликована в работе (Гожик, 2013). Современное обобщение стратиграфических данных со списком работ предшественников для верхнего мела (аммониты, белемниты, фораминиферы, остракоды, диноцисты, жилианеллы, наннопланктон, магнитостратиграфия) приведено в работе (Baraboshkin et al., 2024). Позже к этим данным была добавлена геохимия стабильных изотопов углерода (Барабошкин и др., 2024, Ртищев и др., настоящий сборник). Новые материалы были получены при изучении опорных разрезов Юго-Западного Крыма и детально взаимоувязаны («образец в образец»). В тех же работах приведены сведения об основных опорных разрезах Горного Крыма.

Помимо этих работ, опубликованы зональные шкалы по радиоляриям для сеномана-сантона (Брагина, 2016) и по иноцерамам для сеноман-коньякского интервала (Кораевич, Walaszczuk, 1990; Tröger, 1996), которые требуют увязки с упомянутыми данными. Сведенные таким образом шкалы могут быть положены в основу верхнемелового зонального стандарта Крымско-Кавказской области. Как было показано в работе (Барабошкин и др., 2024), сочетание биостратиграфических шкал с палеомагнитной шкалой и геохимическими данными обеспечивает глобальный уровень детальной корреляции.

К сожалению, не вся верхнемеловая последовательность равномерно охарактеризована палеонтологическими находками и непалеонтологическими данными. Так, важнейшая макрофауна (аммониты, белемниты, иноцерамы), встречается только на отдельных уровнях, часть которых может быть трассирована в пределах всего Крыма, а часть – это просто единичные уникальные находки. Лучше дело обстоит с микрофауной, но и здесь есть проблемы, например, связанные с растворением наннопланктона. Палеомагнитный и геохимический сигналы также не всегда имеют пригодную сохранность. Однако в целом микропалеонтологические и непалеонтологические данные имеют хорошую воспроизводимость в ряде разрезов.

Различные интервалы верхнего мела также охарактеризованы с разной полнотой; к наименее изученным можно отнести коньякский и сантонский ярусы, а также среднюю часть кампана, поскольку они крайне плохо обнажены и представлены в небольшом количестве разрезов. Несмотря на это, основной проблемой крымских разрезов являются региональные стратиграфические перерывы. Нашими предшественниками и нами установлено несколько перерывов, присутствующих во всех изученных разрезах: (1) основание сеномана, (2) граница нижнего и среднего сеномана, (3) верхняя часть коньякского яруса – нижний сантон; (4) граница кампанского и маастрихтского ярусов. Перерыв на границе мела и палеогена, присутствующий во многих разрезах Горного Крыма, практически не проявлен в бассейнах рек Черная и Бельбек (Ртищев и др., 2025). Упомянутые перерывы могут быть восполнены (а частично уже восполнены – см. статьи С.А. Землянского и др. и Н.А. Ртищева и др. в настоящем сборнике) при изучении опорных разрезов Северного Кавказа.

Северный Кавказ. Верхнемеловые разрезы Северного Кавказа интенсивно изучались в 60-х – начале 90-х гг. прошлого столетия. Более новые работы, связанные с комплексным переизучением всего разреза верхнего мела центральной части Северного Кавказа, к сожалению, нам неизвестны. Подборка биостратиграфических схем по верхнему мелу Северного Кавказа разных авторов и лет дана в книге Ю.П. Смирнова (1998). Обобщенная зональная схема Северного Кавказа и Предкавказья (аммониты, двустворки, иглокожие, планктонные и бентосные фораминиферы), составленная Н.А. Губкиной по опубликованным материалам, приведена в справочнике (Корень, 2006). Проблема всех этих схем состоит в том, что они, как правило, детально не увязаны друг с другом и поэтому реальное соотношение границ подъярусов и биостратиграфических зон понять сложно. Кроме того, все эти схемы составлялись до утверждения GSSP ярусных границ и уже только по этой причине нуждаются в пересмотре.

В 2024–2025 гг. нами был комплексно (аммониты, иноцерамы, ежи, наннопланктон, бентосные и планктонные фораминиферы, стабильные изотопы кислорода и углерода, петро- и палеомагнетизм пород) изучен ряд обнажений в районе Кавказских Минеральных Вод (КМВ). Хотя обработка собранного материала не закончена, уже получен ряд важных результатов (Гужиков и др., 2025; Барабошкин и др., 2026; Землянский и др., настоящий сборник). В частности, существенно скорректированы представления о положении некоторых ярусных границ в опорном разрезе верхнего мела КМВ, получены комплексные данные по верхнеконьяк-нижнесантонскому и кампан-маастрихтскому интервалам, отсутствующим в крымских разрезах. Очевидно, что подобные работы должны быть проведены и на ряде других разрезов. К ним относятся, в первую очередь, разрезы в Горном Дагестане: Аймаки, Акуша, Леваши и, возможно, некоторые другие, в которых верхнемеловые отложения имеют максимальную полноту и мощность.

Финансирование. Исследование выполнено в рамках госзадания МГУ имени М.В. Ломоносова и госзадания ГИН РАН.

Литература

Барабошкин Е.Ю., Гужиков А.Ю., Александрова Г.Н., Прошина П.А., Рябов И.П., Устинова М.А., Ртищев Н.А., Авенирова Е.С. 2024. Опорный разрез верхнего мела Юго-Западного Крыма: стратиграфия и глобальная корреляция // Меловая система России и ближнего зарубежья: проблемы стратиграфии и палеогеографии. Мат. XII Всерос. совещания. Южно-Сахалинск: ООО «Индиго», С. 43–47.

Барабошкин Е.Ю., Гужиков А.Ю., Ртищев Н.А., Устинова М.А., Прошина П.А., Землянский С.А., Тонкошуров И.М., Рябов И.П., Авенирова Е.С. 2026. Новые данные о стратиграфии опорного разреза верхнего мела района Кавказских Минеральных Вод // М.А. Ткаченко (Ред.). Палеонтологическому обществу России – 110 лет. Итоги и перспективы. Мат. LXXII сессии ВПО. СПб.: Институт Карпинского, С. 21–24.

Брагина Л.Г. 2016. Зональная схема меловых (альб-сантонских) отложений тетических районов Евразии по радиоляриям // Стратиграфия. Геологическая корреляция. Т. 24. № 2. С. 41–66.

Гожик П.Ф. (Ред.). 2013. Стратиграфія верхнього протерозою та фанерозою України у двох томах. Т. 1. Стратиграфія верхнього протерозою, палеозою та мезозою України. К.: Логос, 637 с.

Гужиков А.Ю., Барабошкин Е.Ю., Кравцов Н.В. и др. 2025. Магнитостратиграфия опорного разреза верхнего мела района Кавказских Минеральных Вод (Подкумский карьер) // Докл. РАН. Науки о Земле. Т. 522. № 2. С. 197–203.

Зональная стратиграфия фанерозоя России. 2006 // Корень Т.Н. (Ред.). СПб.: ВСЕГЕИ, 256 с.

Ртищев Н.А., Барабошкин Е.Ю., Гужиков А.Ю., Прошина П.А., Рябов И.П., Устинова М.А. 2025 (2026). Био-, хемо- и магнитостратиграфия кампан-маастрихтских отложений (верхний мел) Юго-Западного Крыма // Бюлл. МОИП. Отд. геол. Т. 100. Вып. 3. С. 23.

Смирнов Ю.П. 1998. Региональная стратиграфия верхнего мела и дания Северного Кавказа и Предкавказья. Ставрополь: Издательство Ставропольского государственного университета, 184 с.

Baraboshkin E.Yu., Guzhikov A.Yu., Ryabov I.P., Tesakova E.M., Vishnevskaya V.S., Ustinova M.A. 2024. Developments in the Cretaceous Stratigraphy of Crimea. Part 2. Upper Cretaceous and conclusions // Stratigraphy and Geological Correlation. Vol. 32. No. 6. P. 733–777.

Kopaevich L.F., Walaszczyk I. 1990. An integrated inoceramid-foraminiferal biostratigraphy of the Turonian and Coniacian strata in South-Western Crimea, Soviet Union. Acta Geologica Polonica. Vol. 40. No. 1–2. P. 83–95.

Tröger K.-A. 1996. Comparison of the Cenomanian through Middle Turonian faunas and facies between Central and Eastern Europe // Acta Geologica Polonica. Vol. 46. No. 1–2. P. 81–88.

Резюме: Кратко рассмотрены существующие материалы для разработки верхнемелового зонального стандарта Крымско-Кавказской области.

Ключевые слова: стратиграфия, верхний мел, зональный стандарт, Крым, Северный Кавказ.

Abstract: This article briefly reviews existing materials for developing an Upper Cretaceous zonal standard for the Crimean-Caucasian region.

Keywords: stratigraphy, Upper Cretaceous, Zonal Standard, Crimea, North Caucasus.

УДК 564.53(479)

О СОСТОЯНИИ НИЖНЕМЕЛОВОГО ЗОНАЛЬНОГО СТАНДАРТА КРЫМСКО-КАВКАЗСКОЙ ОБЛАСТИ

Е.Ю. Барабошкин¹, А.Ю. Гужиков², В.В. Аркадьев³, О.В. Шурекова⁴,
Ю.Н. Савельева⁵, А.А. Фёдорова⁶

¹Московский государственный университет, Москва, ejbaraboshkin@mail.ru

²Саратовский государственный университет, Саратов, aguzhikov@yandex.ru

³Санкт-Петербургский государственный университет, Санкт-Петербург, arkadievvv@mail.ru

⁴Всероссийский научно-исследовательский геологический институт им. А.П. Карпинского, Санкт-Петербург, Olga_Shurekova@karpinskyinstitute.ru

⁵Филиал «Апрелевское отделение ВНИГНИ», Апрелевка, Московская область, ju.saveljeva@vnigni.ru

⁶Санкт-Петербургский филиал ФГБУ «ВНИГНИ», Fedorova@vnigni.ru

ON THE STATE OF THE LOWER CRETACEOUS ZONAL STANDARD OF THE CRIMEAN-CAUCASIAN REGION

E.Yu. Baraboshkin¹, A.Yu. Guzhikov², V.V. Arkadiev³, O.V. Shurekova⁴,
Ju. N. Savelieva⁵, A.A. Fedorova⁶

¹Moscow State University, Moscow, ejbaraboshkin@mail.ru

²Saratov State University, Saratov, aguzhikov@yandex.ru

³Saint Petersburg State University, Saint Petersburg, arkadievvv@mail.ru

⁴A.P. Karpinsky Russian Geological Research Institute, St-Petersburg, Olga_Shurekova@karpinskyinstitute.ru

⁵Aprelevka branch of All-Russian Geological Oil Institute (VNIGNI), Moscow region, Aprelevka, ju.saveljeva@vnigni.ru

⁶St. Petersburg branch of the All-Russian research geological oil institute, St. Petersburg, Fedorova@vnigni.ru

Крымско-Кавказская область является важнейшей для разработки зонального стандарта нижнего отдела меловой системы на территории Российской Федерации, поскольку характер ее палеобиоты наиболее близок к Западному Средиземноморью, где создан нижнемеловой аммонитовый зональный стандарт, с которым обычно сопоставляются другие зональные шкалы.

В силу того, что полнота разрезов и фациальный облик нижнего мела в Горном Крыму и на Кавказе весьма разнообразны, ни в одном из этих регионов не может быть создан единый стандарт для всего нижнего мела области. Кроме того, степень изученности каждого из названных регионов существенно различается. В последние годы разрезы нижнего мела Крыма изучались наиболее интенсивно, в то время как северокавказские разрезы наиболее активно исследовались в 60–90-х гг. прошлого века.

Горный Крым. Стратиграфическая схема нижнего мела Крыма, основанная на различных публикациях, приведена в работе (Гожик, 2013). Современное обобщение новых стратиграфических данных (аммониты, остракоды, диноцисты, кальпионеллы, наннопланктон, магнитостратиграфия) было опубликовано совсем недавно (Baraboshkin et al., 2024). В этой же работе приведены сведения об основных опорных разрезах Горного Крыма.

Из подразделений нижнего мела наиболее хорошо изучен берриасский ярус. Помимо упомянутого обобщения, для берриаса существуют биостратиграфические

разбивки по фораминиферам, брахиоподам, двустворкам (Аркадьев и др., 2012; Arkadiev et al., 2018). Важно подчеркнуть, что эти данные детально взаимосвязаны.

Для валанжин-готеривских отложений, кроме названного обобщения, выделены биостратиграфические подразделения по брахиоподам (Смирнова, Барабошкин, 2004), получены результаты по изотопии углерода (Gröscke et al., 2005) и магнитостратиграфии, которые также детально взаимосвязаны.

Существующие многочисленные сведения об остальных группах ископаемой флоры и фауны и стратиграфических интервалах нуждаются в обновлении на основе комплексного изучения опорных разрезов.

Недостатком крымских разрезов являются стратиграфические перерывы и наличие конденсированных уровней, затрудняющих получение точных стратиграфических данных, а также сильная фациальная изменчивость отложений (и, следовательно, комплексов палеобиоты) в отдельных интервалах разреза. К региональным перерывам относится перерыв, охватывающий верхнюю часть апта – средний альб и перерывы с небольшим hiatusом на границе берриаса и валанжина и в терминальном альбе. Конденсация разрезов ярко выражена в сравнительно мелководных фациях Юго-Западного Крыма и отвечает основанию валанжина, границе нижнего и верхнего валанжина и верхнему готериву – нижней части верхнего баррема. Все эти проблематичные интервалы могут быть восполнены за счет изучения разрезов Северного Кавказа.

Северный Кавказ. Изученность северокавказских разрезов нижнего мела в целом хуже, чем крымских. Обобщенная зональная схема Северного Кавказа и Предкавказья (аммониты, брахиоподы, планктонные и бентосные фораминиферы), составленная по материалам 1990-х и 2000-х гг., была опубликована в справочнике (Корень, 2006). Более полный вариант аммонитовой шкалы для Северного Кавказа опубликован в статье (Барабошкин, 2003), но он нуждается в обновлении, равно как и палеомагнитная шкала (Гужиков, 1994, 2004).

Пожалуй, единственный стратиграфический интервал, который детально и комплексно изучен – это, как и в Крыму, берриасский ярус (Урухский опорный разрез: Колпенская и др., 2000). Для него получены данные по аммонитам, двустворчатым моллюскам (бухиям), фораминиферам, остракодам, известковому наннопланктону, а также магнитостратиграфии (Еремин, 1991). Последние нуждаются в переизучении.

Комплексные материалы по макрофауне (аммониты, белемниты, двустворки) и магнитостратиграфии были получены для разреза альбского яруса у с. Акуша в Дагестане (Барабошкин и др., 1997а, б), однако необходимо получение его микропалеонтологической и геохимической характеристик.

Для нижнего мела Крыма и Северного Кавказа существует достаточно данных для разработки зональной шкалы по двустворкам: на основе рудистов, тригоний, иноцерамид и бухий (Янин, 1989; Yanin, Bogdanova, 2017; Yanin, 2004, 2011).

Существующие шкалы и многочисленные данные по остальным группам палеобиоты, а также по магнитостратиграфии практически всех интервалов нижнемеловой последовательности нуждаются в значительном обновлении на основе комплексного изучения опорных разрезов; геохимические данные (стабильные изотопы углерода и кислорода) отсутствуют.

Среди опорных разрезов нижнего мела Северного Кавказа, по которым можно (нужно) получить новые, максимально полные комплексные стратиграфические характеристики, надо назвать следующие: (1) район г. Кисловодск (Ставропольский край), рр. Малка, Баксан и Белая (Кабардино-Балкарская Республика), р. Урух

(Республика Северная Осетия – Алания), с. Акуша и с. Гергебиль (Дагестан). Данные, полученные по этим разрезам (даже не для всего нижнего мела, а для отдельных интервалов), гармонично дополнили бы существующие стратиграфические материалы по Горному Крыму, на основе чего было бы возможно создать полноценный нижнемеловой зональный стандарт Крымско-Кавказской области.

Финансирование. Исследование выполнено в рамках госзадания МГУ имени М.В. Ломоносова и проекта FMMG-2026-0001 ГИН РАН.

Литература

Аркадьев В.В., Богданова Т.Н., Гужиков А.Ю., Лобачева С.В., Мышкина Н.В., Платонов Е.С., Савельева Ю.Н., Шурекова О.В., Янин Б.Т. 2012. Берриас Горного Крыма. СПб.: ЛЕМА, 472 с.

Барaboшкин Е.Ю. 2003. Раннемеловые проливы Русской плиты // Бюл. МОИП. Отд. геол. Т. 78. Вып. 4. С. 35–48.

Барaboшкин Е.Ю., Гужиков А.Ю., Еремин В.Н. 1997а. Био- и магнитостратиграфия альба в разрезе с. Акуша (Дагестан). Статья 1. Биостратиграфия // Бюл. МОИП. Отд. геол. Т. 72. Вып. 1. С. 30–46.

Барaboшкин Е.Ю., Гужиков А.Ю., Еремин В.Н. 1997б. Био- и магнитостратиграфия альба в разрезе с. Акуша (Дагестан). Статья 2. Магнитостратиграфия // Бюл. МОИП. Отд. геол. Т. 72. Вып. С. 41–51.

Гожик П.Ф. (Ред.). 2013. Стратиграфія верхнього протерозою та фанерозою України у двох томах. Т. 1. Стратиграфія верхнього протерозою, палеозою та мезозою України. К.: Логос, 637 с.

Гужиков А.Ю. 1994. Палео- и петромагнетизм нижнемеловых отложений Северного Кавказа и сопряженных территорий (общие вопросы и решение прикладных задач). Автореф. к.г.-м.н., Саратов. 19 с.

Гужиков А.Ю. 2004. Палеомагнитная шкала и петромагнитная модель юры-мела Русской плиты и сопредельных территорий (значение для общей шкалы и бореально-тетических корреляций). Автореферат д.г.-м.н., Новосибирск. 32 с.

Еремин В.Н. 1991. Магнитостратиграфия берриасских отложений Северо-Восточного Кавказа. Деп. в ВИНТИ №3725-В91. 10 с.

Зональная стратиграфия фанерозоя России. 2006 // Корень Т.Н. (Ред.). СПб: ВСЕГЕИ, 256 с.

Колпенская Н.Н., Никифорова Е.В., Сочеванова О.А., Сей И.И., Калачева Е.Д., 2000. Берриас Северного Кавказа (Урухский разрез). Биохронология и корреляция фанерозоя нефтегазоносных бассейнов России. Вып.2. СПб: ВНИГРИ, 275 с.

Смирнова Т.Н., Барaboшкин Е.Ю. 2004. Валанжин-нижнеготеривские комплексы брахиопод междуречья Кача-Бодрак (Юго-Западный Крым) // Стратиграфия. Геологическая корреляция. Т. 12. № 2. С. 48–63.

Янин Б.Т. 1989. Юрские и меловые рудисты (стратиграфическое и географическое распространение). М.: Наука, 214 с.

Arkadiev V., Guzhikov A., Baraboshkin E., Savelieva J., Feodorova A., Shurekova O., Platonov E., Manikin A. 2018. Biostratigraphy and magnetostratigraphy of the upper Tithonian–Berriasian of the Crimean Mountains // Cretaceous Research. Vol. 87. P. 5–41.

Baraboshkin E.Yu., Arkadiev V.V., Guzhikov A.Yu., Savelieva Yu.N., Shurekova O.V., Platonov E.S., Ustinova M.A. 2024. Developments in the Cretaceous Stratigraphy of Crimea.

Part 1. Introduction and the Lower Cretaceous // Stratigraphy and Geological Correlation. Vol.32. No. 5. P. 544–611.

Gröcke D.R., Price G.D., Robinson S.A., Baraboshkin E.J., Mutterlose J., Ruffel A.H. 2005. The Upper Valanginian (Early Cretaceous) positive carbon-isotope event recorded in terrestrial plants // Earth and Planetary Science Letters. Vol. 240. P. 495–509.

Yanin B.T. 2004. Early Cretaceous Trigoniids of the Crimea // Paleontological Journal. Vol. 38. Suppl. 6. P. S563–S652.

Yanin B.T. 2021. Bivalvia and stratigraphy of the Lower and Middle Berriasian of the Crimea // Paleontological Journal. Vol. 55, Suppl. 1, P. S1–S152.

Yanin B.T., Bogdanova T.N. 2017. Early Cretaceous Trigoniids of the Northern Caucasus // Paleontological Journal. Vol. 51. No. 9. P. 899–972.

Резюме: Приведен краткий обзор существующих материалов для разработки нижнемелового зонального стандарта Крымско-Кавказской области.

Ключевые слова: стратиграфия, нижний мел, зональный стандарт, Крым, Северный Кавказ.

Abstract: A brief review of existing materials for developing a Lower Cretaceous Zonal Standard for the Crimean-Caucasian region is provided.

Keywords: stratigraphy, Lower Cretaceous, Zonal Standard, Crimea, North Caucasus.

УДК 551.763(082) + 551.8(082)

К РАЗРАБОТКЕ НИЖНЕМЕЛОВОГО ЗОНАЛЬНОГО СТАНДАРТА СУББОРЕАЛЬНОЙ ОБЛАСТИ (РУССКАЯ ПЛИТА)

Е.Ю. Барабошкин¹, А.Ю. Гужиков², О.В. Шурекова³, Ю.Н. Савельева⁴,
А.А. Фёдорова⁵, В.В. Аркадьев⁶, И.В. Благовещенский⁷, И.М. Стеньшин⁸

¹Московский государственный университет, Москва, ejbaraboshkin@mail.ru

²Саратовский государственный университет, Саратов, aguzhikov@yandex.ru

³Всероссийский научно-исследовательский геологический институт им. А.П. Карпинского,
Санкт-Петербург, Olga_Shurekova@karpinskyinstitute.ru

⁴Филиал «Апрелевское отделение ВНИГНИ», Апрелевка, Московская область,
ju.saveljeva@vnigni.ru

⁵Санкт-Петербургский филиал ФГБУ «ВНИГНИ», Fedorova@vnigni.ru

⁶Санкт-Петербургский государственный университет, Санкт-Петербург, arkadievvv@mail.ru

⁷Ульяновский государственный университет, Ульяновск, globularia@mail.ru

⁸Ундоровский палеонтологический музей им. С.Е. Бирюкова, Ульяновск,
cosmopolit4@yandex.ru

TOWARDS THE DEVELOPMENT OF A LOWER CRETACEOUS ZONAL STANDARD FOR THE SUBBOREAL REGION (RUSSIAN PLATFORM)

E.Yu. Baraboshkin¹, A.Yu. Guzhikov², O.V. Shurekova³, Ju.N. Savelieva⁴,
A.A. Fedorova⁵, V.V. Arkadiev⁶, I.V. Blagoveshchensky⁷, I.M. Stenshin⁸

¹Moscow State University, Moscow, ejbaraboshkin@mail.ru

²Saratov State University, Saratov, aguzhikov@yandex.ru

³A.P. Karpinsky Russian Geological Research Institute, St-Petersburg,
Olga_Shurekova@karpinskyinstitute.ru

⁴Aprelevka branch of All-Russian Geological Oil Institute (VNIGNI), Moscow region, Aprelevka,
ju.saveljeva@vnigni.ru

⁵St. Petersburg branch of the All-Russian research geological oil institute, St. Petersburg,
Fedorova@vnigni.ru

⁶Saint Petersburg State University, Saint Petersburg, arkadievvv@mail.ru

⁷Ulyanovsk State University, Ulyanovsk, globularia@mail.ru

⁸S.E. Biryukov Undory Paleontological Museum, Ulyanovsk, cosmopolit4@yandex.ru

Русская плита имеет важнейшее значение для корреляции раннемеловой последовательности Бореального и Тетического поясов. Эпиконтинентальное Русское море-пролив на протяжении раннего мела служило путем миграции морских биот в северном и в южном направлении, а также районом появления и развития эндемиков (Baraboshkin, 2024). Несмотря на длительную историю исследований и десятки статей и монографий, для современного уровня стратиграфии нижнемеловые отложения этого региона нельзя считать достаточно изученными. Дело в том, что подавляющее число публикаций посвящено отдельным группам фоссилий, а комплексные работы, охватывающие разные группы макро- и микрофоссилий и непалеонтологические методы, практически не проводились. Еще одна «большая» проблема, традиционная для стратиграфии, – это публикация работ со списками палеонтологических остатков, но без их изображения. Палеонтологи и биостратиграфы хорошо понимают, что за такими списками может скрываться все что угодно, даже если определения выполнены именитыми специалистами. Кроме этого, из-за

климатических изменений и хозяйственной деятельности человека многие обнажения исчезли или стали недоступны для исследований, что снижает возможности воспроизведения существующих данных.

Степень изученности разных интервалов нижнего мела на Русской плите также различна. Достаточно хорошо изучен рязанский ярус, причем некоторые его разрезы имеют комплексную характеристику. Обзор работ и данных по рязанскому ярусу приведен в статье (Рогов и др., 2024). Для этих отложений имеются сведения об аммонитах, белемнитах, двустворках (в т.ч. бухиях), гастроподах, фораминиферах, диноцистах, а также отрывочные сведения о палеомагнетизме и геохимии пород. В качестве опорного разреза можно рекомендовать разрез Кашпир, охарактеризованный в путеводителе (Рогов и др., 2015). Основной проблемой, связанной с изучением рязанского яруса и создания зонального стандарта, является исключительно сильная конденсация отложений, а также существенно различный состав биоты в южной, центральной, и северной частях Русской плиты.

Отложения валанжинского яруса также сильно конденсированы, но отличаются от берриасских более выдержанным составом биоты преимущественно бо-реального происхождения. Поэтому в качестве опорных могут быть выбраны все тот же разрез Кашпир, а также разрез по р. Ижма, и, вероятно, некоторые другие разрезы центральной части Русской плиты, но все они нуждаются в дополнительном изучении.

Готеривская последовательность, к сожалению, не может быть изучена в одном разрезе. Проблематичные верхняя часть валанжинского яруса и нижний готерив комплексно (аммониты, двустворки, гастроподы, брахиоподы, палинология) охарактеризованы в карьере Крест в районе г. Ярославля (Шульгина и др., 1979). Однако они имеют крайне бедную палеонтологическую характеристику, а изучение этих отложений непалеонтологическими методами имеет небольшие перспективы в силу бескарбонатности пород и их преимущественно кварцевого состава. В раннем готериве большая часть Русского моря-пролива была осушена, поэтому морские отложения лишь частично присутствуют в поволжских разрезах (зона *Speetonicerias versicolor*: Baraboshkin, 2024) и не могут дополнить сведения о нижнем готериве.

Вышележащая последовательность верхнего готерива – среднего апта в опорных разрезах Среднего Поволжья достаточно представительна и охарактеризована в многочисленных публикациях. Для нее разработаны шкалы по аммонитам и белемнитам (Baraboshkin, 2024), увязанные с палеомагнитными данными (Guzhikov et al., 2003), а в отдельных интервалах – со спорово-пыльцевыми комплексами, фораминиферовыми зонами (Барабошкин и др., 1999; 2001) и вариациями ста-бильных изотопов углерода и кислорода (Zakharov et al., 2013; Rogov et al., 2018). К сожалению, современные взаимоувязанные данные по макро- и микробиоте и непалеонтологическим методам для готерив-среднеаптской последовательности в целом пока не получены. Тем не менее, именно этот стратиграфический интервал наиболее перспективен для детальных сопоставлений с зональными стандартами нижнего мела Средиземноморья и других регионов, потому что в нем выявлены глобальные корреляционные реперы: магнитные хроны M3, M0 (Guzhikov et al., 2003) и интервалы, предположительно соответствующие океанским аноксическим событиям "Faraoni" и OAE-1 (Гужиков и др., 2007).

Верхний апт в большинстве разрезов Русской плиты отсутствует или представлен в континентальных фациях; сведения о находках верхнеаптских аммонитов в поволжских разрезах оказались ошибочными (Барабошкин и др., 1999).

Нижне-среднеальбские отложения известны преимущественно в конденсированных фациях, содержащих остатки фосфатизированных аммонитов. Верхний альб, наоборот, сложен преимущественно глинами с крайне редкими аммонитами (Varaboshkin, 2024), но многочисленными фораминиферами, радиоляриями, спорово-пыльцевыми комплексами (Алексеев и др., 1996; Казинцова, Олферьев, 1997), хотя конденсированные разрезы также присутствуют. Опорные разрезы альба расположены как в центральных регионах Русской плиты, так и в Поволжье (Varaboshkin, 2024). Конденсированные разрезы, представленные кварц-глауконитовыми песками с фосфоритами, к сожалению, малопригодны для получения палеомагнитных и изотопно-стратиграфических данных. Из-за такого строения альбской последовательности разработка зонального стандарта, охватывающего стратиграфически важные группы биоты, привязанные к палеомагнитной и геохимической шкалам, весьма затруднительна.

Финансирование. Исследование выполнено в рамках госзадания МГУ имени М.В. Ломоносова и проекта FMMG-2026-0001 ГИН РАН.

Литература

Алексеев А.С., Горбачик Т.Н., Смирнова С.Б., Брагин Н.Ю. 1996. Возраст парамоновской свиты (альб Русской платформы) и глобальная регрессивно-трансгрессивная цикличность мела // Стратиграфия. Геологическая корреляция. Т. 4. № 4. С. 31–52.

Барабошкин Е.Ю., Горбачик Т.Н., Гужиков А.Ю., Смирнова С.Б., Гришанов А.Н., Коваленко А.А. 2001. Новые данные о границе готеривского и барремского ярусов (нижний мел) в Среднем Поволжье // Бюл. МОИП. Отд. геол. Т. 76. Вып. 3. С. 31–51.

Барабошкин Е.Ю., Гужиков А.Ю., Лееревельд Х., Дундин И.А. 1999. К стратиграфии аптского яруса Ульяновского Поволжья // Тр. Науч.-исслед. ин-та геологии Саратовского государственного университета. Новая серия. Т. I. С. 44–64.

Гужиков А.Ю., Барабошкин Е.Ю., Фомин В.А. 2007. Магнитостратиграфическая шкала меловой системы: современное состояние, проблемы построения и перспективы развития // Е.М. Первушова (Ред.). Меловая система России и ближнего зарубежья: проблемы стратиграфии и палеогеографии: Сб. науч. Трудов. Саратов: Издательство Саратовского университета, С. 69–86.

Казинцова Л.И., Олферьев А.Г. 1997. Парамоновская свита альба Европейской России и ее возраст по микрофауне // Стратиграфия. Геологическая корреляция. Т. 5. № 4. С. 27–34.

Рогов М.А., Барабошкин Е.Ю., Гужиков А.Ю., Ефимов В.М., Киселёв Д.Н., Морозов В.П., Гусев В.В. 2015. Граница юры и мела в Среднем Поволжье / Е.Ю. Барабошкин, Д.Е. Быков (Ред.). Путеводитель экскурсии «Международная научная конференция по проблеме границы юрской и меловой систем». 7-13 сентября 2015 г. г. Самара. Тольятти: Кассандра, 130 с.

Рогов М.А., Захаров В.А., Пещевницкая Е.Б., Вишневская В.С., Зверьков Н.Г., Барабошкин Е.Ю. 2024. Волжский ярус верхней юры и рязанский ярус нижнего мела Панбореальной биогеографической надобласти // Стратиграфия. Геологическая корреляция. Т. 32. № 6. С. 30–73.

Шульгина Н.И., Басов В.А., Михайлов Ю.А., Павлов В.В. 1979. Стратиграфия валанжин - готеривских отложений в Крестовском заповедном карьере г. Ярославля // Межвузовский сборник научных трудов. Вып.183. Ярославль. С. 46–54.

Baraboshkin E. 2024. Early Cretaceous palaeogeography of the Russian Platform // Geological Society, London. Special Publication 545. P. 1–42.

Guzhikov A.Yu., Baraboshkin E.J., Birbina A.V. 2003. New paleomagnetic data for the Hauterivian – Aptian deposits of the Middle Volga region: A possibility of global correlation and dating of time-shifting of stratigraphic boundaries // Russian Journal of Earth Sciences. Vol. 5. No. 6. P. 401–430.

Rogov M.A., Shchepetova E.V., Ippolitov A.P., Seltser V.B., Mironenko A.A., Pokrovsky B.G., Desai B.G. 2019. Response of cephalopod communities on abrupt environmental changes during the early Aptian OAE1a in the Middle Russian Sea // Cretaceous Research. Vol. 96. P. 227–240.

Zakharov Y.D., Baraboshkin E.Y., Weissert H., Michailova I.A., Smyshlyaeva O.P., Safonov P.P. 2013. Late Barremian - Early Aptian climate of the northern middle latitudes: Stable isotope evidence from bivalve and cephalopod mollusks of the Russian Platform // Cretaceous Research. Vol. 44. P. 183–201.

Резюме: Кратко рассмотрены существующие материалы и проблемы разработки нижнемелового зонального стандарта Суббореальной области (Русской плиты).

Ключевые слова: стратиграфия, нижний мел, зональный стандарт, Русская плита.

Abstract: The paper briefly reviews existing materials and the challenges of developing a Lower Cretaceous zonal standard for the Subboreal Region (Russian Platform).

Keywords: stratigraphy, Lower Cretaceous, Zonal Standard, Russian Platform.

УДК 551.4:502.174:338.48(262.5)

ЭКОЛОГО-РЕСУРСНЫЕ ОСОБЕННОСТИ МЕЛОВЫХ ОТЛОЖЕНИЙ АБРАУССКОГО ПОЛУОСТРОВА (ЧЕРНОМОРСКИЙ РЕГИОН)

Т.А. Барабошкина

Московский государственный университет, Москва, baraboshkina@mail.ru

ECOLOGICAL AND RESOURCE FEATURES OF THE CRETACEOUS DEPOSITS OF THE ABRAU PENINSULA (BLACK SEA REGION)

T.A. Baraboshkina

Moscow State University, Moscow, baraboshkina@mail.ru

Последние десятилетия продемонстрировали тесную взаимосвязь экологического благополучия, экономики и туризма с историческими особенностями использования ресурсного потенциала в российском секторе Черноморского региона. В условиях роста рекреационной нагрузки особую значимость приобретает междисциплинарный анализ эколого-геологических систем (ЭГС), выступающих фундаментом для устойчивого развития прибрежных регионов.

Целью данного исследования является комплексная оценка эколого-ресурсных особенностей ЭГС Абрауского полуострова с учетом геологических особенностей и диверсификации направлений туризма. Для этого, во-первых, проводился анализ геолого-геоморфологических и климатических ресурсов в формировании разнообразия ЭГС полуострова; во-вторых, оценивалось влияние геологического потенциала на распределение заповедных зон, агроландшафтов и рекреационных объектов; в-третьих, на основе анализа современных экологических рисков разрабатывались рекомендации по рациональному природопользованию.

Полевые эколого-ресурсные исследования в пределах ЭГС черноморского региона осуществлялись в период с 2011 по 2026 годы в районах Крымско-Новороссийской провинции. Применялся комплексный подход, включавший геолого-структурный и эколого-ресурсный анализ, оценку состояния биоты наземных и морских экосистем, а также систематику опубликованных и фондовых картографических материалов.

В качестве объекта междисциплинарного анализа рассмотрены эколого-геологические системы полуострова Абрау, ограниченного с северо-запада Анапской, а с юго-востока — Цемесской (Новороссийской) бухтами. Протяжённость береговой линии составляет около 47 км, климат – субтропический средиземноморский.

В геологическом строении полуострова Абрау преобладают сильно дислоцированные осадочные породы мелового и палеогенового возраста, такие как известняки, мергели, песчаники и глины (Государственная..., 2021). Значительная часть полуострова относится к Новороссийскому синклинорию. В его пределах выделяются впадина Раевской синклинали и антиклинальный Семисамский хребет. К югу от последнего возвышается хребет Навагир, высшей точкой которого является гора Орел (548 м). Крутые склоны Навагирского хребта под влиянием сейсмодислокаций (Попков и др., 2015) обнажают верхнемеловые разрезы, окаймляющие побережье. Каскадность сеймотектонических процессов, морская абразия и климатические факторы динамично формируют береговую линию полуострова, создавая уникальные экогеосистемы.

Геоморфологический ресурс крутых склонов в районе хребта Навагир стал природным барьером для хозяйственной деятельности, что предопределило сохранность ценных биоресурсов. Здесь средиземноморская растительность можжевельного редколесья, фисташковых и реликтовых сообществ формирует в приземном слое атмосферы специфический аэрозольный комплекс, обогащенный фитонцидами, парами йода, фтора, микроэлементами и аэроионами.

Современный земельный фонд полуострова Абрау в районе распространения меловых отложений характеризуется высокой долей сельскохозяйственных угодий. Согласно агропочвенному описанию дерново-карбонатных почв на территории виноградарских хозяйств («Мысхако», «Раевское», «Абрау-Дюрсо»), корневая система лозы в значительной мере получает питательные вещества и влагу из верхнемеловой флишевой толщи переслаивания мелкозернистых песчаников, алевролитов, мергелей и известняков (Лукьянов, 2018). Аналогичные разрезы наблюдаются в обнажениях по бортам озера Абрау (Барабошкин и др., 2012), где флишевые отложения верхнего мела состоят из плотных палево-серых мергельных глин, плитчатых глауконитовых песчаников и мергелей. Согласно «Карте виноградопригодных земель РФ» (АВВР, 2025), рассматриваемая территория Абраусского полуострова отнесена к первой, наилучшей, категории. Поэтому район озера Абрау-Дюрсо стал крупным объектом эно-, эко-, этно- и геотуризма (Ассоциация..., 2025).

Локализация инфраструктуры в отдельно взятом кластере является лишь первым шагом к устойчивому развитию экономики. Существенной проблемой региона остается хаотичная застройка постсоветского периода и последних лет при минимальном совершенствовании коммунальной инфраструктуры. Результатом этого, в частности, является насыщение мелководья западной части полуострова биофильными элементами, что создает условия для бурного роста эндемичной водоросли камки на песчаных побережьях и снижает рекреационную привлекательность территории. В то же время вдоль каменистых пляжей, формирующихся в результате размыва берегов, сложенных меловым флишем, зарослей камки не фиксируется. Это связано с более высоким уровнем водообмена и меньшей плотностью застройки санаторно-курортных комплексов на данных участках.

На рубеже XX и XXI веков на территории Абраусского полуострова сформировался общий тренд к созданию заповедных зон для снижения антропогенной нагрузки на уникальные природные ЭГС. В 2010 году для сохранения краснокнижных можжевельников и других эндемичных видов был создан заповедник «Утриш», практически полностью расположенный в границах хребта Навагир. В декабре 2019 года была сформирована ООПТ «Анапское взморье», представляющая собой прибрежный природный комплекс между селениями Супсех и Сукко. Вблизи Сукко находится памятник природы «Кипарис болотный», а на западном берегу Цемесской бухты расположен памятник природы «Суджукская лагуна», являющийся лиманным комплексом (О состоянии..., 2020). При этом обустройство посещаемых зон, востребованных рекреантами, (например, терренкуров на «Анапском взморье»), производится недостаточно продуманно. Одним из значимых факторов риска для биоты наземных экосистем остается высокая пожароопасность. В этой связи при оборудовании экологических троп целесообразно предусматривать пункты оперативной связи с лесничеством, а также локальные точки пожаротушения с использованием водозабора с морской акватории.

Заключение. На современном этапе одним из национальных приоритетов развития Черноморского региона является диверсификация экономики за счет совершенствования сферы туризма и гостеприимства на круглогодичной основе.

Полуостров Абрау обладает уникальным эколого-ресурсным потенциалом, включающим лечебно-рекреационные ресурсы, такие как фитотерапия, талассотерапия и бальнеология. Геолого-геоморфологические и климатические факторы жестко регламентируют пространственную структуру землепользования. Высокогорные территории имеют заповедный статус, а зоны развития меловых отложений с дерново-карбонатными почвами являются территориями наилучшей категории виноградопригодности. Для устойчивого развития региона необходимо активнее включать полуостров в инфраструктурные программы, направленные на совершенствование эко- и геотуризма и подготовку профильных кадров.

Литература

Ассоциация виноградарей и виноделов России (АВВР). Карта виноградопригодных земель РФ (редакция сентябрь 2025 г.). Режим доступа: URL: <https://rvwa.ru/20250908/2813635.html>.

Барабашкин Е.Ю., Бондаренко Н.А., Любимова Т.В. 2012. Уникальные геологические объекты Северо-Западного Кавказа. Путеводитель экскурсий Шестого Всероссийского совещания Меловая система России и ближнего зарубежья: проблемы стратиграфии и палеогеографии Краснодар: ФГБОУ ВПО Кубанский государственный университет, 28 с.

Государственная геологическая карта Российской Федерации масштаба 1:200 000. Изд. 2-е. Серия Кавказская. Лист L-37-XXVI (Новороссийск). Объяснительная записка. 2021. / С.Г. Корсаков, Е.В. Белуженко, В.И. Чёрных и др. М.: Московский филиал ФГБУ «ВСЕГЕИ».

Лукиянов А.А. 2018. Виноградопригодные почвы (чернозем южный и дерново-карбонатная почва) Краснодарского края // Плодоводство и виноградарство Юга России. № 49(01). С. 95–106.

О состоянии природопользования и об охране окружающей среды Краснодарского края в 2019 году. 2020. Доклад. Краснодар. 550 с.

Попков В.И., Крицкая О.Ю., Остапенко А.А., Дементьева И.Е., Быхалова О.Н. 2015. Сейсмогенные морфоструктуры южного склона Северо-Западного Кавказа // Экологический вестник научных центров Черноморского экономического сотрудничества. Т. 12. № 3. С. 72–78.

Резюме: В статье обсуждаются эколого-ресурсные исследования Абрауского полуострова. Обоснована взаимосвязь между геолого-геоморфологическим строением территории, историей ее экономического развития и структурой современного землепользования. Показано, что природные свойства меловых отложений являются важным фактором виноградарства, влияющем на развитие эко- и эготуризма, а также благоприятным фактором, минимизирующим загрязнение пляжей.

Ключевые слова: эколого-геологические системы, меловые отложения, Черноморский регион, ресурсный потенциал, виноградарство, устойчивое развитие.

Abstract: The paper discusses environmental and resource studies of the Abrau Peninsula. The relationship between the geological and geomorphological structure of the territory, the history of its economic development, and the structure of modern land use is substantiated. It is shown that the natural properties of Cretaceous deposits are an important factor in viticulture, influencing the development of wine tourism, and also a favorable factor in reducing beach pollution.

Keywords: environmental and geological systems, Cretaceous deposits, Black Sea region, resource potential, viticulture, sustainable development.

УДК561.071.7:551.763.1(571.54)

ФЛОРА ГУСИНООЗЕРСКОЙ СЕРИИ И ЕЕ МЕСТО СРЕДИ ОДНОВОЗРАСТНЫХ ФЛОР ВОСТОКА АЗИИ

Е.В. Бугдаева¹, О.Р. Минина², Ц.Ц. Борбоева², Н.А. Доронина², И.Г. Татьков²

¹Федеральный Научный Центр Биоразнообразия наземной биоты Восточной Азии ДВО РАН,
г. Владивосток, bugdaeva@biosoil.ru

²Геологический институт им. Н.Л. Добрецова СО РАН, Улан-Удэ, yaksha@rambler.ru

FLORA OF THE GUSINOOZERSKAYA SERIES AND ITS PLACE AMONG THE COEVAL FLORAS OF EAST ASIA

E.V. Bugdaeva¹, O.R. Minina², C.C. Borboeva², N.A. Doronina², I.G. Tatkov²

¹Federal Scientific Center of the East Asia Terrestrial Biodiversity, Far Eastern Branch of the Russian
Academy of Sciences, Vladivostok, bugdaeva@biosoil.ru

²Dobretsov Geological Institute of Siberian Branch of Russian Academy of Sciences, Ulan-Ude,
yaksha@rambler.ru

Нижнемеловая гусиноозерская серия имеет широкое развитие в Гусино-Удинской структурно-фациальной зоне Западного Забайкалья. Ее стратотип выделен в Гусиноозерской впадине и включает следующие свиты (снизу вверх):

1) Муртойская свита преимущественно песчано-конгломератовая, мощностью 380–450 м, формировавшаяся в прибрежной части обширного озерного бассейна. Содержит остатки моллюсков, остракод и позвоночных (Скобло и др., 2001). Флора доминирована хвойными; в захоронениях многочисленны *Pityophyllum* ex gr. *nordenskioldii* (Heer) Nathorst и *Pityocladus* sp. Часто встречаются *Jarudia zhoui* Shi, Herrera, Herendeen, Clark et Crane. Редки стебли хвощей и чешуелистные побеги *Athrotaxites* (?) sp. Маломощные угольные пласты сложены остатками древесины хвойных и листьями *Ginkgo* sp. (рис. 1). По данным В.А. Вахрамеева, флора этой свиты также включает папоротники *Coniopteris onychioides* Vassilevskaja et Kara-Murza, *Cladophlebis* aff. *tongusorum* Prynada, *Sphenopteris* (*Ruffordia*) cf. *goeppertii* Dunker.

2) Убукунская свита алевропелитопсаммитовая, мощностью 140–300 м, осаждавшаяся в обстановке глубокого озера. Найдены остатки двустворок и остракод, среди растений – хвощи и *Ginkgo* sp.

3) Селенгинская свита, представленная многоступенчатым чередованием двух-трехчленных трансгрессивных ритмов отложений, образованных песчаниками (русловые, прибрежно-озерные) и вышележащей более мощной мелкопсаммитоалевролитовой пачкой (озерная, пойменно-озерная) с пластами бурых углей. Мощность свиты 720–1330 м. Угленосность и содержание тонкозернистых отложений возрастают вверх по разрезу свиты (Скобло и др., 2001). Обнаружены моллюски, остракоды и рыбы *Lycoptera fragilis* Hussakof. Растительные остатки многочисленны, наиболее характерны папоротники *Coniopteris setacea* (Prynada) Vachrameev, *C. sinitzae* Srebrodolskaja, *Cladophlebidium dahuricum* Prynada, беннеттит *Nilssoniopteris* sp., гинкгофиты *Ginkgo manchurica* (Yabe et Oishi) Meng et Chen, *Pseudotorellia* sp. A, *Umaltolepis* sp. A, лептострбовые *Phoenicopsis* sp., *Czekanowskia* sp., *Leptostrobus* sp., хвойные *Athrotaxites* sp. A., *Elatides* cf. *zhoui* Shi, Leslie, Herendeen, Ichinnorov, Takahashi, Knopf et Crane, *Pagiophyllum* sp., *Podozamites* sp., *Krassilovia mongolica*

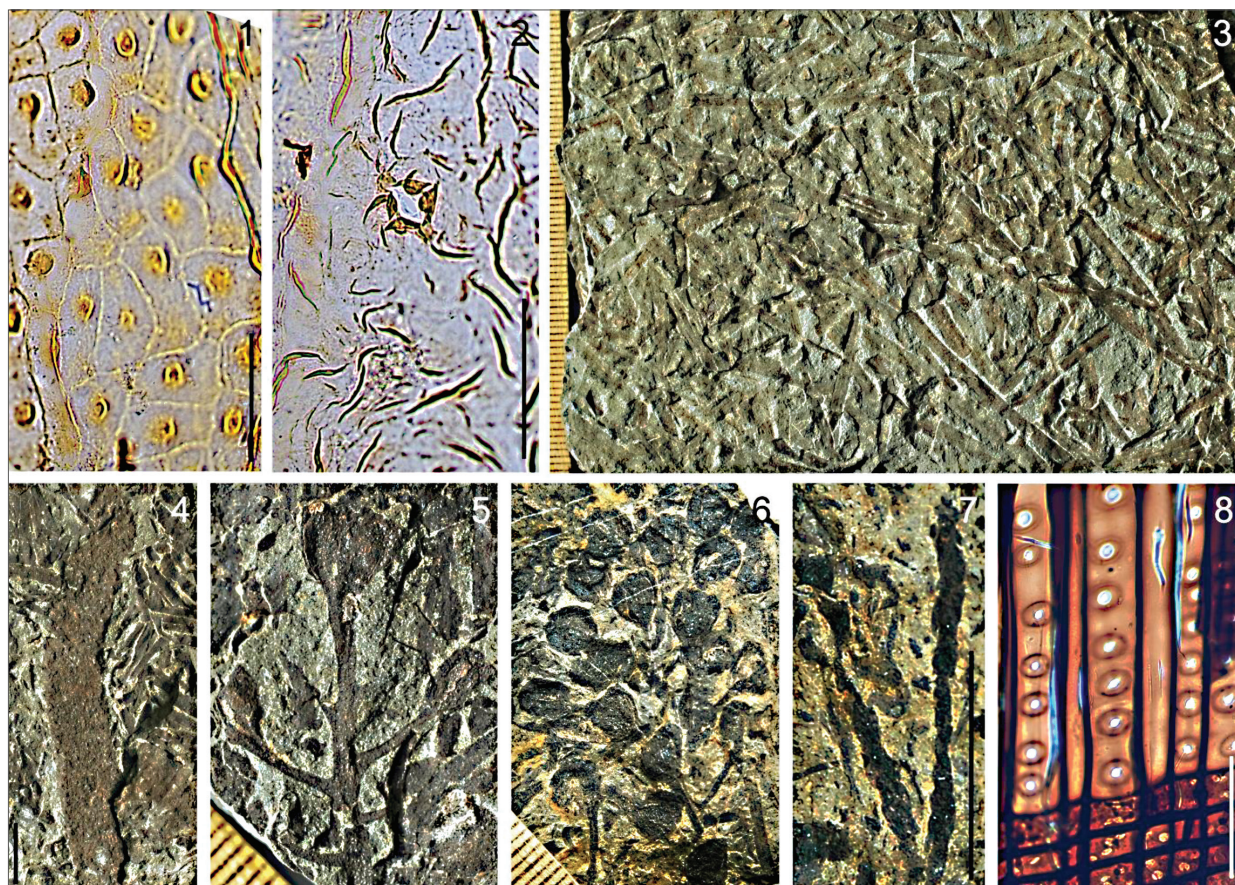


Рис. 1. Растения муртойской свиты Гусиноозерской впадины, Республика Бурятия. 1–2. *Ginkgo* sp. (СМ): 1 – часть адаксиальной кутикулы листа, 2 – часть абаксиальной кутикулы; 3. Наслоение листьев *Pityophyllum* sp.; 4. *Pityocladus* sp.; 5–6. *Jarudia zhoui*: 5 – верхушка, 6 – обрывок стробила; 7. *Athrotaxites* (?) sp.; 8. Древесина хвойных (СМ). Масштабные линейки: 1, 2 – 100 мкм, 3 – 1 мм, 4 – 1 см, 5, 6 – 1 мм, 8 – 100 мкм

Herrera, Shi, Leslie, Knopf, Ichinnorov, Takahashi, Crane et Herendeen, *Samaropsis aurita* Krassilov, *Schizolepidopsis canicularis* Leslie, Glasspool, Herendeen, Ichinnorov, Knopf, Takahashi et Crane, *Swedenborgia transbaikalia* Bugdaeva, *Pityophyllum* sp., *Pityocladus* sp., *Taxus huolingolensis* Shi Dong, Shi, Herrera, Wang, Wang, Zhang, Xu, Herendeen et Crane (рис. 2). Обнаружена древесина *Xenoxylon japonicum* Vogellehner ex Suzuki et Terada из группы *meisteri* (Афонин, 2019).

4) Холбольджинская свита песчано-алевролитовая с мощными и многочисленными пластами угля, мощностью 1000–1200 м. Обнаружены двустворки, остракоды, а также растительные остатки *Phoenicopsis* sp., *Ginkgo* cf. *coriacea* Florin, *Karkenia* sp. *Pseudotorellia* sp. B, *Pityophyllum* ex gr. *nordenskioldii* (Heer) Nathorst, P. ex gr. *solmsii* Seward, *Pityospermum* sp., *Jarudia zhoui* Shi, Herrera, Herendeen, Clark et Crane.

В Хилокской структурно-фациальной зоне гусиноозерская серия охватывает преимущественно вулканогенную хилокскую и вышележащие убукунскую и селенгинскую свиты (Скобло и др., 2001).

В гипостратотипе хилокской свиты обнаружен *Cladophlebidium dahuricum*, а также двустворки и остракоды родов *Mongolianella* (*M. subexsortis* Skoblo), *Limnocypriidea* и *Cypriidea* в составе видов, характерных для кижингинского регионального горизонта (Скобло и др., 2001). Абсолютный возраст хилокской свиты определен в

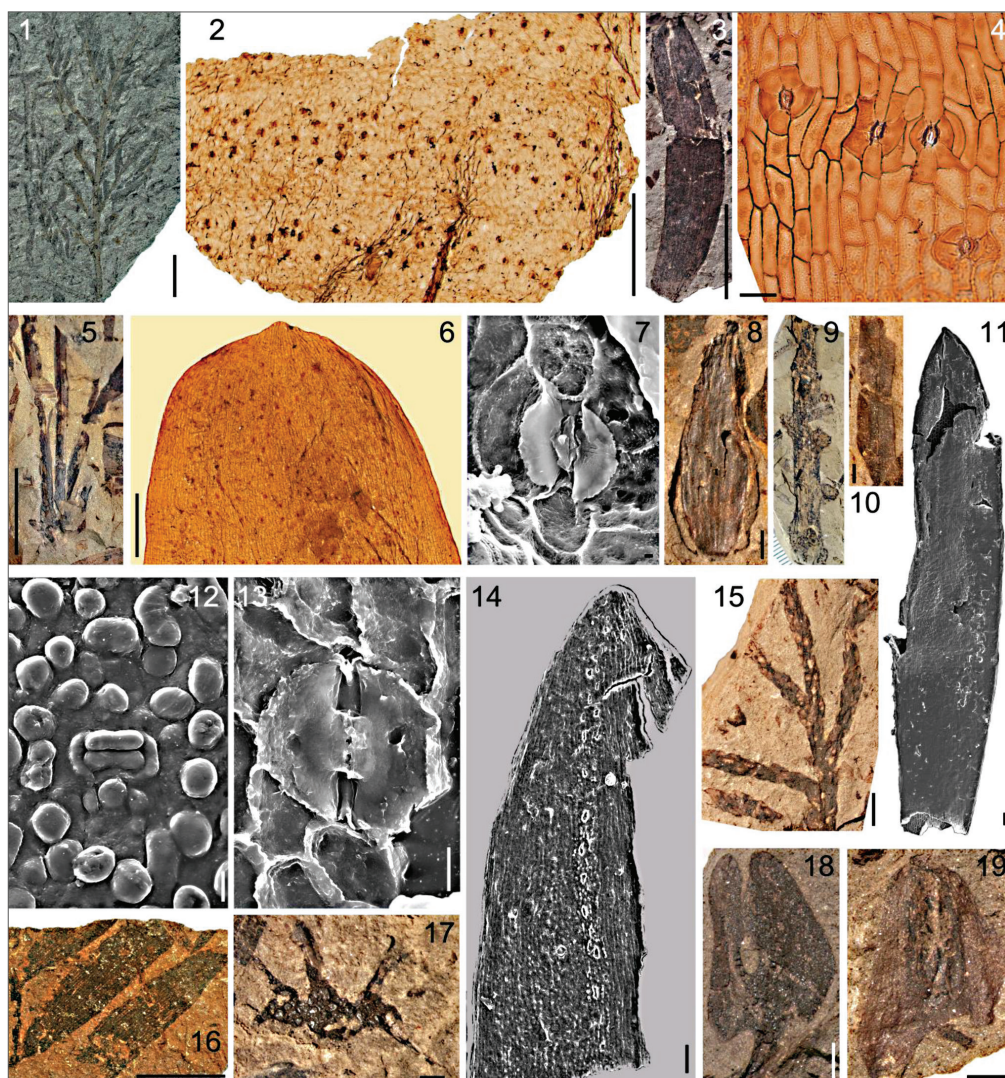


Рис. 2. Характерные растения селенгинской свиты Гусиноозерской впадины, Республика Бурятия. 1. *Cladophlebidium dahuricum*; 2. Нижняя кутикула *Nilssoniopteris* sp. (СМ); 3–4. *Phoenicopsis* sp.: 3 – обрывок листа, 4 – фрагмент листовой кутикулы (СМ); 5. *Czekanowskia* sp.; 6–7. *Pseudotorellia* sp.: 6 – верхушка листа (СМ), 7 – устьице (СЭМ); 8. *Umaltolepis* sp.; 9. *Pityocladus* sp.; 10. Обрывок листа *Pityophyllum* sp.; 11–13. *Taxus huolingolensis* (СЭМ): 11 – почти целый лист, 12 – папиллозная внешняя поверхность листа; 13 – устьице, вид изнутри; 14. *Torreya* sp. (СЭМ); 15. *Athrotaxites* sp.; 16. *Podozamites* sp.; 17. *Krassilovia mongolica*; 18. *Schizolepidopsis canicularis*; 19. *Samaropsis aurita*. Масштабные линейки: 1 – 1 см, 2 – 500 мкм, 3 – 1 см, 4 – 50 мкм, 5 – 1 см, 6 – 500 мкм, 7 – 2 мкм, 8 – 2 мм, 9 – 1 мм, 10 – 2 мм, 11 – 100 мкм, 12 – 10 мкм, 13 – 10 мкм, 14 – 100 мкм, 15 – 1 см, 16 – 1 см, 17 – 1 мм, 18 – 1 мм, 19 – 1 мм

интервале 122.0–113.2 млн лет (Гордиенко и др., 1999), что отвечает концу баррема – апту (Geologic..., 2020). Напомним, что *M. subexsortis* выявлены в убукунской свите и стратотипе тургинской свиты (Скобло и др., 2001), возраст которой баррем-апт (Косенко и др., 2023).

Флора селенгинской свиты разнообразна, установленные таксоны позволяют провести широкие корреляции с флорами Сибири, российского Дальнего Востока, а также Монголии и Северо-Восточного Китая. Абсолютный возраст свиты по цирконам показал 116 ± 2 млн лет (Arzhannikova et al., 2022), что соответствует середине апта.

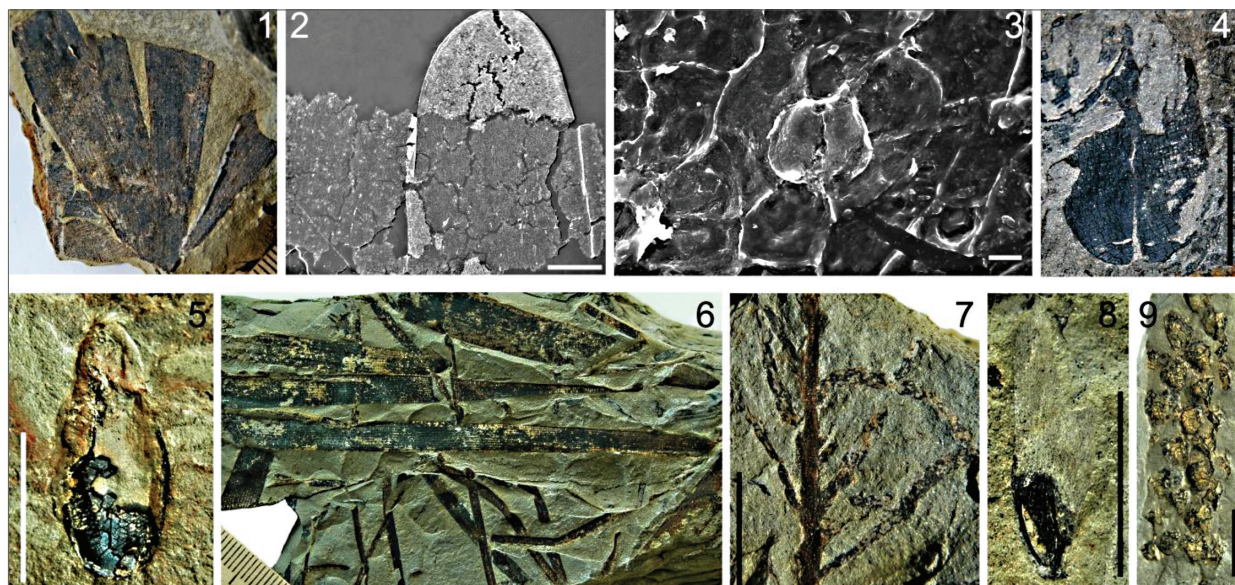


Рис. 3. Растения холбольджинской свиты Гусиноозерской впадины, Республика Бурятия. 1. *Ginkgo* cf. *coriacea*; 2–3. *Pseudotorellia* sp. B (СЭМ): 2 – верхушка листа, 3 – устьице; 4–5. *Umaltolepis* sp.; 6. Наслоение листьев *Desmiophyllum* sp., *Pityophyllum* ex gr. *nordenskioldii*; 7. *Athrotaxites* sp.; 8. *Pityospermum* sp.; 9. *Jarudia zhoui*. Масштабные линейки: 1 – 1 мм, 2 – 1 мм, 3 – 10 мкм, 4, 5 – 1 см, 6 – 1 мм, 7 – 1 см, 8 – 1 см, 9 – 1 см

Флоры Забайкалья, Монголии и Северо-Востока Китая, несомненно, прошли одни и те же этапы развития, что позволяет сравнить хилокскую и убукунскую свиты с нижней частью тургинской свиты Забайкалья, а также с формацией Исянь Северо-Востока Китая, селенгинскую свиту с верхней частью тургинской свиты и ее аналогов Забайкалья, с формацией Цзюфотан, холбольджинскую свиту – с кутинской свитой Забайкалья, формациями Фусинь и Иминь Северо-Востока Китая.

Таким образом, эти регионы в барреме – начале апта представляли собой вулканическую страну, в апте начался процесс пенепленизации и заболачивания, достигший апогея в альбе.

Работа выполнена в рамках государственного задания Министерства науки и высшего образования Российской Федерации (ФНЦ Биоразнообразия ДВО РАН, тема № 121031500274-4) и в рамках госзадания ГИН СО РАН им. Н.Л. Добрецова (проект номер гос. рег. 1025030400175-4).

Литература

- Афонин М.А. 2019. Ископаемые древесины *Xenoxylon* (Coniferales) из юрских и меловых отложений Сибири и российского Дальнего Востока // Палеонтол. журн. № 1. С. 87–102.
- Гордиенко И.В., Баянов В.Д., Климук В.С., Пономарчук В.А., Травин А.В. 1999. Состав и возраст ($^{39}\text{Ar}/^{40}\text{Ar}$) вулканогенных пород Чикой-Хилокской рифтогенной впадины в Забайкалье // Геология и геофизика. Т. 40. № 4. С. 583–591.
- Косенко И.Н., Пещевецкая Е.Б., Ефременко В.Д., Метелкин Е.К., Ян П.А., Родченко А.П., Никитенко Б.Л., Мирзабаев Д.А. 2023. Тургинский лагерштетт (обнажение Миддендорфа, Восточное Забайкалье, баррем–апт): стратиграфическое положение и палеообстановки // Геология и геофизика. Т. 64. № 11. С. 1628–1653.

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

Arzhannikova A.V., Monterosa E.I., Sizov A.V., Jolivet M., Mikheeva E.A., Ivanov A.V., Arzhannikov S.G., Khubanov V. 2022. Early Cretaceous topographic evolution associated with the collapse of the Mongol-Okhotsk orogen in Western Transbaikalia: an integrated analysis // International Geology Review. DOI: 10.1080/00206814.2022.2139296

Geologic Time Scale 2020. Vol. 2. 2020. // eds. F.M. Gradstein, J.G. Ogg, M.D. Schmitz, G.M. Ogg. Amsterdam, Oxford, Cambridge: Elsevier. P. 563–1357.

Резюме: Статья посвящена флористическим комплексам и корреляции нижне-меловой гусиноозерской серии, ключевого стратона Западного Забайкалья.

Ключевые слова: ранний мел, Забайкалье, гусиноозерская серия, палеоботаника.

Abstract: The article is devoted to the floristic assemblages and correlation of the Lower Cretaceous Gusinozerskaya Series, a key straton of Western Transbaikalia.

Keywords: Early Cretaceous, Transbaikalia, Gusinozerskaya Series, paleobotany.

УДК 551.14

О ПОЛОЖЕНИИ ЮРСКО-МЕЛОВОЙ ГРАНИЦЫ В БАЖЕНОВСКОЙ СВИТЕ ЗАПАДНОЙ СИБИРИ ПО МИКРОФОССИЛИЯМ

В.С. Вишневская

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

ON THE POSITION OF THE JURASSIC-CRETACEOUS BOUNDARY IN BAZHENOV FORMATION OF WESTERN SIBERIA BASED ON MICROFOSSILS

V.S. Vishnevskaya

Geological Institute, Russian Academy of Sciences, Moscow, valentina.vishnaa@mail.ru

В 2016 году в качестве основного маркера для формального определения границы юрского и мелового периодов Рабочая группа по берриасскому ярусу Международной подкомиссии по стратиграфии мелового периода решила использовать основание подзоны *Calpionella alpina* (Wimbledon, 2017). Согласно последним данным (Wimbledon et al., 2026) ни один другой пограничный уровень, предложенный в интервале J/K, не имеет столь сильного первичного маркера как *Calpionella alpina*, и ни один другой не имеет столь многих индикаторов, подтверждающих его. Именно кризис кальпионеллид – это определяющий маркер границы юрского и мелового периодов на всех континентах (Wimbledon et al., 2026). Но, если раньше доминирование *C. alpina* описывалось как «взрыв» или «цветение», то сейчас предлагается (Wimbledon et al., 2026) отказаться от этих вводящих в заблуждение терминов, и определять J/K границу как проявление первого кризиса кальпионеллид, характеризующегося глобально зафиксированным снижением численности кальпионеллид на границе подзон Colomi – Alpina.

Предполагается, что в Тетисе основание радиоляриевой зоны 13 совпадает с основанием зоны *Crassicollaria*, а основание зоны 14, расположенной выше (Baumgartner et al., 1995), очень близко к основанию подзоны *Calpionella alpina*. В Бореальной области одной из возможных параллелей кризису кальпионеллид являются синхронные эпизоды значительного снижения таксономического разнообразия радиолярий (и аммонитов) в конце юры (Митта, Вишневская, 2006; Wimbledon et al., 2026).

Действующая Берриасская рабочая группа (Grabowski et al., 2026) рекомендует сместить современное определение границы J/K от основания зоны *Calpionella* в сторону зоны *Crassicollaria*, сместив границу от основания зоны кальпионелл (около 143.1 млн лет) до 144–144.3 млн лет в верхи титонского яруса, в связи с тем, что точное положение *C. alpina* трудно оценить, поскольку событие не было количественно определено и, следовательно, не может быть однозначно установлено.

Вспомогательным маркером предлагались *Praetintinnopsella*, поскольку зона *Praetintinnopsella* входит в зону *Crassicollaria* и представляет собой короткий переходный интервал, когда сосуществуют хитиноиделлиды и первые кальпионеллиды с гиалиновыми панцирями (Ölveczká et al., 2024). Для окончательного решения предлагается сосредоточиться на микрофоссилиях: в качестве маркеров для границы юры/мела рассматриваются первые находки кальпионеллид *C. grandalpina*, известковых диноцист *Stomiosphaerina proxima* (Reháková, 2000; Petrova et al., 2025), а также ра-

диолярии. По радиоляриям предполагалось, что основание тетической радиоляриевой зоны 13 почти совпадает с основанием североамериканской радиоляриевой подзоны 4 α (Goričan et al., 2018), что открывало возможность для корреляции этих границ (Grabowski et al., 2026).

Исследование А. Матсуоки, члена рабочей группы по берриасу, по разрезу Боссо в Италии (Matsuoka et al., 2020), который планировали выбрать опорным для J/K границы, показало, что пограничные слои (около 5 м) или так называемый «переход J/K», расположены в пределах подзоны Colomi (Wimbledon et al., 2026).

Будучи соавтором тетической шкалы UAZ 95 (Baumgartner et al. 1995), я согласна с данными А. Матсуоки (Matsuoka et al., 2020) о том, что в Тетисе «переход J/K» занимает интервал в 5 м, и результатами публикации (Hull, Pessagno, 1995, с. 994, рис. 9), где подзона 4 альфа (верхний титон) североамериканской шкалы отвечает интервалу зон 10–17 UAZ 95 (верхний оксфорд – верхний валанжин).

Относительно положения границы J/K в разрезах баженовской свиты. В баженовской свите Западной Сибири была отмечена только единичная находка кальпионеллид *Calpionella?* sp. (Vishnevskaya, 2017, fig. 13) в основании радиоляриевой зоны P. khabakovi – W. salymicum. Наннопланктон редок и представлен видами широкого возрастного интервала (Vishnevskaya et al., 2019), поэтому маркеры, важные для Тетической области, мы использовать не можем. В то же время известковые диноцисты широко распространены в верхах баженовской свиты Западной Сибири (Vishnevskaya, 2017; Rogov et al., 2024), где *St. proxima* (Vishnevskaya, 2017, fig. 9) появляется одновременно в нескольких скважинах в самых верхах верхневолжского интервала (Vishnevskaya et al., 2019). По известковым диноцистам была предложена корреляция титона-берриаса Бореальной области Западной Сибири с одновозрастными осадками Перитетиса, Аргентины и Антарктиды (Вишневская, 2017; Kietzmann, Encina, 2025).

Для верхов разреза баженовской свиты характерна внезапная вспышка числа радиолярий рода *Williriedellum* (Вишневская, 2019), представители которого прекрасно узнаются как в СЭМ, так и в рентгеновской микротомографии, и в оптическом микроскопе. Вид-индекс *Williriedellum salymicum* Kozlova, 1983 позволяет выделять основание зоны Parvicingula khabakovi – Williriedellum salymicum, которая может быть скоррелирована с ранее предложенными слоями с *Quasicrolanium planocephala*. Отнесение этих слоев к верхам верхневолжского подъяруса и берриасу подтверждено совместными находками с аммонитами зон kochi и analogus (Решение..., 2004). Наиболее характерными маркирующими видами зонального комплекса радиолярий Parvicingula khabakovi – Williriedellum salymicum являются *Tricolocapsa campana* Kiessling, 1995, впервые описанная из берриаса Омана (Kiessling, 1995), *Arctocapsula kalmikovi* Vishnevskaya, 2025, *Spinicapsa gatovskii* Vishnevskaya, 2025, установленные в основании зоны Williriedellum salymicum – Parvicingula khabakovi (берриасский ярус) и *Arctocapsula aculeata* Vishnevskaya из зоны Subditus разреза Городищи Ульяновского Поволжья (Вишневская, 2025), а также *Arctocapsula perforata* Bragin, 2009, описанная из верхневолжской зоны Chetae и зоны Sibiricus нижнего берриаса п-ва Нордвик (Rogov et al., 2024).

Предлагается продолжить разработку биостратиграфии границы J/K в Западной Сибири по известковым диноцистам, у которых основание зоны *St. proxima*, вероятно, коррелируется со средне-верхневолжской (рязанской) границей (Grabowski et al., 2026), а также поиск маркирующих видов кальпионеллид и наннопланктона в южных разрезах Западной Сибири.

Литература

Вишневская В.С. 2017. Корреляция верхнеюрских зональных схем бореальной и тетической областей по радиоляриям и известковым диноцистам // Юрская система России: проблемы стратиграфии и палеогеографии. Седьмое Всероссийское совещание. М.: ГИН РАН, С. 17–19.

Вишневская В.С. 2025. Новый род и виды позднеюрско-раннемеловых радиолярий семейства Echinocampidae Западной Сибири и Поволжья // Палеонтологический журнал. № 3. С. 48–59.

Baumgartner P.O., Bartolini A., Carter E.S., Conti M., Cortese Giuseppe, Danelian T., De Wever P., Dumitrica P., Dumitrica-Jud R., Gorican S., Guex J., Hull D.M., Kito N., Marcucc M., Matsuoka A., Murchey B., O'Dogherty L., Savary J., Vishnevskaya V., Widz D., Yao A. 1995. Middle Jurassic to Early Cretaceous Radiolarian Biochronology of Tethys based on Unitary Associations // *Mémoires de Géologie*. Lausanne. V. 23. P. 1013–1043.

Goričan Š., O'Dogherty L., Baumgartner P.O., Carter E.S., Matsuoka A. 2018. Mesozoic radiolarian biochronology – current status and future directions // *Revue de micropaléontologie*, Vol. 61. P. 165–189.

Grabowski J., Szives O., Aguirre-Urreta B., Alsen P., Deconinck J.F., Erba E., Frau C., Galloway J., Li G., Martinez M., Matsuoka A., Mutterlose J., Pellenard P., Petrova S., Price G.D., Pruner P. Towards the definition of the Jurassic/Cretaceous boundary: report on new advances of the Berriasian Working Group of the Subcommission on Cretaceous Stratigraphy (ICS), Cretaceous Research, URL: <https://doi.org/10.1016/j.cretres.2026.106358>.

Hull D.M., Pessagno E.A. Radiolarian biostratigraphy of Stanley Mountain, California // *Mem. de Geol. (Lausanne)*. 1995. No 23. P. 985–996.

Kietzmann D.A., Encina A. 2025. Microfacies and biostratigraphy based on calpionellids and calcareous dinoflagellate cysts across the Jurassic/Cretaceous boundary, western Neuquén Basin, Baños Morales and Lo Valdés formations, Río Volcán section, Chile // *Cretaceous Research*. URL: <https://doi.org/10.1016/j.cretres.2025.106136>.

Matsuoka A., Li X., Chiari M. and Bertinelli A. 2020. Radiolarian occurrence from the Jurassic-Cretaceous transition beds in the Maiolica Formation of the Bosso Valley section, Northern Apennines, central Italy // *Cretaceous Research*. Vol. 114. Article ID 104500. DOI: [10.1016/j.cretres.2020.104500](https://doi.org/10.1016/j.cretres.2020.104500)

Ölveczká D., Tomašových A., Reháková D., Schlögl J., Michalík J. 2024. Assessing temporal transition between microgranular and hyaline tests of calcareous microplankton during the Late Jurassic // *Marine Micropaleontology*. Vol. 190. Article ID 102379. URL: <https://doi.org/10.1016/j.marmicro.102379>.

Petrova S., Reháková D., Erba E., Grabowski J. 2025. Calpionellid and calcareous dinocyst biostratigraphy, and microfacies in the Torre de' Busi section (Lombardian Basin, northern Italy) // *Cretaceous Research*, Vol. 176. URL: <https://doi.org/10.1016/j.cretres.2025.106180>.

Reháková D. 2000. Calcareous dinoflagellate and calpionellid bioevents versus sea-level fluctuations recorded in the west Carpathian (Late-Jurassic/Early Cretaceous) pelagic environments // *Geologica Carpathica*. Vol. 51. No. 4. P. 229–243.

Rogov M.A., Zakharov V.A., Pestchevitskaya E.B., Vishenvskaya V.S., Zverkov N.G., Baraboshkin E.Y. 2024. Upper Jurassic Volgian Stage and Lower Cretaceous Ryazanian Stage of the Panboreal Biogeographic Superrealm // *Stratigraphy and Geological Correlations*. Vol. 32, Iss. 6, P. 672–706. URL: <https://doi.org/10.1134/S0869593824700187>.

Vishnevskaya V.S. 2017. The Jurassic-Cretaceous boundary in Boreal Russia: radiolarian and calcareous dinoflagellate potential biomarkers // *Geol. Quarterly*. Vol. 61 (3). P. 641–654.

Vishnevskaya V.S., Ovechkina M.N., Ustinova M.A. 2019. Biostratigraphy and Paleogeography of the Bazhenovo Formation (Upper Jurassic and Lower Cretaceous) Based on Radiolarians, Nannoplankton and Calcareous Dinocysts // *Paleontological Journal*. V. 53. No. 9. P. 916–921.

Wimbledon W.A.P. 2017. Developments with fixing a Tithonian/Berriasian (J/K) boundary // *Volumina Jurassica*. Vol. XV. P. 181–186. DOI: 10.5604/01.3001.0010.7467.

Wimbledon W.A.P., Reháková D., Petrova S., Frau C., Kietzmann D.A., López-Martínez R. 2026. The calpionellid crisis – the defining marker for the Jurassic/Cretaceous boundary in all continents // *Geologica Balcanica*. Vol. 55 (1). P. 29–54.

Резюме: Статья посвящена рекомендуемым маркерам для границы юры/мела и рассмотрению возможности применения предложенных маркеров по микрофоссилиям в баженовской свите Западной Сибири.

Ключевые слова: радиолярии, кальпионеллиды, известковые диноцисты, зоны, титон, берриас, волжский и рязанский регионалы.

Abstract: The article is devoted to the recommended markers for the Jurassic/Cretaceous boundary and to the consideration of the possibility of using the proposed markers on microfossils in the Bazhenov Formation of Western Siberia.

Keywords: Radiolarians, Calpionellids, Calcareous Dinocysts, Zones, Tithonian, Berriasian, Volgian and Ryazanian Regional Stages.

УДК 550.384.3: 551.763.3

ЦИКЛОСТРАТИГРАФИЯ СЕНОМАНА ГОРЫ СЕЛЬБУХРА (ЮГО-ЗАПАДНЫЙ КРЫМ)

А.Ю. Гужигов¹, Е.Ю. Барабошкин², Г.А. Александрова³, И.П. Рябов^{1,3},
М.А. Устинова³, В.А. Фомин¹, Н.А. Ртищев³, Е.С. Авенирова²

¹Саратовский государственный университет, Саратов, aguzhikov@yandex.ru

²Московский государственный университет, Москва, ejbaraboshkin@mail.ru

³Геологический институт РАН, Москва, dinoflag@mail.ru

CYCLOSTRATIGRAPHY OF THE CENOMANIAN OF THE SELBUKHRA MT. (SOUTH-WESTERN CRIMEA)

A.Yu. Guzhikov¹, E.Yu. Baraboshkin², G.A. Aleksandrova³, I.P. Ryabov^{1,3},
M.A. Ustinova³, V.A. Fomin¹, N.A. Rtishchev², E.S. Avenirova²

¹Saratov State University, Saratov, aguzhikov@yandex.ru

²Moscow State University, Moscow, ejbaraboshkin@mail.ru

³Geological Institute of RAS, Moscow, dinoflag@mail.ru

Ритмично построенный опорный разрез сеномана Юго-Западного Крыма – гора Сельбухра давно привлекал внимание исследователей с точки зрения выявления в нем циклов Миланковича. Д.П. Найдин (2004) рассчитал скорости формирования среднесеноманских отложений (от 1.1 до 3 см/тыс. лет), отождествив время формирования элементарного цикла «известняк-мергель» с циклом прецессии земной оси. Используя тот же прием в других разрезах среднего – верхнего сеномана междуречья Бодрак – Кача, Р.Р. Габдуллин с соавторами (2004) получили схожие цифры скоростей осадконакопления: от 1.1 до 1.8 см/тыс. лет.

В 2022–2023 гг. авторами проведено комплексное изучение разреза на южном склоне г. Сельбухра. Пробы на разные виды анализов взяты по системе «образец в образец» в интервале от подошвы сеномана до низов турона (мощностью ~ 75 м) со 103 уровней. Био-, хемо- и магнестратиграфические материалы по разрезу частично опубликованы (Авенирова и др., 2023; Барабошкин и др., 2024; Гужигов и др., 2023; Baraboshkin et al., 2024), а данные об элементном составе пород и результаты циклостратиграфического анализа впервые представлены в настоящей работе (рис. 1).

Циклостратиграфия базируется на представлении о ключевой роли астрономических факторов в изменениях климата, влияющих на условия осадконакопления. Выявление в осадочных разрезах¹ астрономических циклов известной длительности с помощью Фурье-преобразования, вейвлетов и других.

Неоднократные попытки обнаружить циклы Миланковича в распределениях петромагнитных параметров по разрезу сеномана горы Сельбухра не увенчались успехом. Но в результате Фурье-преобразований вариаций химических элементов² на спектрограммах, соответствующих Al и K, четко выявились циклы с периодами

¹ Для выявления астрономической цикличности используются любые геологические данные (литологические, геохимические, петрофизические и т.д.), если есть основания считать, что они связаны с динамикой седиментационных процессов, а не с эпигенетическими изменениями.

² Определения элементного состава проводились на портативном рентгено-флуоресцентном анализаторе вторичного излучения X-Met 8000 (производство компании Oxford Instruments Analytical). В изученных отложениях определены значимые концентрации 12 элементов: Mg, Al, Si, P, K, Ca, Mn, Fe, Rb, Sr, Zr, Ba. Элементный состав определялся по одному образцу с каждого уровня. Определения по каждому образцу повторялись три раза и впоследствии усреднялись, с целью повышения точности результатов измерений.

(Т) 33.6 м, 8.4 м и 2.1 м, кратность которых совпадает с циклами *E2*, *E1* и *P* (рис. 2). Кроме того, спектральный метод позволяет рассчитать длительность формирования отложений и скорость седиментации. Циклы считаются обусловленными изменениями орбитальных параметров, если отношения их периодов совпадают с кратностями циклов Миланковича. Чаще всего фиксируются циклы большого (*E2*) и малого (*E1*) эксцентриситетов земной орбиты, длительностью ~ 400 тыс. лет и ~ 100 тыс. лет соответственно, а также циклы наклона оси вращения Земли к эклиптике (*O*),

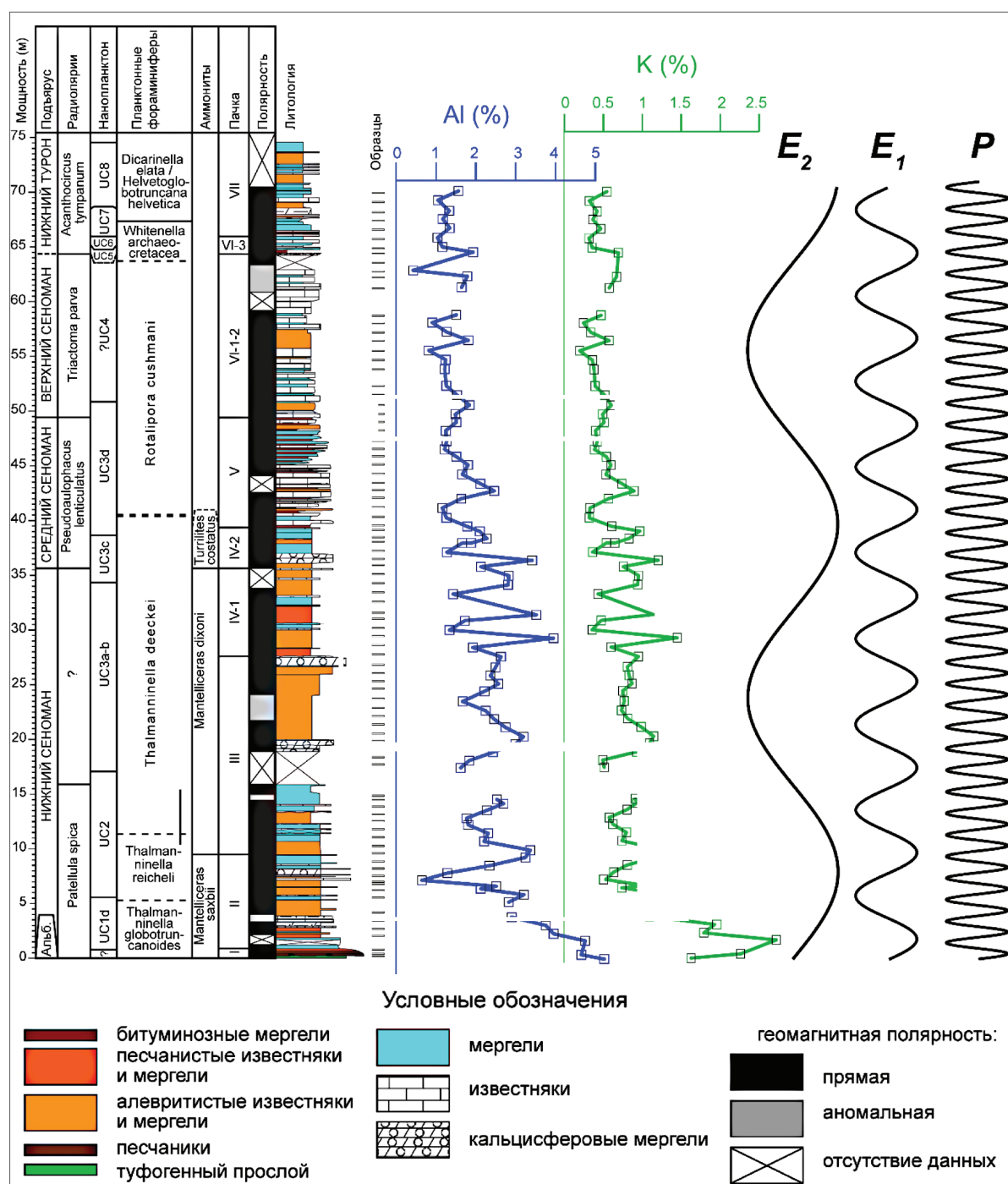


Рис. 1. Геохимические и циклостратиграфические характеристики разреза сеномана г. Сельбухра

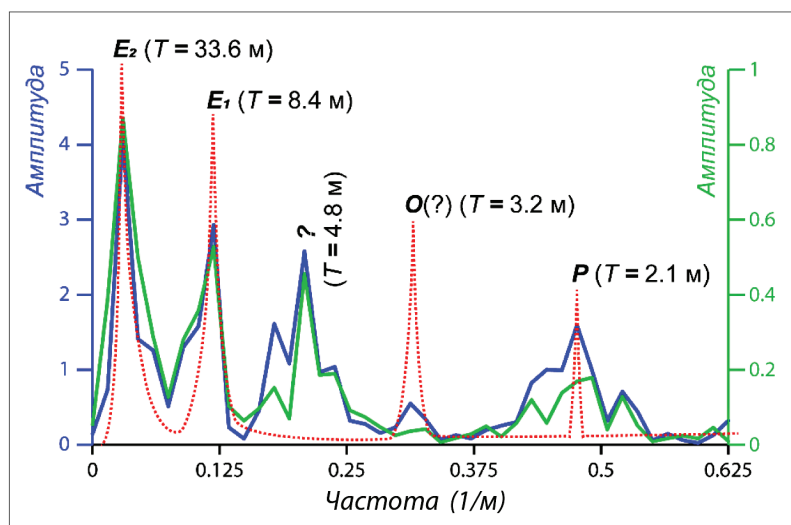


Рис. 2. Спектры вариаций алюминия (синий), калия (зеленый) по разрезу и идеализированный спектр функции (красный), являющейся суммой циклов E_2 , E_1 , O , P

~ 40 тыс. лет, и прецессии земной оси (P), ~ 25 тыс. лет³. $E_2/E_1 \sim 4$, $E_1/O \sim 2.5$, $O/P \sim 1.6$. На спектрограмме Al проявился слабый (на уровне шумов), но контрастный пик, предположительно соответствующий O (рис. 2). Если принять продолжительность E_2 за 400 тыс. лет, то, исходя из полученных соотношений между периодами, можно рассчитать длительности циклов E_1 , P и O – 100, 38.1 и 25 тыс. лет соответственно. Природа еще одного значимого пика, отвечающего перио-

ду 4.8 м (57.1 тыс. лет), остается неизвестной. Но подобные случаи (когда, наряду с циклами Миланковича, выявляются периоды, не идентифицированные как астрономические циклы), не являются редкостью в циклостратиграфических исследованиях (Kodama, Hinnov, 2015).

Полезные сигналы, несмотря на их малые амплитуды, намного превышают уровень шумов (за исключением пика на спектрограмме по Al, предположительно соответствующего O), а совпадение результатов Фурье-преобразования двух разных последовательностей (Al и K) является дополнительным свидетельством надежности идентификации циклов Миланковича.

Представляется логичным, что астрономическую цикличность удалось выявить только в изменениях содержаний алюминия и калия по разрезу, но не других элементов. Дело в том, что разрез содержит примеси пеплового материала, поступление которого в палеобассейн обусловлено эндогенным фактором, не зависящим от циклов Миланковича. Наличие же Al и отчасти K нетипично для вулканических выбросов, но эти элементы являются индикаторами терригенного привноса, который контролируется климатическими изменениями и, следовательно, астрономическим фактором. Неудачи при попытках выявления орбитальных периодов в вариациях петромагнитных параметров объясняются их обусловленностью концентрациями вулканогенных ферримангнетиков (преимущественно титаномангнетитов и магнетита).

Количество циклов Миланковича, соответствующих изученному разрезу, определяется путем деления суммарной мощности на T . Семидесятипятиметровой толще изученных отложений соответствует, например, 2.23 E_2 или 8.92 E_1 , что в пересчете на тысячи лет дает суммарную длительность времени, в течение которого происходило формирование сохранившихся в разрезе отложений, – 892.5 тыс. лет. Это составляет 13.3 % от продолжительности сеноманского века – 6.6 млн лет (Gradstein

³ Длительности циклов Миланковича указаны приблизительно, потому что они меняются в течение геологического времени. По мнению Жака Ласкара (J. Laskar) с соавторами (2010) расчетным значениям орбитальных периодов можно полностью доверять для последних 50 млн лет и с осторожностью для всего кайнозоя, но для более древнего возраста корректность результатов не гарантирована.

et al., 2020) или 12.6 %, если увеличить продолжительность до 7 млн лет (с учетом того, что геохимическое опробование затрагивает низы турона).

Средняя скорость осадконакопления (отношение мощности изученной толщи – 75 м к времени ее формирования – 892.5 тыс. лет) составляет 8.4 см / тыс. лет. Это в 4–6 раз превышает средние значения скоростей, полученных другими авторами (Габдуллин и др., 2004; Найдин, 2004), но согласуется со скоростями формирования карбонатных маастрихтских отложений ЮЗ Крыма (8.7–13.9 см / тыс. лет), определенных двумя независимыми методами: циклостратиграфическим (Суринский, Гужиков, 2019) и палеомагнитным (Барабошкин и др., 2020).

Литература

Авенирова Е.С., Ртищев Н.А., Барабошкин Е.Ю., Гужиков А.Ю., Фомин В.А. 2023. Новые данные о хемо- и биостратиграфии сеноманских отложений г. Сельбухра // В.П. Морозов, М.А. Рогов, Н.Г. Зверьков (Ред.). Вопросы палеонтологии и региональной стратиграфии фанерозоя Европейской части России. Науч. труды Всерос. науч.-практич. конф. Ундоры: Ундоровский палеонтологический музей им. С.Е. Бирюкова, С. 116–118.

Барабошкин Е.Ю., Гужиков А.Ю., Авенирова Е.С., Ртищев Н.А., Устинова М.А., Александрова Г.Н., Фомин В.А., Рябов И.П. 2024. Новые данные о стратиграфии сеноманских отложений Юго-Западного Крыма // М.А. Ткаченко (Ред.). Закономерности эволюции и биостратиграфия. Мат-лы LXX сессии Палеонтологического общества при РАН. СПб.: Картфабрика Института Карпинского, С. 15–17.

Барабошкин Е.Ю., Гужиков А.Ю., Александрова Г.Н., Фомин В.А., Покровский Б.Г., Грищенко В.А., Маникин А.Г., Наумов Е.В. 2020. Новые седиментологические, магнитостратиграфические и биостратиграфические данные по разрезу кампана–маастрихта горы Бешкош, Юго-Западный Крым // Стратиграфия. Геологическая корреляция. Т. 28. № 6. С. 125–170.

Габдуллин Р.Р., Бадулина Н.В., Репина О.П. 2004. Цикличность средне-верхнесеноманских отложений междуречья Бодрак–Кача (Юго-Западный Крым) // Известия высших учебных заведений. Геология и разведка. № 5. С. 7–14.

Гужиков А.Ю., Фомин В.А., Барабошкин Е.Ю., Авенирова Е.С., Ртищев Н.А. 2023. Магнитостратиграфические данные по разрезу сеномана горы Сельбухра (Юго-Западный Крым) // В.П. Морозов, М.А. Рогов, Н.Г. Зверьков (Ред.). Вопросы палеонтологии и региональной стратиграфии фанерозоя Европейской части России. Науч. труды Всерос. науч.-практич. конф. Ундоры: Ундоровский палеонтологический музей им. С.Е. Бирюкова, С. 128–131.

Найдин Д.П. 2004. Пара известняк – мергель ритмичной карбонатной толщи сеномана Крыма – показатель различных палеогеографических режимов полуциклов прецессии // Известия высших учебных заведений. Геология и разведка. № 1. С. 12–17.

Суринский А.М., Гужиков А.Ю. 2019. Циклостратиграфический анализ петромагнитных данных по маастрихту долины р. Бодрак (Юго-Западный Крым) // Известия Саратовского университета. Новая серия. Серия: Науки о Земле. Т. 19. Вып. 3. С. 206–211.

Baraboshkin E.Yu., Guzhikov A.Yu., Ryabov I.P., Tesakova E.M., Vishnevskaya V.S., Ustinova M.A. 2024. Developments in the Cretaceous Stratigraphy of Crimea. Part 2. Upper Cretaceous and Conclusions // Stratigraphy and Geological Correlation. Vol. 32. No. 6. P. 733–777.

Gale A.S., Mutterlose J., Batenburg S. 2020. The Cretaceous Period // F.M. Gradstein, J.G. Ogg, M.B. Schmitz, G.M. Ogg (Eds). Geological Time Scale 2020. Elsevier, P. 1023–1086.

Kodama A., Hinnov L. 2015. Rock magnetic cyclostratigraphy. UK: West Sussex: Wiley & Sons, 166 p.

Laskar J., Fienga A., Gastineau M., Manche H. 2011. La2010: a new orbital solution for the long-term motion of the Earth // Astronomy & Astrophysics, 532, A89.

Резюме: В распределениях K и Al по разрезу сеномана г. Сельбухра выявлены циклы Миланковича, благодаря чему оценены полнота разреза (~ 13 %) и средняя скорость формирования изученных карбонатных отложений (~ 8.4 см/тыс. лет).

Ключевые слова: циклостратиграфия, Сеноман, Юго-Западный Крым.

Abstract: Milankovitch cycles were identified in the K and Al distributions along the Cenomanian section of Selbukhra mt., which allowed for the estimation of the section's completeness (~13%) and the average rate of formation of the studied carbonate deposits (~8.4 cm/ky).

Keywords: cyclostratigraphy, Cenomanian, South-Western Crimea.

УДК 551.763.1

К ОБСУЖДЕНИЮ НОВОЙ ВЕРСИИ БОРЕАЛЬНОГО ЗОНАЛЬНОГО СТАНДАРТА НИЖНЕГО ОТДЕЛА МЕЛОВОЙ СИСТЕМЫ

О.С. Дзюба, Б.Н. Шурыгин

*Институт нефтегазовой геологии и геофизики им. А.А. Трофимука СО РАН,
Новосибирск, dzyubaos@ipgg.sbras.ru, shuryginbn@ipgg.sbras.ru*

ON A DISCUSSION ON THE NEW VERSION OF THE BOREAL ZONAL STANDARD OF THE LOWER CRETACEOUS

O.S. Dzyuba, B.N. Shurygin

*Trofimuk Institute of Petroleum Geology and Geophysics, SB RAS,
Novosibirsk, dzyubaos@ipgg.sbras.ru, shuryginbn@ipgg.sbras.ru*

Бореальный зональный стандарт нижнего мела, который с момента его появления мы понимаем как комбинацию параллельных зональных шкал по разным группам макро-, микрофауны и палиноморф (Захаров и др., 1997), претерпел уже несколько итераций (Барабошкин, 2004; Никитенко и др., 2013). Опорная шкала в этой комбинации, с которой синхронизируются зональные последовательности, выстроенные по остальным группам фоссилий, – это, как правило, аммонитовая шкала, увязанная по мере возможности с международным средиземноморским стандартом. Границы параллельных зональных подразделений по разным группам фауны и флоры зачастую не совпадают в связи с неодинаковыми темпами эволюции разных групп. Изменения положения границ в аммонитовой шкале влекут за собой и передатировки всех остальных шкал комбинации. В большинстве предшествующих публикаций границы аммонитовых зон бореального стандарта нижнего мела сопоставляются с какими-то границами зон средиземноморского стандарта. Активное привлечение в последние годы непалеонтологических методов стратиграфии показало, что это не всегда оправданно.

На рис. 1 отражено развитие представлений о зональном наполнении опорной шкалы бореального стандарта нижнего мела применительно к двум ее характеристикам – географическому распространению зональных подразделений и выбору таксономической группы, по которой, согласно авторам различных версий, это наполнение наиболее достижимо в разных интервалах нижнемелового разреза. Нетрудно заметить постепенный уход от смещения бореальных и суббореальных зон в стандарте в сторону все большей его «бореальности».

Предлагаемый нами концепт основан на идее разработки зональных стандартов для различных регионов России (тетического, бореального, суббореального и тихоокеанского), которая обсуждалась на последнем совещании по меловой системе России в Южно-Сахалинске (2024 г.). При этом опорными регионами для бореального стандарта были определены Сибирь и Тимано-Печорский бассейн, где нижнемеловые отложения морского генезиса уверенно устанавливаются только в интервале берриаса – нижнего готерива. Как и ранее, возникает проблема наполнения остальной части нижнемелового бореального стандарта. Представляется целесообразным ограничиться включением подразделений, распознаваемых в арктических палеобассейнах (Шпицберген, Арктическая Канада, Северная Аляска)

1–5 – географическое распространение зональных подразделений: 1 – Сибирь, Тимано-Печорский бассейн, 2 – Шпицберген, Арктическая Канада, Северная Аляска, 3 – Северо-Восток России, 4 – суббореальные районы, 5 – тетические районы;
6–8 – зоны в опорной шкале (количество значков соответствует количеству зон):
6 – по аммонитам, 7 – по белемнитам, 8 – по двустворкам

и/или располагавшихся в сходном с ними климатическом поясе (Северо-Восток России) (см. рис. 1). Разделение на подъярусы выполнено с учетом предложений в статье (Szives et al., 2024).

На рисунке также показаны основные изменения в трактовках геологического возраста отложений. К настоящему времени комбинирование методов палеомагнитной и изотопной стратиграфии с биостратиграфическими привело к решению проблем бореально-тетической корреляции приграничных толщ юры и мела (Хоша и др., 2007; Брагин и др., 2013; Dzyuba et al., 2013; Кузнецов и др., 2017) и предложениям по коррекции бореально-тетической корреляции верхнего берриаса – низов готерива (Ефременко и др., 2025). На результатах, полученных в последней работе, стоит остановиться подробнее.

Значения $^{87}\text{Sr}/^{86}\text{Sr}$, полученные в разрезах Боярка и Нордвик на севере Сибири, в комплексе с имеющимися палеомагнитными данными по тем же разрезам (Гужиков, Барабошкин, 2008; Брагин и др., 2013) и с учетом уточненного положения подошвы рязанской зоны *Nectoroceras kochi* относительно магнитозон на п-ове Нордвик (Igolnikov et al., 2016), свидетельствуют о соответствии подошвы верхнего берриаса средней части зоны *N. kochi* (Ефременко и др., 2025). Заметим, что ранее на основе анализа биостратиграфических критериев бореально-тетической корреляции было установлено, что подошва зоны *N. kochi* не может быть древнее подошвы подзоны *Dalmasi* хронозоны *Occitanica*, что, однако, не исключало позднеберриасский возраст части этой зоны, тем более что имелись свидетельства соответствия бухизоны *Buchia okensis*, отвечающей верхней части аммонитовой зоны *N. kochi*, фрагменту подзоны *Paramimounum* хронозоны *Boissieri* (Брагин и др., 2013). По хронозоне *Occitanica* практически нет Sr-изотопных данных (только по предполагаемому ее стратиграфическому аналогу на р. Маурынья в Западной Сибири (Кузнецов и др., 2017)), но зато они имеются по хронозоне *Boissieri*, базальной для верхнего берриаса. Здесь важно учитывать очень выразительное смещение диапазонов $^{87}\text{Sr}/^{86}\text{Sr}$ при переходе от нижней части зоны *N. kochi* (0.707216–0.707245) к ее верхней части (0.707234–0.707257 и до 0.707273) (Ефременко и др., 2025).

Также, согласно полученным $^{87}\text{Sr}/^{86}\text{Sr}$ данным (Ефременко и др., 2025), не совпадает положение подошвы валанжина (подошва хронозоны *Pertransiens*) и кровли рязанского региояруса (в Сибири – это кровля зоны *Tollia tolli*): кровля рязанского региояруса располагается ниже кровли берриаса, а стало быть, низы бореальной зоны *Neotollia klimovskiensis* попадают в верхи берриаса. И здесь опять же важно оценивать смещение диапазонов $^{87}\text{Sr}/^{86}\text{Sr}$ (McArthur, Howarth, 2024). Более того, без коррекции ранее наблюдалось систематическое расхождение («вилка») значений $^{87}\text{Sr}/^{86}\text{Sr}$ при сопоставлении бореальных разрезов с тетическими (см. рис. 4 в Кузнецов и др., 2017). Добавим, что не изохронное положение подошв зон *Pertransiens* и *N. klimovskiensis* вполне естественно, поскольку это представители разных групп аммонитов. Одновременно впервые появиться они могли только случайно.

Нижняя граница готерива в сибирских разрезах до сих пор активно дискутируется (Барабошкин, Гужиков, 2018; Ефременко и др., 2025; Барабошкин, 2026). Сторонники валанжинского возраста зоны *Homolsomites bojarkensis* апеллируют к палеомагнитной привязке (разрез на р. Боярка). Заметим, что в статье (Ефременко и др., 2025) показана именно оригинальная версия палеомагнитной колонки (Поспелова, Ларионова, 1971) с привязкой к слоям разреза по работе (Захаров, 1970). Основание готерива (основание аммонитовой зоны *Acanthodiscus radiatus*) и соотношение с магнитозоной M10N в сводке (Gradstein et al., 2020), с которой мы обычно сравниваем

свои результаты, по мнению Е.Ю. Барабошкина (2026), недостаточно обосновано. Нам представляется, что это не совсем так. Изменения в GTS2020 относительно оригинальных публикаций (Sprovieri et al., 2006; и др.) внесены, однако вполне осознанно, не ошибочно. Как отмечается, подошва готерива, т.е. подошва хронозоны *Radiatus*, смещена на уровень 132.6 млн лет на основе циклостратиграфической проекции (Martinez et al., 2015) и сплайн-интерполяции по массиву радиоизотопных дат, включая новейшие (GTS2020, fig. 27.10). В статье (Martinez et al., 2015) основание магнитохрона M10N (хоть и привязано к верхам валанжина) примерно попадает как раз на уровень 132.6 млн лет. Вопрос, насколько уверенно можно опираться на GPTS в GTS2020, а равно и на шкалу абсолютного возраста, безусловно, неспральный. В версиях GTS 2008/2012/2016/2020 перемены наблюдались на постоянной основе. В целом, очень похоже на то, что все запутались (здесь можно привести много примеров). Тем не менее, общая для всех линейка необходима. Однако на фоне этой путаницы важно другое. С-, О- и Sr-изотопными данными прекрасно охарактеризованы стандартные тетические (среднеземноморские) аммонитовые зоны (SMAZ) нижнего мела. Поскольку GSSP готерива принят по подошве тетической хронозоны *Radiatus* (Mutterlose et al., 2021), мы сравниваем полученную нами хемотратиграфическую характеристику с данными по Тетис, и в первую очередь с данными по изотопам Sr. И оказывается, что по Sr-изотопным характеристикам зона *H. bojarkensis* соответствует базально-готеривской хронозоне *Radiatus*, а С-изотопные данные и палеомагнитная характеристика GTS2020 этому не противоречат.

Данная работа финансировалась за счет средств бюджета организации в рамках выполнения проекта FWZZ-2026-0033 ИНГГ СО РАН.

Литература

Барабошкин Е.Ю. 2004. Нижнемеловой аммонитовый стандарт Бореального пояса // Бюл. МОИП. Отд. геол. Т. 79. Вып. 5. С. 44–68.

Барабошкин Е.Ю. 2026. К вопросу о положении границы между валанжинским и готеривским ярусами в Бореальной области // Палеонтология, стратиграфия и палеогеография мезозоя и кайнозоя бореальных районов: Материалы науч. онлайн-сессии, 20–23 апреля 2026 г. [электронный ресурс]. Новосибирск: ИНГГ СО РАН, С. 21–24.

Барабошкин Е.Ю., Гужиков А.Ю. 2018. Бореальный нижний мел России: ревизия ярусных границ на основе непалеонтологических данных // Меловая система России и ближнего зарубежья: проблемы стратиграфии и палеогеографии. Тез. докл. IX совещ. Белгород: Политерра, С. 47–53.

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

Гужиков А.Ю., Барабошкин Е.Ю. 2008. Новые магнитостратиграфические данные по опорному разрезу бореального неокома реки Боярка (Северная Сибирь) // Меловая система России и ближнего зарубежья: проблемы стратиграфии и палеогеографии. Новосибирск: СО РАН, С. 66–69.

Ефременко В.Д., Дзюба О.С., Шурыгин Б.Н. и др. 2025. Бореально-тетическая корреляция верхнего берриаса–валанжина: вклад новых $\delta^{13}\text{C}$ и $^{87}\text{Sr}/^{86}\text{Sr}$ хемотратиграфических данных из Арктической Сибири // Геология и геофизика. Т. 66. № 2. С. 180–196.

Захаров В.А. 1970. Позднеюрские и раннемеловые двустворчатые моллюски севера Сибири и условия их существования. Часть 2. Сем. Astartidae. М.: Наука, 144 с.

Захаров В.А., Богомолов Ю.И., Ильина В.И. и др. 1997. Бореальный зональный стандарт и биостратиграфия мезозоя Сибири // Геология и геофизика. Т. 38. № 5. С. 927–956.

Кузнецов А.Б., Изох О.П., Дзюба О.С., Шурыгин Б.Н. 2017. Изотопный состав Sr в белемнитах из пограничных отложений юры и мела (р. Маурынья, Западная Сибирь) // ДАН. Т. 477. № 4. С. 455–460.

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

Поспелова Г.А., Ларионова Г.Я. 1971. Палеомагнитные зоны готеривского яруса (по отложениям Хатангской впадины) // Геология и геофизика. № 8. С. 62–71.

Хоша В., Прунер П., Захаров В.А. и др. 2007. Бореально-тетическая корреляция пограничного юрско-мелового интервала по магнито- и биостратиграфическим данным // Стратиграфия. Геол. корреляция. Т. 15. № 3. С. 63–76.

Dzyuba O.S., Izokh O.P., Shurygin B.N. 2013. Carbon isotope excursions in Boreal Jurassic–Cretaceous boundary sections and their correlation potential // *Palaeogeography, Palaeoclimatology, Palaeoecology*. Vol. 381–382. P. 33–46.

Gradstein F.M., Ogg J.G., Schmitz M.D., Ogg G.M. (Eds.). 2020. *Geologic Time Scale 2020*. Elsevier. Vol. 1. P. 1–562. Vol. 2. P. 563–1280.

Igolnikov A.E., Rogov M.A., Alifirov A.S. 2016. Ryazanian (Boreal Berriasian) ammonite succession of the Nordvik section (Russian Arctic): Revision and new data // *Cretaceous Ecosystems and Their Responses to Paleoenvironmental Changes in Asia and the Western Pacific*. Novosibirsk: IPGG SB RAS, P. 89–92.

Martinez M., Deconinck J.-F., Pellenard P. et al. 2015. Astrochronology of the Valanginian–Hauterivian stages (Early Cretaceous): Chronological relationships between the Paraná–Etendeka large igneous province and the Weissert and the Faraoni events // *Global Planet. Change*. Vol. 131. P. 158–173.

McArthur J.M., Howarth R.J. 2024. Strontium isotope stratigraphy of the Cretaceous // *Geological Society, London, Special Publications*. Vol. 544. Art. SP544-2023-85. DOI: 10.1144/SP544-2023-85.

Mutterlose J., Rawson P.F., Reboulet S. et al. 2021. The Global Boundary Stratotype Section and Point (GSSP) for the base of the Hauterivian Stage (Lower Cretaceous), La Charce, southeast France // *Episodes*. Vol. 44. No. 2. P. 129–150.

Nunn E.V., Price G.D. 2010. Late Jurassic (Kimmeridgian–Tithonian) stable isotopes ($\delta^{18}\text{O}$, $\delta^{13}\text{C}$) and Mg/Ca ratios: New palaeoclimate data from Helmsdale, northeast Scotland // *Palaeogeography, Palaeoclimatology, Palaeoecology*. Vol. 292. P. 321–335.

Sprovieri M., Coccioni R., Lirer F. et al. 2006. Orbital tuning of a lower Cretaceous composite record (Maiolica Formation, central Italy) // *Paleoceanography*. Vol. 21. Art. PA4212. DOI: 10.1029/2005PA001224.

Szives O., Moreno-Bedmar J.A., Aguirre-Urreta B. et al. 2024. Report on the 7th International Meeting of the IUGS Lower Cretaceous Ammonite Working Group, the Kilian Group (Warsaw, Poland, 21st August 2022): State of the art on the current Standard Ammonite Zonation of the Western Tethyan Mediterranean Province // *Cretaceous Res.* V. 153. Art. 105716. DOI: 10.1016/j.cretres.2023.105716.

Резюме: Обсуждаются подходы к разработке новой версии бореального зонального стандарта нижнего мела, а также новейшие опубликованные данные, касающиеся геологического возраста биостратиграфических подразделений.

Ключевые слова: нижний мел, бореальный зональный стандарт.

Abstract: The article discusses approaches to developing a new version of the Boreal zonal standard of the Lower Cretaceous, as well as the latest published data concerning the geological age of biostratigraphic units.

Keywords: Lower Cretaceous, boreal zonal standard.

УДК 561.5:551.762.1(985)

ПЕРВЫЕ НАХОДКИ ЖЕНСКИХ РЕПРОДУКТИВНЫХ СТРУКТУР DOYLEALES В МЕЛУ АРКТИКИ

К.В. Домогацкая¹, Н.В. Носова², Д.М. Коршунов¹

¹Геологический институт РАН, Москва, K.V.Domogatskaya@yandex.com

²Ботанический институт им. В.Л. Комарова РАН, Санкт-Петербург, nnosova@binran.ru

FIRST RECORDS OF DOYLEALES FEMALE REPRODUCTIVE STRUCTURES IN THE CRETACEOUS OF ARCTIC

K.V. Domogatskaya¹, N.V. Nosova², D.M. Korshunov¹

¹Geological Institute, Russian Academy of Sciences, Moscow, K.V.Domogatskaya@yandex.com

²Komarov Botanical Institute, Russian Academy of Sciences, St. Petersburg, natanosova@gmail.com

Род *Doylea* Stockey et Rothwell с типовым видом *D. tetrahedrasperma* Stockey et Rothwell первоначально был выделен для изолированных купул, несущих одно ортотропное, тетраэдрическое семя на абаксиальной поверхности, из нижнемеловых отложений о-ва Ванкувер на западе Канады (Stockey, Rothwell, 2009). Авторы рода условно включили его в порядок *Corystospermales* на основе некоторого сходства с триасовыми женскими репродуктивными структурами из Гондваны.

Позднее, при пересмотре типовой коллекции, Ротвелл и Стоки обнаружили новый материал с *D. tetrahedrasperma*, позволивший реконструировать более полное строение женских репродуктивных структур (Rothwell, Stockey, 2016). Была описана сложная шишка с фертильными побеговыми комплексами. Каждый комплекс состоит из оси, сросшейся в основании с брактеей, которая дистально имеет свободную верхушку, и двух спорофиллов, несущих по одному абаксиальному семени, обращенному микропиле к оси шишки. Ткань спорофилла полностью охватывает семя, образуя купулу. На основе обнаруженных новых данных Ротвелл и Стоки уточнили диагнозы рода и вида. Они выявили, что купулы раннемеловых растений Канады отличаются от купул триасовых користоспермов, и выделили для подобных структур новый порядок *Doyleales* (Rothwell, Stockey, 2016).

Из нижнего мела Монголии и Китая была описана серия находок великолепно сохранившихся дисперсных и собранных в шишки семенных комплексов, состоящих из одной или нескольких купул, простой или разделенной ножки и брактей (Shi et al., 2016, 2019, 2022). Было показано, что все эти структуры имеют принципиально сходное строение купулы, которая образована расширенной дистальной частью ножки, загнутой по направлению к основанию комплекса, и лопастями, а также терминальное или почти терминальное положение семени/семян. Описанные из Монголии и Китая находки отличаются друг от друга количеством купул на одной ножке, количеством лопастей и семян в купуле. Первоначально находки из Монголии были отнесены к роду *Umkomasia* Thomas (*Corystospermales*) и описаны как *U. mongolica* Shi et al. (2016) и *U. corniculata* Shi et al. (2019). Однако Ротвелл и Стоки отметили, что *U. mongolica* чрезвычайно сходна с *Doylea tetrahedrasperma*, и создали новую комбинацию *D. mongolica* (Shi et al.) Rothwell et Stockey (Rothwell, Stockey, 2016). В 2022 году Ши с соавторами предложили комбинацию *D. corniculata* (Shi et al., 2022).

Эти же авторы описали два новых рода *Tevschingovia* и *Jarudia*, которые также были включены в состав порядка *Doyleales* (Shi et al., 2019, 2022). Род *Jarudia*

был установлен для шишек, состоящих из оси со спирально расположенными семенными комплексами, каждый из которых состоит из брактей, простой ножки и купулы, несущей два семени. Семенные комплексы *Tevshingovia* состоят из брактей и уплощённой оси, разделённой на три ножки, каждая из которых несёт по одному семени, заключённому в отдельную купулу.

Положение порядка *Doyleales* среди голосеменных дискуссионно. Разные филогенетические исследования включают *Doylea* в сестринскую по отношению к покрытосеменным кладу «ангиофитов» (ближайших родственников покрытосеменных) (Shi et al., 2021) или сближают с хвойными (Coiro et al., 2024).

Ревизия типового материала *Karkenianella cylindrica* Schweitzer et Kirchner из нижней юры Ирана показала, что эти репродуктивные структуры представляют собой рыхлую шишку, у которой семенные комплексы состоят из брактей и ножки, несущей одно семя, заключённое в купулу (Elgorriaga, Atkinson, 2023). Новая интерпретация строения этих структур стала основанием для выделения нового рода *Zirabia* Elgorriaga et Atkinson с типовым видом *Z. cylindrica* (Schweitzer et Kirchner) Elgorriaga et Atkinson и отнесения его к порядку *Doyleales*. Однако окончательное подтверждение систематической принадлежности *Zirabia* требует дополнительных исследований, в том числе с применением микротомографии.

Из апт-альбской балыктахской свиты о-ва Котельный (Новосибирские о-ва) была собрана обширная коллекция ископаемых остатков растений (Кузьмичев и др., 2009), среди которых нами были обнаружены многочисленные цилиндрические женские репродуктивные структуры, описанные как *Jarudia borealis* Nosova, Crane, Shi et Domogatskaya (Nosova et al., 2026). Эти структуры состоят из центральной оси со спирально расположенными купулами на ножках. Купулы могут располагаться как свободно, когда расстояние между ними намного превышает их размер, так и очень компактно, когда все купулы плотно соприкасаются друг с другом. Ножка купулы срастается в нижней части с узкой удлинённой брактеей, имеющей свободную верхушку. Купула сформирована широкой уплощённой дистальной частью ножки и тремя лопастями, которые соединены на вершине купулы и свободны у основания. Большинство купул при микро-КТ-исследовании выглядят пустыми, однако наблюдаемые в разрушенных купулах семена на поверхности образцов указывают на то, что эти семена были трёхгранными в поперечном сечении, а их форма и размер соответствуют расположению по два. Мацерация нескольких фрагментов углеродистого материала, извлеченного из купул, выявила остатки мегаспоровой мембраны и кутикулы нуцеллуса семян. Хорошая сохранность репродуктивных структур позволила изучить строение наружного эпидермиса купул и их ножек. Дисперсные находки структур *J. borealis* в балыктахской свите не позволяют определить их связь с конкретным типом листьев. Сходство в строении устьиц и наличие кутикулярных гребней у *J. borealis* и *Phoenicopsis arcticus* Nosova, Crane, Shi et Domogatskaya, наряду с постоянной совместной встречаемостью в одних образцах, позволяет предположить их возможную связь. Однако для юры и мела Северо-Востока России и Сибири установлена устойчивая ассоциация листьев *Phoenicopsis* и *Czekanowskia* с семеносными структурами *Leptostrobus*, и подтверждение или опровержение этой связи требует дальнейших сравнительных исследований.

Недавно при исследовании ископаемых остатков растений из балыктахской свиты с использованием микрокомпьютерной томографии нами были идентифицированы женские репродуктивные структуры *Doylea* sp. Они состоят из центральной оси со спирально расположенными купулами на ножках. Ножка купулы

срастается в нижней части с узкой удлинённой брактеей. В некоторых структурах видно, что после отделения апикальной части брактей ножка дихотомизирует и образует две оси, каждая из которых загнута по направлению к месту отхождения ножки от главной оси шишки и несёт у своей верхушки по одному трехгранному в поперечном сечении семени, заключённому в купулу. Купула образована ножкой и двумя боковыми лопастями. Большинство купул с семенами почти полностью закрыты, однако наличие множества дисперсных семян и отдельных разрушенных семенных комплексов позволяет предположить, что при созревании купулы раскрывались для их высвобождения. *Doylea* sp. найдена в ассоциации с фрагментами линейных листьев с частыми параллельными жилками (*Desmiophyllum* sp.) и листьями хвойных с центральной жилкой (*Pityophyllum* sp.).

Находки *Jarudia borealis* и *Doylea* sp. происходят из разных местонахождений балыктахской свиты о-ва Котельный. Помимо возраста отложений, вмещающих растительные остатки, это может указывать на разные условия захоронения или приуроченность растений, которым принадлежали эти структуры, к разным местообитаниям. Чтобы выяснить, связаны ли разные местонахождения *J. borealis* и *Doylea* sp. с разными литологическими условиями, был проведен анализ пород, вмещающих эти растительные остатки. При петрографическом изучении они были определены как сидеритолиты, которые состоят из доминирующего сидерита (75–95 %) с примесью незначительного количества кварца (<16 %), углефицированных остатков растений (<10 %) и в единичных количествах обломков полевых шпатов и игольчатых кристаллов иллита. Хорошо видно, что по флористическим остаткам развивается другой тип карбонатов. При помощи рентгенодифракционного анализа было определено, что остатки растений минерализованы анкеритом, заполнившим пустоты снаружи и внутри растительных структур. Подобные породы были хорошо изучены в межугольных пластах бассейна Стеллартон, Канада (Zodrow, Cleal, 1999). Зодров и Клеал отмечают редкость сидеритовых конкреций с анатомически сохранившимися растениями в геологической летописи и интерпретируют условия образования подобных пород как пресноводно-озёрные при слабо восстановительных и слабощелочных условиях. Они считают, что сохранение растений можно объяснить резким затоплением больших площадей над торфяниками, вследствие чего возникали аноксидные условия, в которых останавливалось разложение органики. При раннем диагенезе начиналось формирование собственно сидерита, а источником железа послужили торфяники. В отличие от карбоновых сидеритовых конкреций Канады, где содержание кварца стабильно (5–10 %; Zodrow, Cleal, 1999), в изученных сидеритолитах кварц варьирует от единичных зерен до 16 %, что отражает разную степень привноса терригенного материала. Для пород, вмещающих растительные остатки, отмечается постоянное присутствие юрских морских диноцист, что говорит о постоянной роли переотложения в осадконакоплении. Кроме того, все находки растительных остатков приурочены к породам с разным содержанием кварца: *Jarudia* – от единичных зерен до 16 %, *Doylea* – до 3 %. Растения, производившие эти шишки, могли произрастать в разных частях низинного озёрно-болотного ландшафта: *J. borealis* и *Doylea* sp. – вдоль берегов вдали от устьевой зоны, а *J. borealis* также – вблизи устьевых частей впадающих в озеро водотоков. Массовые скопления изолированных семенных комплексов *J. zhoui* и *D. mongolica* (Shi et al., 2016, 2022) показывают, что эти шишки легко распадались. Резкое преобладание целых шишек над изолированными комплексами в балыктахской свите может свидетельствовать о том, что описанные

репродуктивные структуры были захоронены вблизи места произрастания материнских растений в условиях с минимальным доступом кислорода.

Меловые находки *Jarudia borealis* и *Doylea* sp. на о. Котельный существенно дополняют представления о широтном распространении представителей Doyleales. На основе данных находок впервые было изучено эпидермальное строение купулы и ножки *Jarudia*. Сильная изменчивость степени компактности *J. borealis* ставит под сомнение использование этой характеристики в качестве устойчивого видового признака для представителей рода *Jarudia*, а возможно, и для остальных представителей Doyleales. Возможно, этот признак отражает разные стадии зрелости шишки или реакцию на разные условия произрастания.

Литература

Кузьмичев А.Б., Александрова Г.Н., Герман А.Б. 2009. Апт-альбские угленосные отложения на о. Котельный (Новосибирские о-ва): новые данные о строении разреза и игнимбритовом вулканизме // Стратигр. Геол. корреляция. Т. 17. № 5. С. 69–94.

Coiro M., Doyle J.A., Elgorriaga A., Seyfullah L.J. 2024. Impact of new taxa and morphological interpretations on seed plant phylogeny and the origin of angiosperms. Abstract Book of the XX International Botanical Congress (Madrid, 21–27 July 2024). P. 656.

Elgorriaga A., Atkinson B.A. 2023. *Zirabia cylindrica* comb. nov. provides evidence of Doyleales in the Jurassic // Am. J. Bot. Vol. 110. № 7. e16182.

Nosova N., Crane P.R., Shi G., Domogatskaya K. 2026. Cupule-bearing cones of *Jarudia* (Doyleales) and associated leaves from the Early Cretaceous of the New Siberian Islands, Arctic Russia // Review of Palaeobotany and Palynology. Vol. 344. 105451.

Rothwell G.W., Stockey R.A. 2016. Phylogenetic diversification of Early Cretaceous seed plants: The compound seed cone of *Doylea tetrahedrasperma* // Am. J. Bot. Vol. 103. No. 5. P. 923–937.

Shi G., Crane P.R., Herendeen P.S., Ichinnorov N., Takahashi M., Herrera F. 2019. Diversity and homologies of corystosperm seedbearing structures from the Early Cretaceous of Mongolia // J. Syst. Palaeontol. Vol. 17. No. 12. P. 997–1029.

Shi G., Herrera F., Herendeen P.S., Clark E.G., Crane P. R. 2021. Mesozoic cupules and the origin of the angiosperm second integument // Nature. Vol. 594. No. 7862. P. 223–226.

Shi G., Herrera F., Herendeen P.S., Clark E.G., Crane, P.R. 2022. Silicified cupulate seed-bearing structures from the Early Cretaceous of eastern Inner Mongolia, China: rethinking the corystosperm concept // J. Syst. Palaeontol. Vol. 20. No. 1. P. 1–33.

Shi G., Leslie A.B., Herendeen P.S., Herrera F., Ichinnorov N., Takahashi M., Knopf P., Crane P.R. 2016. Early Cretaceous *Umkomasia* from Mongolia: implications for homology of corystosperm cupules // New Phytol. Vol. 210. No. 4. P. 1418–1429.

Stockey R.A., Rothwell G.W. 2009. Distinguishing angiosperms from the earliest angiosperms: a Lower Cretaceous (Valanginian-Hauterivian) fruit-like reproductive structure // Am. J. Bot. Vol. 96. No. 1. P. 323–335.

Zodrow E.L., Cleal C.J. 1999. Anatomically preserved plants in siderite concretions in the shale split of the Foord Seam: mineralogy, geochemistry, genesis (Upper Carboniferous, Canada) // International Journal of Coal Geology. Vol. 41. No. 4. P. 371–393.

Резюме: В апт-альбской балыктахской свите о-ва Котельный (Новосибирские о-ва) впервые обнаружены с использованием микро-КТ женские репродуктивные структуры *Jarudia* и *Doylea* (Doyleales), что свидетельствует о присутствии предста-

вителей Doyleales в мелу Арктики. Впервые для Doyleales изучено эпидермальное строение; сходство эпидермиса *J. borealis* с *Phoenicopsis arcticus* указывает на их возможную связь.

Ключевые слова. Doyleales, Jarudia, Doylea, Нижний мел, Новосибирские острова, женские репродуктивные структуры, купулы, микрокомпьютерная томография.

Abstract: Female reproductive structures of Jarudia and Doylea (Doyleales) are recorded for the first time using micro-CT in the Aptian-Albian Balyktakh Formation of Kotelnii Island (New Siberian Islands), indicating the presence of representatives of the Doyleales in the Cretaceous of Arctic. The epidermal structure of the Doyleales was studied for the first time; the similarity of the epidermis of *J. borealis* with those of *Phoenicopsis arcticus* suggests a possible relationship between them.

Keywords: Doyleales, Jarudia, Doylea, Lower Cretaceous, New Siberian Islands, female reproductive structures, cupules, micro-computed tomography.

УДК 567:551.763.12+56.012.2

**ТАФОНОМИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА И СТРАТИГРАФИЧЕСКОЕ
ЗНАЧЕНИЕ ИХТИОФАУНЫ МЕСТОНАХОЖДЕНИЯ БЕЛАЯ ГОРА
(НИЖНИЙ МЕЛ, ЗАБАЙКАЛЬЕ)**

В.Д. Ефременко, П.Г. Бородин

*Институт нефтегазовой геологии и геофизики им. А.А. Трофимука СО РАН, Новосибирск,
efremenkovd@ipgg.sbras.ru*

**TAPHONOMIC CHARACTERISTICS AND STRATIGRAPHIC SIGNIFICANCE
OF THE ICHTHYOFAUNA FROM THE BELAYA GORA LOCALITY
(LOWER CRETACEOUS, TRANSBAIKALIA)**

V.D. Efremenko, P.G. Borodin

*Trofimuk Institute of Petroleum Geology and Geophysics, Novosibirsk,
efremenkovd@ipgg.sbras.ru*

Недавно были представлены результаты комплексных исследований главнейших местонахождений, содержащих представителей биоты Джехол на территории Забайкалья – Тургинского лагерштетта (Косенко и др., 2023) и местонахождения «Белая гора» (Косенко и др., в печати). Результаты этих исследований и новые сборы материала позволили провести детальное тафономическое исследование рыб Тургинского лагерштетта (Ефременко и др., в печати). В настоящей работе будут представлены предварительные результаты тафономического и палеонтологического исследования рыб, проведенного по материалам из разреза «Белая гора». Данное местонахождение, в отличие от разреза на р. Турга, охарактеризовано высоким таксономическим разнообразием ихтиофауны, которая представлена экземплярами с различными степенями сохранности.

Строение разреза. Разрез «Белая гора» расположен на территории Центрального Забайкалья в 5.5 км северо-западнее с. Елизаветино в левом борту пади Семен. Разрез расчленен на 31 слой. Мощность отложений около 41.5 м. Сложен он преимущественно аргиллитами с единичными линзами песчаника в верхней части разреза. Среди аргиллитов можно выделить два литологических типа: 1 – аргиллиты с неясной неравномерной горизонтальной слоистостью, образованной ориентированными по напластованию глинистыми частицами; 2 – аргиллиты с тонкой ритмичной часто деформированной ленточной слоистостью, наиболее хорошо выраженной в слоях «бумажных сланцев».

Материал и методы. Материалом послужила коллекция из 107 плиток, содержащих целые скелеты рыб, отдельные их сегменты и изолированные кости. Образцы были собраны сотрудниками ИНГГ СО РАН во время полевых работ на местонахождении «Белая гора» в 2021 и 2024 гг. Для определения таксономической принадлежности образцов из коллекции были использованы описания пресноводных костистых (Яковлев, 1965; Яковлев, 1968), осетрообразных (Яковлев, 1977; Grande, Bemis, 1996) и палеонискоидных рыб (Liu, 1957; Яковлев, 1968). Для тафономических исследований были учтены следующие признаки: степень сочлененности скелета; степень полноты скелета; таксономическая принадлежность экземпляра; конкретное положение кости в случае ее изолированного положения; наличие или отсутствие

пространственной ориентировки. Интерпретация проводилась посредством сравнения выявленных закономерностей с экспериментальными данными (Elder, 1985; Gäb et al., 2020) и с реконструкциями условий захоронения других лагерштеттов, содержащих остатки рыб (Ferber, Wells, 1995; Hellowell, Orr, 2012; Pan et al., 2015).

Таксономический состав. Среди комплекса ихтиофауны значительно преобладает вид *Irenichthys certus* Jakovlev, в то время как иные костистые, например, *Lycoptera middendorffi* Müller представлены единичными находками. Среди осетрообразных определены части черепного скелета *Stichopterus*, относимые к cleithrum и бранхиостегальным лучам. Единственная находка, содержащая кости черепа палеонисковых рыб, отнесена нами к роду *Turgoniscus*. Ранее представители этого рода уже указывались из этого разреза (Яковлев, Сычевская, 1985), как и представители семейства Polyodontidae (осетрообразные) (Sychevskaya, 2001).

Комплекс ихтиофауны демонстрирует большое сходство с комплексом *Lycoptera-Peipiaosteus* (по Chang, Miao, 2004), типичного для средней и поздней эволюционных фаз биоты Джехол. Согласно Чжоу с соавторами (Zhou et al., 2003) рыбы *Lycoptera* доминируют на протяжении времени накопления формации Исянь и только в начале формирования формации Цзюфотан замещаются другими костистыми рыбами родов *Jianichthys* и *Longdeichthys*. Эти роды, также как и *Irenichthys*, характеризуются удлинённым телом и срединным положением спинного плавника, что отличает их от *Lycoptera*, у которых спинной плавник расположен над анальным. Учитывая позднебарремский-раннеаптский возраст отложений разреза «Белая гора», выявленный с помощью комплекса палеонтологических и непалеонтологических методов (Косенко и др., в печати), доминирование *Irenichthys* может быть отражением того же события, что и появление *Jianichthys* и *Longdeichthys* в палеоозерах на северо-востоке Китая.

Тафономические реконструкции. Было выделено несколько типов сохранности: идеальная сохранность; со следами длительного разложения на субстрате; со следами разложения в толще воды; со следами переработки падальщиками; представленная отдельными фрагментами тела; со следами гидродинамического воздействия.

Наибольшее количество остатков рыб, высокое их таксономическое разнообразие и представительность типов сохранности фиксируется в слоях «бумажных сланцев». Рыбы, найденные в слоях неяснослоистых аргиллитов, имеют в среднем худшую сохранность. Среди всех слоев этого типа рыбы, имеющие идеальную сохранность, найдены лишь в слое 29.

Ранее на основании спорово-пыльцевого анализа (Пещевицкая, 2026) был выявлен тренд на углубление палеоозера в средней части. Выражен он в сокращении доли наземных палиноморфов в этом интервале. Находки рыб и распределение типов сохранности хорошо согласуются с этим трендом. В нижней, наиболее мелководной, части разреза присутствуют лишь отдельные элементы скелетов, вероятно, подвергавшиеся влиянию гидродинамики. Согласно работе (Elder, 1985) в крайне мелководных озерах, даже при низкой температуре воды, рыбы испытывают разложение в толще воды, а не на субстрате, что снижает их шансы сохраниться. Только при углублении условия становятся благоприятными для сохранения рыб в анатомическом сочленении. Связано это с менее активной гидродинамикой и относительно низкими температурами воды у дна, замедляющими разложение рыб (Elder, 1985). Углубление бассейна также создает условия для развития бескислородного слоя у дна. Отсутствие придонной аноксии фиксируется в разрезе Белая

гора по геохимическим данным в низах разреза (слои 1–9). Вышележащие слои, в частности, «бумажные сланцы», уже содержат ее следы (Родченко и др., 2026). Это коррелирует с большим количеством остатков рыб в них. Однако придонная аноксия, вероятно, не была постоянной, на что указывают находки рыб со следами возможного воздействия падальщиков и наличие в слоях бентосной микрофауны (Косенко и др., в печати). Учитывая характер седиментации «бумажных сланцев», можно предположить, что они отлагались в наиболее удаленных от палеоберега частях озера. Именно при их накоплении тафономические условия были наиболее благоприятными для сохранения целых скелетов.

Наличие нескольких типов сохранности в пределах одного слоя может указывать на влияние сезонности. На ее существование указывает характерная слоистость «бумажных сланцев» типа варв и палеофлористическая характеристика – высокая доля лептострбовых (Косенко и др., в печати). Вероятнее всего, рыбы хорошей сохранности захоранивались зимой при низких температурах воды, препятствующих их всплытию (Elder, 1985; Pan et al., 2015). К относительно холодному сезону могли быть приурочены захоронения рыб, испытавших разложение на субстрате. Остатки рыб со следами гидродинамического воздействия и посмертного всплытия, вероятно, были захоронены в теплые сезоны, когда высокие температуры воды способствовали активному разложению их тел.

Выводы. В результате изучения таксономического состава рыб местонахождения «Белая гора» показано его сходство с комплексами верхов формации Исянь – низов формации Цзюфотан северо-востока Китая. Одновозрастность разрезов обоснована палеонтологическими данными и характером кривой δC^{13} разреза Белая Гора, отождествляемой с сегментами C2 и началом C3 композитной кривой беррем-апта (Косенко и др., в печати). Сходство комплексов заключается в появлении новых форм, в частности *Irenichthys* в Забайкалье и *Jianichthys* и *Longdeichthys* в Китае. В более древних отложениях, например, Тургинского лагерштетта или формации Исянь (Zhou et al., 2003; Косенко и др., 2023), единственными костистыми являются представители *Osteoglossomorpha* (Chang, Miao, 2004). Важнейшим фактором, влиявшим на сохранность рыб местонахождения Белая Гора, является постепенное углубление палеоозера при выраженной сезонности климата. Углубление способствует возникновению придонного бескислородного слоя у дна и ослаблению гидродинамической активности. Сезонное похолодание приводило к охлаждению воды палеоозера, что в условиях углубления способствовало сохранению целых скелетов рыб.

Исследование выполнено за счет гранта Российского научного фонда № 25-77-10059, URL: <https://rscf.ru/project/25-77-10059/>, на базе Института нефтегазовой геологии и геофизики им. А.А. Трофимука СО РАН.

Литература

Ефременко В.Д., Бородин П.Г., Косенко И.Н. 2026. Тафономический анализ раннемеловых рыб Тургинского лагерштетта (Восточное Забайкалье) // Геология и геофизика. В печати.

Косенко И.Н. Пещевицкая Е.Б., Ефременко В.Д., Метелкин Е.К., Ян П.А., Родченко А.П., Никитенко Б.Л., Мирзабаев Д.А. 2023. Тургинский лагерштетт (обнажение Миддендорфа, Восточное Забайкалье, баррем-апт): Стратиграфическое положение и палеообстановки // Геология и геофизика. Т. 64. № 11. С. 1628–1653.

Косенко И.Н., Родченко А.П., Пещевицкая Е.Б., Бугдаева Е.В., Ян П.А., Ефременко В.Д., Метелкин Е.К., Дзюба О.С., Шурыгин Б.Н., Тэн С., Чжэн Д., Никитенко Б.Л., Тимофеева В.А., Кунгурова А.А., Копыстка Е.П., Бородин П.Г., Котлер П.Д., Куликова А.В. 2026. Палеонтологическая характеристика, возраст, геохимия органического вещества и обстановки формирования нижнемеловых отложений разреза Белая гора (Центральное Забайкалье) // Геология и геофизика. В печати.

Пещевицкая Е.Б. 2026. Баррем-аптские палинокомплексы Забайкалья (разрез Белая гора, Читинский р-н): комплексный подход для биостратиграфии и фациальных реконструкций // Литосфера. Т. 26. № 2. С. 407–419.

Родченко А.П., Фомин А.Н., Косенко И.Н. 2026. Геохимическая характеристика и условия накопления органического вещества нижнемеловых озерных отложений местонахождения Белая гора (Центральное Забайкалье) // Палеонтология, стратиграфия и палеогеография мезозоя и кайнозоя бореальных районов: Материалы науч. онлайн-сессии [электронный ресурс]. Новосибирск: ИНГГ СО РАН, С. 152–156.

Яковлев В.Н. 1968. Ихтиофауна мезозойских озер Сибири // Мезозойские и Кайнозойские озера Сибири. М.: Наука, С. 189–202.

Яковлев В.Н. 1965. Систематика семейства *Lycoperidae* // Палеонтологический журнал. № 2. С. 80–92.

Яковлев В.Н. 1977. Филогенез осетрообразных // Очерки по филогении и систематике ископаемых рыб и бесчелюстных. М.: Наука, С. 116–143.

Яковлев В.Н., Сычевская Е.К. 1985. Рыбы // Юрские континентальные биоценозы Южной Сибири и сопредельных территорий. М.: Наука, С. 132–136.

Chang M., Miao D. 2004. An overview of Mesozoic fishes in Asia // In Arratia, G., and Tintori, A., eds., Mesozoic Fishes 3 – Systematics, Paleoenvironments and Biodiversity: München, Verlag Dr. Friedrich Pfeil, P. 535–563.

Elder R.L. 1985. Principles of Aquatic Taphonomy with Examples from the Fossil Record: PhD thesis. Michigan, 336 p.

Grande L., Bemis W.E. 1996. Interrelationships of Acipenseriformes, with Comments on "Chondrostei" // Interrelationships of Fishes. Academic Press, P. 85–115.

Hellawell J., Orr P.J. 2012. Deciphering taphonomic processes in the Eocene Green River Formation of Wyoming // *Palaeobio Palaeoenv.* Vol. 92, No 3. P. 353–365.

Liu T. 1957. A new Cretaceous palaeoniscoid fish from Yumen of the Chiuchuan Basin, western Kansu // *Vert. Palasiat.* Vol. 1, No 2. P. 103–122.

Pan Y., Fürsich F.T., Zhang J., Wang Y., Zheng X. 2015. Biostratigraphic analysis of *Lycoperidae* beds from the Early Cretaceous Yixian Formation, western Liaoning, China // *Palaeontology.* Vol. 58, No. 3. P. 537–561.

Zhou Z., Barrett P.M., Hilton J. 2003. An exceptionally preserved Lower Cretaceous ecosystem // *Nature.* Vol. 421. P. 807–814.

Резюме: Ихтиокомплекс местонахождения «Белая гора» включает: виды *Irenichthys certus* Jakovlev и *Lycoperidae middendorffi* Müller; представителей родов *Stichopterus* Reiss и *Turgoniscus* Jakovlev; представителя семейства *Polyodontidae*. По структуре ихтиокомплекс сходен с переходным между формациями Исянь и Цзюфотан северо-восточного Китая. На основании распределения типов сохранности рыб по разрезу выявлены тафономические факторы, отвечавшие за высокую степень сохранности фоссилий. Среди них главными являются углубление палеоозера при выраженной сезонности климата и периодическое существование бескислородных условий у дна.

Ключевые слова: Биота Дзехол, Забайкалье, континентальный мел, пресноводные рыбы, тафономия.

Abstract: The fossil fish assemblage of the "Belaya gora" locality includes: species *Irenichthys certus* Jakovlev and *Lycopera middendorffi* Müller; representatives of the genera *Stichopterus* Reiss and *Turgoniscus* Jakovlev; a representative of the family Polyodontidae. The assemblage is similar to the transitional assemblage between the Yixian and Jiufotang formations from northeastern China. Based on the distribution of fish preservation types along the section, taphonomic factors responsible for the high degree of fossil preservation were identified. The most important among them were the deepening of the paleolake occurring along with marked climate seasonality and periodically existing bottom anoxia.

Keywords: Jehol Biota, Transbaikalia, non-marine Cretaceous, freshwater fishes, taphonomy.

УДК 568:551.763.33(470.56)

УНИКАЛЬНОЕ МЕСТОНАХОЖДЕНИЕ ПОЗДНЕМЕЛОВЫХ МОРСКИХ РЕПТИЛИЙ НА ЮЖНОМ УРАЛЕ – ИЖБЕРДА: ИТОГИ 10 ЛЕТ ИЗУЧЕНИЯ

Н.Г. Зверьков¹, Д.В. Григорьев², И.А. Мелешин³, † А.В. Никифоров⁴, О.С. Чуманова⁴

¹Геологический институт РАН, Москва, zverkovnik@mail.ru

²Палеонтологический музей СПбГУ, Санкт-Петербург

³Государственный биологический музей им. К.А. Тимирязева, Москва

⁴Орский клуб юных геологов-экологов им. Г.А. Сопотско, Орск

A UNIQUE LOCALITY OF LATE CRETACEOUS MARINE REPTILES IN THE SOUTHERN URALS – IZHBERDA: RESULTS OF 10 YEARS OF STUDY

N.G. Zverkov¹, D.V. Grigoriev², I.A. Meleshin³, † A.V. Nikiforov⁴, O.S. Chumanova⁴

¹Geological Institute of RAS, Moscow, zverkovnik@mail.ru

²Paleontological Museum of St. Petersburg State University, St. Petersburg

³State Biological Museum named after K.A. Timiryazev, Moscow

⁴Orsk Club of Young Geologists and Ecologists named after G.A. Sopotsko, Orsk

В начале прошлого века Н.Н. Боголюбов описал фауну позвоночных из верхнемеловых отложений Орского уезда Оренбургской губернии. Он установил по фрагментарным материалам плохой сохранности, собранным археологом П.С. Назаровым преимущественно с пашни, присутствие в данной местности мозазавров (Боголюбов, 1910), нескольких таксонов плезиозавров двух семейств (Боголюбов, 1911, 1912а), а также сообщил о находке позвонка динозавра (Боголюбов, 1912б). При этом точное стратиграфическое положение этой фауны оставалось непонятным. После работ Боголюбова изучение данной фауны меловых позвоночных остановилось на целый век. Все изменилось в 2012 г., когда экспедиция Клуба юных геологов-экологов г. Орска впервые обследовала новое местонахождение в карьере по добыче бентонитовых глин, расположенном в 30 км к западу от г. Орска в Гайском районе Оренбургской области, после того как работниками данного карьера было сообщено о находках костей морских рептилий (Никифоров и др., 2020). Данное местонахождение расположено в непосредственной близости от исторических точек, материал из которых был описан Боголюбовым, и действительно, на полях вокруг карьера довольно часто встречаются кости и зубы позвоночных, по сохранности идентичные материалам, изучавшимся Боголюбовым.

Новое местонахождение получило название по близлежащему населенному пункту – дер. Ижберда. Костный материал здесь происходит из маломощного слоя глауконитового песка с фосфоритом, к кровле которого приурочен фосфоритовый горизонт. Этот слой перекрывает немую толщу бентонитовых глин. В течение нескольких лет после открытия местонахождения поверхностный сбор фауны в карьере осуществлялся членами Клуба юных геологов-экологов под руководством Г.А. Сопотско, А.В. Никифорова и О.С. Чумановой, с привлечением палеонтологов. Основу коллекции составили многочисленные зубы акул и пластины химер, а также позвонки и зубы плезиозавров и мозазавров.

Фауна беспозвоночных в костеносном слое весьма скудная и представлена преимущественно слепками альвеол белемнитов (редко – рострами, замещенными фосфоритом), ядрами двустворчатых моллюсков (иноцерамиды и *Neithea*) и брахиопод (ринхонеллиды и теребратулиды), и очень редко встречающимися

ядрами аммонитов (*Placenticeras* sp., *Baculites* sp., *Clioscaprites* sp. и *Bostrychoceras* sp. по определениям Е.А. Яхт-Языковой и Дж. Яхта; однако неудовлетворительная сохранность аммонитов предполагает, что они могли быть переотложены). В обилии присутствуют растительные остатки, представленные древесными фрагментами, иногда от довольно крупных деревьев со стволами до 30 см в диаметре, однако их таксономическая принадлежность пока не установлена. Попытки определения возраста костеносного слоя и подстилающей толщи палинологическими и микропалеонтологическими методами не дали результатов.

Комплекс эласмобранхий по предварительным определениям включает 15 родовых таксонов, среди которых доминируют ламнообразные акулы. По таксономическому составу эласмобранхий возраст Ижбердинского комплекса был определен как позднеантонский-раннекампанский (Попов и др., 2021). Встречаются позвонки акул, включая их ассоциации из более чем 10 позвонков. Достаточно часты химерообразные рыбы, от которых собрано несколько сотен зубных пластин и фрагменты плавниковых шипов. По зубным пластинам установлено присутствие пяти родов химерообразных (Попов и др., 2021). Несмотря на обилие материала, фауна хрящевых рыб из местонахождения до сих пор не описана. Остатки лучеперых рыб также многочисленны, но в основном представлены зубами и телами позвонков, а также фрагментами костей черепа. В комплексе преобладают аулопообразные *Enchodus* и *Apateodus*, а также встречаются ихтиодектообразные и пахикормообразные. Фауна костных рыб Ижбердинского местонахождения также нуждается в описании.

Важной особенностью местонахождения является то, что под фосфоритовым горизонтом нередко попадают фрагменты скелетов плезиозавров в естественном сочленении, что является уникальным для Европы. Однако сохранность костей при этом довольно плохая, что осложняет извлечение и обработку материала. Первый скелет плезиозавра на данном местонахождении был обнаружен осенью 2014 г. и вскоре описан как новый вид семейства Polycotylidae – *Polycotylus sopoiskoii* (Ефимов и др., 2016). Полевой сезон 2015 г. принес еще два скелета поликотирид и несколько костных ассоциаций. Начиная с 2016 г. раскопки на местонахождении проводятся под научным руководством Н.Г. Зверькова, Д.В. Григорьева и И.А. Мелешина. Полевой сезон 2016 г. можно считать наиболее удачным: в одном из раскопов были найдены в совместном залегании скелеты крупного длинношеего плезиозавра сем. *Elasmosauridae*, скелет представителя этого же семейства средних размеров с пропорционально более короткой шеей, и часть скелета молодой особи поликотириды. В другом раскопе обнаружен скелет крупного поликотириды, отличного от описанного ранее из местонахождения *P. sopoiskoii* и принадлежащего к другому роду этого семейства, вероятно, близкого описанному Боголюбовым виду '*Polycotylus orientalis*'.

Позднее в данном местонахождении было найдено еще несколько неполных скелетов плезиозавров, а также изолированные кости плезиозавров, мозазавров, морских черепах, и редкие кости птерозавров сем. *Azhdarchidae* и динозавро-орнитопод из группы *Iguanodontia* (Аверьянов 2021а, б, 2022; Скучас и др., 2022). В составе комплекса морских рептилий по изолированным костям удалось установить не менее четырех таксонов морских черепах: *Protostegidae* indet., *Toxochelyinae* indet., *Ctenochelyidae* indet. и *Pan-Chelonioidea* (Звонок и др., 2025). Благодаря этим находкам фауна морских черепах для Южного Урала описана впервые.

Изучение мозазаврид из Ижбердинского местонахождения позволило впервые установить для верхнего мела Оренбуржья присутствие мозазавров из подсемейств *Mosasaurinae*, *Tylosaurinae* и *Plioplatecarpinae*, в т.ч. представителей родов *Mosasaurus*, *Prognathodon* и *Clidastes*, известных из верхнего мела Северной Америки и Западной

Европы. Интерес представляет обнаружение тилозаврина *Taniwhasaurus*, прежде известного из Новой Зеландии, Антарктики, Южной Африки и Японии. Таким образом, фауна мозазаврид Южного Урала является смешанной и включает североамериканско-европейские и азиатско-тихоокеанские таксоны (Григорьев и др., 2024). К сожалению, до сих пор на местонахождении не обнаружено ни одного скелета мозазавра.

Изучение плезиозавров из местонахождения Ижберда в настоящее время продолжается (Зверьков, Архангельский 2024а, б). Был ревизован *Polycotylus sopozkoi*, ввиду того что в первоописании этого вида были использованы недиагностичные признаки (Zverkov et al., 2024). Удалось подтвердить родовую принадлежность и обосновать валидность вида. Новые материалы по данному виду позволили охарактеризовать его изменчивость, а также выявить дополнительный диагностический признак (28 шейных позвонков, в отличие от 26 у типового вида из Северной Америки) (Zverkov et al., 2026).

Изучение изолированных зубов поликотирид позволило выявить помимо трех типичных морфотипов, аналогичных североамериканским *Polycotylus*, *Dolichorhynchops* и *Martinetes*, также четвертый морфотип очень крупных коронок с частыми извивающимися ребрами, приуроченными к нижней половине коронки (Zverkov, Meleshin, 2026). Таким образом, в комплексе Ижбердинского местонахождения присутствует не менее четырех таксонов поликотирид.

Помимо изучения позвоночных в последние годы получены новые результаты по беспозвоночным и флоре местонахождения. Так, по карапаксу описан новый вид краба *Silvacarcinus cisuralicus*, древнейший представитель рода *Silvacarcinus* (Mychko et al., 2024). По нескольким шишкам, обнаруженным в местонахождении в 2023 г., описан новый вид сосны *Pinus izberdana* (Nosova et al., 2026).

Каждый полевой сезон приносит новые, порой неожиданные, находки фауны (и флоры) из Ижбердинского местонахождения, а рекогносцировка близлежащих полей говорит о широком распространении и близком к поверхности залегании в данной местности костеносного слоя. Таким образом, потенциал данного местонахождения представляется беспрецедентным.

Светлая память Галине Алексеевне Сопотько (13.12.1942–15.05.2018) и Анатолию Васильевичу Никифорову (17.11.1940–30.06.2026) – геологам и педагогам, основавшим Орский клуб юных геологов-экологов и воспитавшим не одно поколение геологов и просто достойных людей. Их преданное служение науке открыло для всего мира Ижбердинское местонахождение, а вклад в изучение геологии и палеонтологии Южного Урала навсегда останется важной частью отечественной науки.

Литература

- Аверьянов А.О., Зверьков Н.Г., Никифоров А.В. 2021а. Находка динозавра на Южном Урале // Докл. РАН. Науки о Земле. Т. 498. № 2. С. 121–123.
- Аверьянов А.О., Зверьков Н.Г., Никифоров А.В. 2021б. Первая находка птерозавра в верхнем мелу Южного Урала // Палеонт. журн. № 6. С. 91–97.
- Аверьянов А.О., Зверьков Н.Г., Никифоров А.В. Новая находка птерозавра на Южном Урале // Докл. РАН. Науки о Земле. 2022. Т. 503. № 2. С. 62–65.
- Боголюбов Н.Н. 1910. Об остатках мозазавров из Оренбургской губернии // Ежегодн. геол. и минерал. России. Т. 12. Вып. 1–2. С. 8–14.
- Боголюбов Н.Н. 1911. Из истории плезиозавров в России. М., 412 с.
- Боголюбов Н.Н. 1912а. О нахождении *Elasmosaurus* и *Polycotylus* в русских отложениях // Ежегодн. геол. минерал. России. Т. 14. № 3. С. 174–176.

Боголюбов Н.Н. 19126. О предполагаемом позвонке динозавра из Оренбургской губернии // Ежегодн. геол. минерал. России. Т. 14. № 3. С. 61–62.

Григорьев Д.В., Зверьков Н.Г., Никифоров А.В. 2024. Мозазавриды (Squamata: Mosasauridae) верхнего мела Южного Урала // Палеонт. журн. № 4. С. 101–120.

Ефимов В.М., Мелешин И.А., Никифоров А.В. 2016. Новый вид плезиозавров рода *Polycotylus* в позднем мелу Южного Урала // Палеонтол. журн. № 5. С. 62–72.

Зверьков Н.Г., Архангельский М.С. 2024а. Меловые плезиозавры-эласмозавриды России // Природа. № 11. С. 44–56.

Зверьков Н.Г., Архангельский М.С. 2024б. Позднемеловые плезиозавры-поликотилиды Европейской России // Природа. № 10. С. 27–38.

Звонок Е.А., Мизецкая А.В., Данилов И.Г. 2025. Черепахи из верхнемеловых отложений местонахождения Ижберда (Оренбургская обл., Россия) // Палеонтол. журн. № 5. С. 90–103.

Никифоров А.В., Чуманова О.С., Бусыгин К., Роман Шелухин Р., Мизецкая А. 2020. Новое местонахождение позднемеловой фауны «Ижберда» // Горная промышленность Юниор. № 1. С. 43–47.

Попов Е.В., Лопырев В.А., Мокров Е.А., Никифоров А.В. 2021. Хрящевые рыбы (Elasmobranchii, Holoccephali) в кампанском местонахождении «Ижберда», Южное Зауралье // Теоретические и прикладные аспекты палеонтологии: LXVII сессия Палеонтол. об-ва при РАН. С.-Петербург: Картфабрика ВСЕГЕИ, С. 129–130.

Скучас П.П., Бапинаев Р.А., Сичинава Е.А., Зверьков Н.Г., Никифоров А.В. 2022. Новые данные о динозаврах в позднемеловых отложениях на территории Южного Урала // Докл. РАН. Науки о Земле. Т. 505. № 2. С. 181–184.

Mychko E.V., Schweitzer C.E., Feldmann R.M. 2024. The first report of *Silvacarcinus* (Crustacea: Brachyura: Orithopsidae) from the Upper Cretaceous of Southern Cis-Urals (Orenburg Oblast, Russia) // N. Jb. Geol. Paläont. Abh. Vol. 311/2. P. 165–173.

Nosova N., Melnikov D.A., Chumanova O. 2026. Seed cones of *Pinus* (Pinaceae) from the Upper Cretaceous of the Southern Urals // Review of Palaeobotany and Palynology. Vol. 352. 105620.

Zverkov N.G., Grigoriev D.V., Meleshin I.A., Nikiforov A.V. 2024. Revision of the plesiosaur *Polycotylus sopozkoi* from the Southern Urals (Russia) confirms the wide distribution of *Polycotylus* in the Late Cretaceous of the Northern Hemisphere // Cretaceous Research. Vol. 160. 105879.

Zverkov N.G., Grigoriev D.V., Nikiforov A.V. 2026. New polycotyloid plesiosaur skeletons from the Upper Cretaceous of the Southern Urals provide additional diagnostic features of *Polycotylus sopozkoi* and demonstrate its variation // Hist. Biol. Vol. 38, No. 1. P. 54–87.

Zverkov N.G., Meleshin I.A. 2025. Enigmatic large-toothed Campanian polycotyloid plesiosaurs with specific dietary preferences and potentially wide distribution // Journ. Palaeogeogr. Vol. 14. No. 3. 100254.

Резюме: Дан обзор результатов палеонтологического изучения уникального местонахождения верхнемеловой фауны позвоночных «Ижберда».

Ключевые слова: плезиозавры, мозазавры, черепахи, птерозавры, динозавры, сanton–кампан.

Abstract: An overview of the results of the paleontological study of the unique Upper Cretaceous vertebrate fauna locality Izhberda is provided.

Keywords: Plesiosauria, Mosasauria, Chelonia, Pterosauria, Dinosauria, Santonian–Campanian.

УДК 551.763.3:550.384 (470.63)

МАГНИТОСТРАТИГРАФИЧЕСКИЕ РЕПЕРЫ В ВЕРХНЕМ МЕЛЕ РАЙОНА КАВКАЗСКИХ МИНЕРАЛЬНЫХ ВОД

С.А. Землянский¹, И.М. Тонкошкур¹, А.Ю. Гужиков¹, Е.Ю. Барабошкин^{2,3},
М.А. Устинова³, Н.А. Ртищев³, П.А. Прошина³, И.П. Рябов^{1,3}, Е.С. Авенирова^{2,3}

¹Саратовский государственный научно-исследовательский университет
им. Н.Г. Чернышевского, Саратов, s_zemlyanskiy@mail.ru

²Московский государственный университет им. М.В. Ломоносова, Москва,

³Геологический институт РАН, Москва

MAGNETOSTRATIGRAPHIC CORRELATION LEVELS IN THE UPPER CRETACEOUS OF THE CAUCASIAN MINERAL WATERS REGION

S.A. Zemlyansky¹, I.M. Tonkoshkurov¹, A.Yu. Guzhikov¹, E.Yu. Baraboshkin^{2,3},
M.A. Ustinova³, N.A. Rtishchev³, P.A. Proshina³, I.P. Ryabov^{1,3}, E.S. Avenirova^{2,3}

¹Saratov State University, Saratov, s_zemlyanskiy@mail.ru

²Moscow State University, Moscow

³Geological Institute of RAS, Moscow

В 2024–2025 гг. авторами был детально (попачечно) изучен ряд разрезов, составляющих почти полную верхнемеловую последовательность района Кавказских Минеральных Вод (КМВ). К настоящему времени изучены литология, ихнокомплексы, остатки макрофауны, частично наннопланктон и планктонные фораминиферы, практически завершены палео-, петромагнитные и геохимические (стабильные изотопы кислорода и углерода) исследования. По геохимическим данным установлен ряд аномалий (Ртищев и др., в настоящем сборнике), однако их идентификация еще нуждается в дополнительном обосновании.

Первые результаты магнитостратиграфического изучения верхнего мела КМВ (по разрезу сеномана-кампана Подкумский карьер) были представлены на XII Меловом совещании (Гужиков и др., 2024), а потом опубликованы в развернутом виде (Гужиков и др., 2025). Различные материалы изучения сводного разреза верхнего мела обсуждались также на конференциях различного ранга (Барабошкин и др., 2024, 2025, 2026; Гужиков и др., 2025; Тонкошкур¹, 2025; Тонкошкур¹ и др., 2025). В настоящей работе подытожены результаты исследований к настоящему времени и перечислены наиболее значимые корреляционные уровни палео- и петромагнитного обоснования (рис. 1).

Среди палеомагнитных реперов важнейшим является **уровень геомагнитной инверсии C34n–C33r**, установленный в разрезе Подкумский карьер, начинающем верхнемеловую последовательность. По основанию этого интервала обратной полярности проводится нижняя граница кампана по аналогии с GSSP яруса.

Хрон C33n в Подкумском карьере не установлен, поэтому при сопоставлении с опорным разрезом у с. Кудрино в ЮЗ Крыму, где подошва верхнего кампана почти совпадает с границей хронов C33r и C33n, следует заключить, что в изученном разрезе представлен только нижнекампанский подъярус (при двучленном делении кампана).

Разрез надстраивается на ЮЗ окраине Ессентуков, где выделена зона прямой полярности, возможно, соответствующая хрону C33n, и продолжается вдоль правого борта р. Подкумок на южной окраине г. Ессентуки. Эта часть разреза по палеонто-



Рис. 1. Сводный магнитостратиграфический разрез верхнего мела района КМВ и его сопоставление с GPTS и опорными разрезами других регионов. Палеомагнитное сопоставление сеноманского-нижнекампанского интервала приведено по (Гужиков и др., 2025), верхнекампанского-маастрихтского – по (Тонкошуров и др., 2025).

логическим находкам отнесена к верхнему кампану, но палеомагнитные данные отсюда имеют низкое качество.

Самая верхняя часть разреза, для которой определен маастрихтский возраст, обнажена у ст. Боргустанская. В разрезе установлены три магнитозоны: нижняя – прямой, средняя – обратной и верхняя – прямой полярности. Средняя магнитозона является аналогом хрона C31r, а верхняя отвечает хрону C31n или (принимая во внимание вероятность редуцирования кратковременного хрона C30r, либо пропуска его записи из-за недостаточно детального отбора) совокупности хронов C31n+C30n. Нижняя магнитозона отвечает хрону C32n, но указать, с каким(и) именно из субхронов прямой полярности она соотносится, без дополнительных материалов невозможно. В любом случае, сопоставление полученных данных со шкалой геомагнитной полярности (GPTS) свидетельствует о присутствии в районе ст. Боргустанская значительной части маастрихтского яруса, а корреляция с разрезом Терсис (Франция) не исключает возможности обоснования в разрезе нижней границы маастрихта по аналогии с GSSP яруса. **Уровень инверсии C31r–C31n** является вторым по значимости палеомагнитным репером, выявленным на сегодня в верхнем мелу КМВ.

Разрез хорошо дифференцирован в петромагнитном отношении, несмотря на слабую естественную магнитность карбонатных пород. В нем выделен ряд петромагнитных реперов, способствующих дополнительному расчленению разреза, индивидуализации границ пачек и свит, что особенно актуально для сходных в литологическом отношении местных стратиграфических подразделений верхнего мела КМВ.

Петромагнитный репер **1** соответствует границе джинальской (сеноман) и джегутинской (турон-коньяк) свит. На этом рубеже «аномально» высокие ($5\text{--}14 \cdot 10^{-5}$ ед. СИ) значения магнитной восприимчивости (K) резко снижаются до фоновых значений верхнемеловых отложений КМВ ($K = 0\text{--}2 \cdot 10^{-5}$ ед. СИ).

Реперы **2** и **3** фиксируют границы пачки 6, представленной массивными известняками. Эти известняки отличаются от известняков ниже- и вышележащей пачек тем, что они диамагнитны ($K < 0$).

Реперы **4** и **5** отвечают границам пачки 10, сложенной розовыми известняками. Несмотря на узнаваемость этой пачки в разрезе, выбор признаков для определения ее подошвы и кровли актуален, потому что породы в разрезе приобретают розовый цвет постепенно и неравномерно. В качестве критерия для определения подошвы пачки можно использовать скачкообразное возрастание (в 2–4 раза) величин естественной остаточной намагниченности (J_n) (репер **4**), выше которого по разрезу следует интервал устойчиво высоких значений J_n ($2.5\text{--}5 \cdot 10^{-3}$ А/м), являющихся максимальными для всего сводного разреза. Кровля пачки в петромагнитном отношении еще более выразительна (репер **5**). На этом уровне резко (более чем в 2 раза) падает величина J_n и K , а выше по разрезу продолжается постепенное снижение J_n до фоновых значений ($0.05\text{--}0.3 \cdot 10^{-3}$ А/м). Дополнительно этот уровень фиксируется по глубокому минимуму показателя магнитной жесткости – параметра S . Красноцветная пачка 10 в целом отмечена пониженными значениями S ($0.77\text{--}0.85$), свойственными гидроокислам железа, но величина $S=0.5$ с большой вероятностью указывает на совпадение кровли пачки 10 с поверхностью перерыва в осадконакоплении.

Репер **6** определяется по четко выраженному при движении вверх по разрезу окончанию спада J_n до фоновых значений и минимуму параметра S (0.8). Репер **7** легко опознается по резкому уменьшению значений K от $0.2\text{--}1.5 \cdot 10^{-5}$ ед. СИ до практически нулевых значений. Показательно, что реперы **6** и **7** не совпадают с границами пачек 11–12 и 14–15 соответственно, располагаясь в нескольких метрах выше по разрезу. Это обстоятельство позволяет корректировать выделение пачек.

Репер 8 интересен тем, что дополнительно подразделяет карбонатную толщу, изученную в обнажении на ЮЗ окраине Ессентуков, на две части: нижнюю – с пониженными значениями S и верхнюю – с высокими значениями этого параметра.

Дополнительное расчленение разреза и выявление корреляционных уровней на петромагнитной основе будет продолжено путем более тщательного анализа материала.

Литература

Барабошкин Е.Ю., Гужиков А.Ю., Александрова Г.Н. и др. 2024. Новые данные о стратиграфии опорного разреза верхнего мела района Кавказских Минеральных Вод // Бюлл. МОИП. Отдел геологический. Т. 99. № 3. С. 8.

Барабошкин Е.Ю., Гужиков А.Ю., Александрова Г.Н. и др. 2025. Новые данные о стратиграфии опорного разреза верхнего мела района Кавказских Минеральных Вод // Ломоносовские чтения. Секция геологии. Подсекция «Геология, геохимия, геофизика и водные ресурсы Крыма». Сборник тезисов докладов. М.: МГУ, С. 2–6.

Барабошкин Е.Ю., Гужиков А.Ю., Ртищев Н.А. и др. 2026. Новые данные по стратиграфии опорного разреза верхнего мела района Кавказских Минеральных Вод // LXXII сессия ВПО. СПб.: Институт Карпинского, С. 21–24.

Гужиков А.Ю., Барабошкин Е.Ю., Кравцов Н.В. и др. 2024. Предварительные магнитостратиграфические данные по разрезу верхнего мела «Подкумский карьер» (г. Ессентуки) // Меловая система России и ближнего зарубежья: проблемы стратиграфии и палеогеографии: XII Всероссийское совещание. Южно-Сахалинск: ООО «Индиго», С. 77–80.

Гужиков А.Ю., Барабошкин Е.Ю., Кравцов Н.В. и др. 2025. Магнитостратиграфия опорного разреза верхнего мела района Кавказских Минеральных Вод (Подкумский карьер) // Докл. РАН. Науки о Земле. Т. 522. № 2. С. 197–203.

Гужиков А.Ю., Землянский С.А., Тонкошуров И.М. и др. 2025. Сводный магнитостратиграфический разрез верхнего мела района Кавказских Минеральных Вод // Геологические науки-2025. Саратов: Техно-Декор, С. 18–22.

Региональная стратиграфическая схема верхнемеловых отложений Кавказа и Предкавказья и объяснительная записка. 2009. СПб: Картфабрика ВСЕГЕИ, 123 с. + 7 л.

Тонкошуров И.М. 2025. Предварительные результаты магнитостратиграфического изучения кампанских-маастрихтских отложений Кавказских Минеральных Вод // Международный молодежный научный форум «ЛОМОНОСОВ-2025». М.: МАКС Пресс, URL: https://lomonosov-msu.ru/archive/Lomonosov_2025/data/36943/179843_uid1039542_report.pdf

Тонкошуров И.М., Ртищев Н.А., Авенирова Е.С. 2025. Магнитостратиграфия бугунтинской и зольской свит (кампан – маастрихт, Кавказские Минеральные Воды) // Геологи XXI века. XXV конф. Саратов: Изд-во Техно-Декор, С. 29–32.

Baraboshkin E.Yu., Guzhikov A.Yu., Ryabov I.P. et al. 2024. Developments in the Cretaceous Stratigraphy of Crimea. Part 2. Upper Cretaceous and Conclusions // Stratigraphy and Geological Correlation, Vol. 32. No. 6. P. 733–777.

Резюме: Приведена магнитостратиграфическая характеристика сводного разреза верхнего мела района Кавказских Минеральных Вод.

Ключевые слова: верхний мел, магнитостратиграфия, Предкавказье.

Abstract: The magnetostratigraphic characteristics of the composite section of the Upper Cretaceous of the Caucasian Mineral Waters region are presented.

Keywords: Upper Cretaceous, magnetostratigraphy, Cis-Caucasus.

УДК 551.14

ПЕРВАЯ НАХОДКА РАДИОЛЯРИЙ СЕМЕЙСТВА SATURNALIDAE (РОД ACANTHOCIRCULARIS) НА ТЕРРИТОРИИ ЦЕНТРАЛЬНОЙ ЧАСТИ ЗАПАДНОЙ СИБИРИ (МАЛО-БАЛЫКСКАЯ ПЛОЩАДЬ, БАЖЕНОВСКАЯ СВИТА)

А.В. Исаева^{1,2}, В.С. Вишневская¹, Ю.А. Гатовский²

¹Геологический институт РАН, Москва, alexandra-isaeva22@rambler.ru

²Московский Государственный Университет им. М.В. Ломоносова, Москва

THE FIRST DISCOVERY OF RADIOLARIANS OF THE FAMILY SATURNALIDAE (GENUS ACANTHOCIRCULARIS) IN THE CENTRAL PART OF WESTERN SIBERIA (MALO-BALYKSKAYA AREA, BAZHENOV FORMATION)

A.V. Isaeva^{1,2}, V.S. Vishnevskaya¹, Yu.A. Gatovsky²

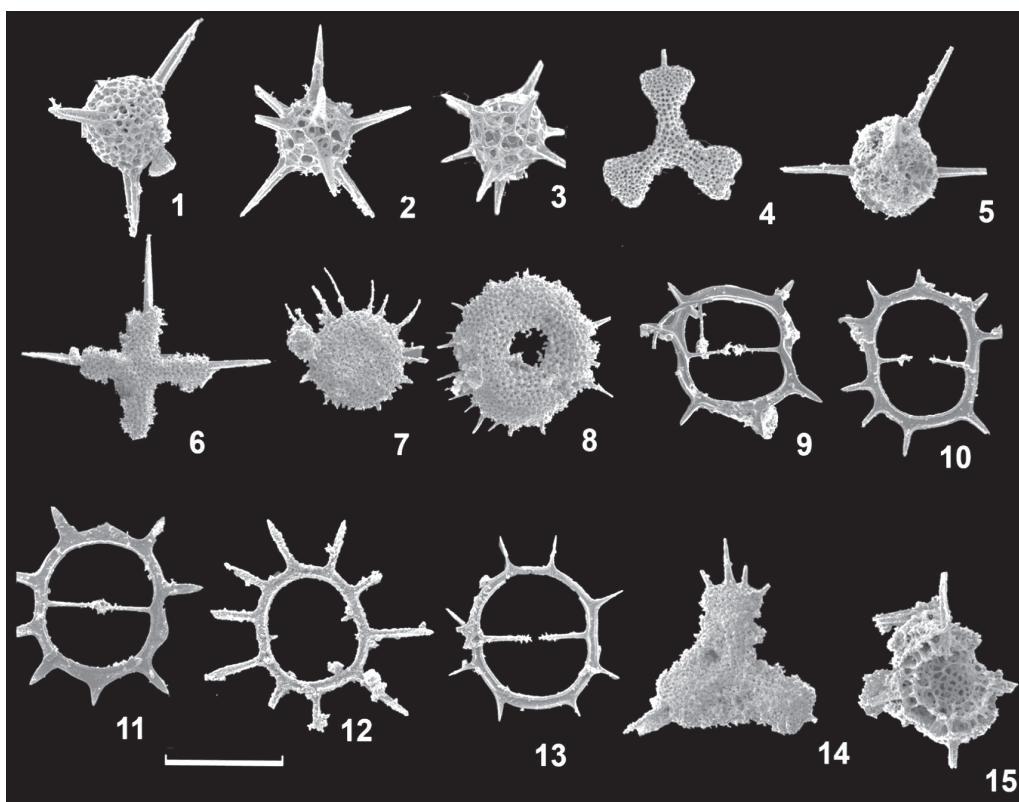
¹Geological Institute of the Russian Academy of Sciences, Moscow, alexandra-isaeva22@rambler.ru

²Lomonosov Moscow State University, Moscow

Изученный материал происходит из скважины Мало-Балыкская, расположенной в центральной части Западной Сибири (Ханты-Мансийский автономный округ). Отложения представлены карбонатными линзами среди глинисто-кремнистых аргиллитов и относятся к низам баженовской свиты (верхняя юра, волжский ярус, нижневолжский подъярус), согласно стратиграфической схеме по радиоляриям (Вишневская и др., 2020; Вишневская, 2025). Радиолярии были выделены из кремнисто-карбонатной конкреции путем химического препарирования в 10 % растворе уксусной кислоты (CH₃COOH), подобно описанным ранее (Исаева, Гатовский, 2023; Исаева и др., 2023; Isaeva, Gatovsky, 2024). Исследованные скелеты радиолярий были отобраны вручную под микроскопом МБС-10, помещены на специальный столик и сфотографированы с помощью сканирующего электронного микроскопа (СЭМ).

Сатурналиды (сем. Saturnalidae Deflandre, 1953) – одна из наиболее узнаваемых групп мезозойских радиолярий, характеризующаяся наличием следующих признаков: одинарное кольцо, двойное или решетчатое (неотчетливо множественное), с двумя или более полярными иглами и без дополнительных игл; полярные иглы основные, соединяющие кольцо с губчатой кортикальной камерой и решетчатой медуллярной камерой. В составе этого семейства особый интерес имеет род *Acanthocircularis* Vishnevskaya, 2021, представители которого обладают массивным одинарным кольцом, армированным многочисленными иглами, и несут два полярных луча, направленных к центру кольца, где они соединены микросферой. Если внутренняя микросфера не сохранилась, ее следы представлены редкими шипиками на концах полярных лучей. Ранее находки рода *Acanthocircularis* для Западной Сибири были известны исключительно с полуострова Ямал (фототабл. 1), ни в Тихоокеанском регионе (Hull, 1997; Pessagno, 1977), ни в Тетисе они не встречались (O'Dogherty et al., 2009).

При изучении образцов из скважины Мало-Балыкская с глубины 2969.4 м (нижняя часть разреза баженовской свиты) были выделены и изучены с помощью сканирующего электронного микроскопа скелеты радиолярий рода *Acanthocircularis* (фототабл. 2). Определены следующие формы: *Acanthocircularis sibiricus* Vish., A. cf. *polaris* Vish., описанные ранее из нижневолжских отложений п-ова Ямал (Vishnevskaya,



Фототаблица 1. Радиоларии из баженовской свиты полуострова Ямал, нижневолжский подъярус: 1. *Tripocyclia trigonum* Rüst. 2, 3. *Actinomma frigida* Kiessling. 4. *Santonaella* cf. *obesa* Yang. 5, 15. *Centrocubidae*? 6. *Higumastra inflata* Baumgartner gr. 7, 8. *Orbiculiforma* cf. *teres* Hull. 9. *Spongosaturinus cristatus* Vish. 10–11, 13. *Acanthocircularis sibiricus* Vish. 12. *A. solis* Vish. 14. *Homoeoparonaella* cf. *barbata* Hull. Длина масштабной линейки 100 мкм

2021), *A. cf. minispineus* Yang, *A. cf. moctezumaensis* Yang, сходный с формой из титона Мексики (Yang, 1993).

Впервые для территории центральной части Западной Сибири (Мало-Балыкская площадь) и для данной глубины установлено присутствие сатурналид. До настоящего времени подобные находки в этом районе не были известны (Козлова, 1983; Panchenko et al., 2015).

Обнаружение *Acanthocircularis* в центральной части Западной Сибири существенно расширяет известный ареал этой группы и открывает новые возможности для биостратиграфической корреляции баженовских отложений между северными (п-ов Ямал) и центральными районами региона.

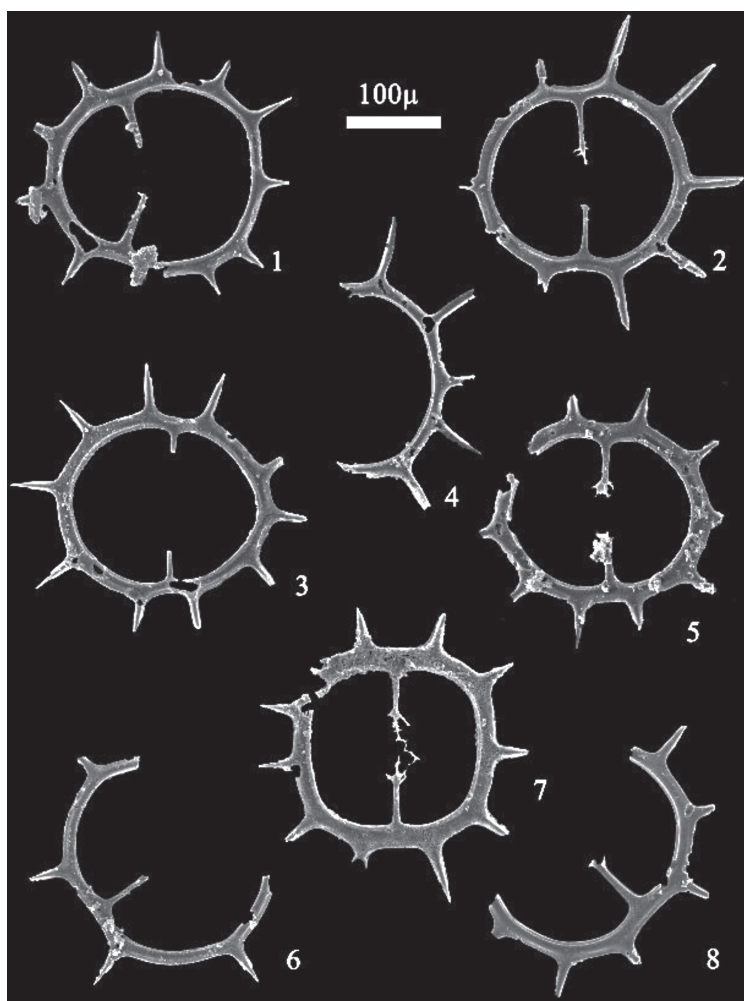
Исследование выполнено по гостеме ГИН РАН.

Литература

Вишневская В.С. 2025. Баженовская свита: возраст, зоны по радиолариям, фильтрационно-емкостные свойства // Геол. нефти и газа. № 1. С. 129–139.

Вишневская В.С., Амон Э.О., Гатовский Ю.А. 2020. Радиолариевая биостратиграфия баженовского горизонта (верхняя юра–нижний мел) Западной Сибири // Стратиграфия. Геологическая корреляция. Т. 28. № 6. С. 105–124.

Исаева А.В., Вишневская В.С., Гатовский Ю.А. 2023. Новые данные о внутреннем строении некоторых видов радиоларий родов *Parvicingula* и *Takemuraella* (поздняя



Фототаблица 2. Сатурналиды из нижнего комплекса баженовской свиты скважины Мало-Балыкская. 1–4. *Acanthocircularis* cf. *polaris* Vish. 5. *Acanthocircularis sibiricus* Vish. 6. *Acanthocircularis* cf. *moctezumaensis* Yang. 7, 8. *Acanthocircularis* cf. *minispineus* Yang

юра – ранний мел, баженовская свита, Западная Сибирь) // Био- и геособытия в истории Земли. Этапность эволюции и стратиграфическая корреляция. LXIX сессия Палеонтологического общества при РАН. СПб.: ВСЕГЕИ, С. 51–52.

Исаева А.В., Гатовский Ю.А. 2023. Новые данные о внутреннем строении некоторых видов мезозойских радиолярий из родов *Parvicingula* и *Takemuraella* // Микропалеонтология: фундаментальные проблемы и вклад в региональное геологическое изучение недр. XVIII Всероссийское микропалеонтологическое совещание (Санкт-Петербург, 2023 г.). СПб.: ВСЕГЕИ, С. 210–213.

Козлова Г.Э. 1983. Распространение радиолярий в баженовской свите Западной Сибири // В.А. Захаров (Ред.). Палеобиогеография и биостратиграфия юры и мела Сибири. М.: Наука, С. 47–55.

Isaeva A.V., Gatovsky Y.A., 2024. A New Species of the Genus *Takemuraella* (Radiolaria) from the Upper Jurassic of

Western Siberia and the Yamal Peninsula // *Paleontological Journal*. Vol. 58. No. 9. P. 1037–1045.

Hull D. 1997. Upper Jurassic Tethyan and southern Boreal radiolarians from western North America // *Micropaleontology*. Vol. 43. Suppl. 2. P. 1–202.

O'Dogherty L., Carter E.S., Dumitrica P., Goričan Š., De Wever P., Bandini A.N., Baumgartner P.O., Matsuoka A. 2009. Catalogue of Mesozoic radiolarian genera. Part 2: Jurassic–Cretaceous // *Geodiversitas*. Vol. 31. No. 2. P. 271–356.

Panchenko I.V., Balushkina N.S., Baraboshkin E.Yu., Vishnevskaya V.S., Kalmikov G.A., Shurekova O.V. 2015. Complexes of paleobiota in Abalak-Bazhenov deposits in the central part of Western Siberia // *Petroleum geology. Theoretical and applied studies*, Vol.10. No. 2. P. 1–29.

Pessagno Jr. E.A. 1977. Upper Jurassic Radiolaria and radiolarian biostratigraphy of the California Coast Ranges // *Micropaleontology*. C. 56–113.

Vishnevskaya V.S. 2021. New Late Jurassic Saturniidae (Radiolaria) of the Arctic and Pacific Margins (Russia) // *Paleontol. J.* Vol. 55. No. 12. P. 1511–1524.

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

Резюме: Описана находка радиолярий юрского рода *Acanthocircularis* Vishnevskaya, представленного массивным одинарным кольцом, армированным многочисленными иглами. Ранее находки рода *Acanthocircularis* в Западной Сибири были известны исключительно из Арктической Сибири с полуострова Ямал.

Ключевые слова: верхняя юра, Radiolaria, Entactinaria, Ханты-Мансийский автономный округ

Abstract: The discovery of radiolarians of the Jurassic genus *Acanthocircularis* Vishnevskaya, represented by a massive single ring reinforced with numerous needles, is described. Previously, finds of the genus *Acanthocircularis* in Western Siberia were known exclusively in Arctic Siberia from the Yamal Peninsula.

Keywords: Upper Jurassic, Radiolaria, Entactinaria, Khanty-Mansi Autonomous Okrug.

УДК 551.763.3: 563.954

БИОСТРАТИГРАФИЧЕСКАЯ СХЕМА ВЕРХНЕМЕЛОВЫХ ОТЛОЖЕНИЙ РУССКОЙ ПЛИТЫ ПО МОРСКИМ ЕЖАМ

Е.А. Калякин

Саратовский государственный университет имени Н.Г. Чернышевского, Саратов,
eakalyakin@mail.ru

BIOSTRATIGRAPHIC SCHEME OF THE UPPER CRETACEOUS DEPOSITS OF THE RUSSIAN PLATFORM BASED ON ECHINOIDS

E.A. Kalyakin

Saratov State University, Saratov, eakalyakin@mail.ru

Ископаемые морские ежи широко распространены в туронском – маастрихтском интервале разреза на Русской плите. Однако представительность комплексов и частоты встречаемости сильно разнятся как в стратиграфическом, так и в площадном отношении, в зависимости от приуроченности к различным структурно-фациальным зонам. Обширнее всего эхиноидеи представлены в карбонатных отложениях турона – маастрихта Вольской впадины. Стратиграфически наиболее полным является разрез Коммунар (Первушов и др., 2022а, б). Здесь отмечена последовательная, без существенных лакун, смена представителей филогенетического ряда *Micraster*, что послужило основой для выделения филозон (Калякин, 2019, 2025).

*Средний – верхний турон. Филозона *Micraster corbovis*.* Характерными таксонами являются (рис. 1): *Micraster corbovis* Forbes, *Echinocorys gravesi* (Desor), *Conulus subrotundus* Mantell (колл. SSU KEA № 201-204). Фаунистическая характеристика зоны и сопоставление с местными биостратиграфическими подразделениями приведены в работе (Первушов и др., 2022б). Стратотип зоны – разрез Коммунар, г. Вольск. Распространение зоны прослежено на большей части Среднего и Нижнего Поволжья от разреза близ г. Новоульяновска (Ульяновская область) до разреза Каменный Брод (Волгоградская область). Находки *M. corbovis* Forbes известны из среднего – верхнего турона Англии (зоны *Terebratulina lata* и *Sternotaxis plana*), верхнего турона Польши, окрестностей г. Ополе (зона *Inoceramus perplexus*), Франции, Германии, Донбасса, Воыно-Подольской плиты, Северного Кавказа, Мангышлака (консолидированные верхнетуронские-коньякские отложения разреза Бесакты), Копетдага, турона Воронежской антеклизы (разрез Копанице, Павловский свод) и разреза на р. Тузлов Ростовской области (Первушов и др., 2022б; Kalyakin, 2024).

*Верхний турон – средний коньяк. Филозона *Micraster cortestudinarium*.* Характерными таксонами являются (рис. 1): *Micraster cortestudinarium* (Goldfuss) (колл. SSU KEA № 203). Фаунистическая характеристика зоны и сопоставление с местными биостратиграфическими подразделениями приведены в работе (Первушов и др., 2022б). Стратотип зоны – разрез Коммунар, г. Вольск. Распространение зоны прослежено в пределах Вольской впадины, а также южнее г. Саратова (разрез Нижняя Банновка). Находки *M. cortestudinarium* (Goldfuss) известны из верхнего турона – коньяка Англии (зона *M. cortestudinarium*), Копетдага, Донбасса, Северного Кавказа, нижнего коньяка (зоны *Cremnoceramus deformis deformis* – *C. crassus crassus*) Мангышлака, Польши (зоны *C. deformis erectus* и *C. walt. hannovrensis* + *C. crassus inconstans* +

система	отдел	ярус	Биостратоны по морским ехам		Характерные комплексы морских ежей, морских лилий, морских звезд и офиур
			Биозоны по морским ехам	Слои с фауной морских ежей и морских лилий (Roveacrinida)	
Меловая	Верхний	Лябский	Датский	Echinocorys obliqua / Echinocorys renngarteni	Neoglobator sp., Echinocorys obliqua Ravn, E. renngarteni Poslavskaja et Moskvina, Cyclaster cf. gindrei (Seuneus), Isocrinida Sieverts - Doreck
		Сенманский	Туронский	Echinocorys pyramidata / Conulus magnificus / Echinocorys ciplensis	Phymosoma granulosum (Goldfuss), Galerites orbicularis (d'Orbigny), Conulus magnificus d'Orbigny Echinocorys pyramidata Portlock, E. ciplensis (Lambert), E. perconica Hagenow, Cyclaster sp. 1. Isseicrinus buchii (Roemer)
					Echinocorys pyramidata Portlock, Cyclaster galei Jeffery, C. sp.2., C. sp.3, Isseicrinus buchii (Roemer)
		Альбский	Коньянский	Cyclaster galei	
		Верхний	Сантонский	Stellacrinus hughesae	
		Лябский	Датский	Echinocorys pyramidata / Conulus magnificus / Echinocorys ciplensis	
Меловая	Верхний	Лябский	Датский	Echinocorys pyramidata / Conulus magnificus / Echinocorys ciplensis	
		Сенманский	Туронский	Echinocorys pyramidata / Conulus magnificus / Echinocorys ciplensis	
		Альбский	Коньянский	Cyclaster galei	
		Верхний	Сантонский	Stellacrinus hughesae	
		Лябский	Датский	Echinocorys pyramidata / Conulus magnificus / Echinocorys ciplensis	
Меловая	Верхний	Лябский	Датский	Echinocorys pyramidata / Conulus magnificus / Echinocorys ciplensis	
		Сенманский	Туронский	Echinocorys pyramidata / Conulus magnificus / Echinocorys ciplensis	
		Альбский	Коньянский	Cyclaster galei	
		Верхний	Сантонский	Stellacrinus hughesae	
		Лябский	Датский	Echinocorys pyramidata / Conulus magnificus / Echinocorys ciplensis	

Рис. 1. Биостратиграфическая схема верхнемеловых отложений Русской плиты по морским ехам

C. deformis deformis / *C. crassus crassus*), коньяка Франции, Германии, Северной Испании (Первушов и др., 20226; Kalyakin, 2024).

Верхний коньяк – нижний сanton. Филогена *Micraster coranguinum* – *Micraster rogalae*. Характерными таксонами являются (рис. 1): *Micraster coranguinum* (Leske), *Micraster rogalae* Nowak (колл. SSU KEA № 203). Фаунистическая характеристика зоны и сопоставление с местными биостратиграфическими подразделениями приведены в работе (Первушов и др., 20226). Стратотип зоны – разрез Коммунар, г. Вольск. Распространение зоны прослежено в пределах Вольской впадины, а также южнее г. Саратова (разрезы Широкий Буерак и Пудовкино). Находки *M. coranguinum* (Leske) известны из среднего коньяка – среднего сantonа Англии (вид-индекс зоны *Micraster coranguinum*), Франции, Германии, верхнего коньяка Мангышлака (зона *Magadiceramus subquadratus*), Северного Кавказа, Копетдага, Грузии, коньяка Восточной Украины и Донбасса, сantonа Польши. *M. rogalae* Nowak известен из среднего – верхнего коньяка Галиции (западная Украина), верхнего коньяка – нижнего сantonа Мангышлака, среднего сantonа южной Польши, верхней части нижнего – нижней части верхнего сantonа северной Германии (Lägerdorf), сantonа Бельгии (Первушов и др., 20226; Kalyakin, 2024).

В отложениях верхнего сantonа находки морских ежей практически отсутствуют.

В основании нижнекампанской толщи в разрезах Вольской впадины удовлетворительные находки *Micraster* также отсутствуют, однако в разновозрастных отложениях в разрезе Атемар (Республика Мордовия) распространен *M. schroederi* (Stolley), что позволяет выделить одноименную филогену. В разрезах Вольской впадины начиная с основания кампанской толщи в породе встречаются *Galeola ex.gr. senonensis* (d'Orbigny) и *Offaster pilula* (Lamarck). Первое появление и наибольшая частота встречаемости этих форм отмечены в базальной части нижнекампанских отложений. *O. pilula* (Lamarck) является видом – индексом одноименной нижнекампанской зоны в Западной Европе. В некоторых регионах рассматриваемый интервал разработан более детально. В частности, в Германии выделены последовательные зоны по морским ежам: *O. pilula*, *O. pilula* / *G. senonensis* и зона *G. senonensis* (Neumann et al., 2002). В начале кампана в пределах территории современной Западной Европы проявился трансгрессивный эпизод, известный как *pilula*-трансгрессия, а затем прослеживается еще одна, *senonensis*-трансгрессия. Д.П. Найдин считал, что на территории Восточно-Европейской платформы (ВЕР) одновременно с *pilula*-трансгрессией развивалась так называемая «птеривая» трансгрессия (Найдин, 1995; Волков, Найдин, 1998; Беньямовский, 2005). Многочисленные находки *O. pilula* (Lamarck) в кампанской толще в вольских разрезах являются отражением масштабного раннекампанского биособытия – *pilula*-трансгрессии. В то же время находки *G. ex. gr. senonensis* (d'Orbigny) в базальной части нижнекампанских отложений этих же разрезов позволяют предположить, что так называемая *senonensis*-трансгрессия также имела развитие в пределах региона. Однако временной интервал предполагаемых событий и объем каждого из них требуют детализации. Учитывая эти данные, авторы предлагают выделить в нижнем кампане филогену *Micraster schroederi* с двойным названием *Micraster schroederi* – *Offaster pilula*.

Нижний кампан. Филогена *Micraster schroederi* – *Offaster pilula*. Характерными таксонами являются (рис. 1): *Offaster pilula* (Lamarck), *Galeola ex.gr. senonensis* (d'Orbigny), *Echinocorys ovata* (Leske), *E. marginata* (Goldfuss), *E. turrita* Lambert, *Isomicraster gibbus* (Lam.), *I. faasi* Rouchadze., *C. matesovi* Moskvina (колл. SSU KEA

№ 201–205). Фаунистическая характеристика зоны и сопоставление с местными биостратиграфическими подразделениями приведены в работе (Первушов и др., 2022б). Стратотип зоны – разрез Коммунар, г. Вольск. Распространение зоны прослежено в пределах Вольской и Хвалынской (Апалиха) впадин. Виды *O. pilula* (Lamarck) и *G. senonensis* (d'Orbigny) известны из нижнего кампана Европы (Англии, Франции, Германии, Польши), где установлены одноименные зоны, а также из нижнего кампана Северного Кавказа. Другие установленные характерные виды морских ежей также широко распространены в нижнекампанских отложениях Европы (Англии, Франции, Германии, Бельгии, Польши), а также Северного Кавказа и Мангышлака. Установленная в Западной Европе последовательность нижнекампанских биозон (*O. pilula* – *O. pilula* / *G. senonensis* – *G. senonensis*), событийно отражающая смену *pilula*-трансгрессии *senonensis*-трансгрессией, в пределах Поволжья не выявлена. Более того, *O. pilula* (Lamarck) имеет более широкое стратиграфическое распространение в вольских разрезах, чем *G. ex. gr. senonensis* (d'Orbigny).

*Нижняя часть верхнего кампана. Филозона *Micraster brongniarti*.* Характерными таксонами являются (рис. 1): *Micraster brongniarti* Hebert, *Echinocorys ovata* (Leske), *E. marginata* (Goldfuss), *E. turrita* Lambert, *E. conoidea* Goldfuss, *C. matesovi* Moskvina (колл. SSU KEA № 201–205). Стратотип зоны – разрез Коммунар, г. Вольск. Распространение зоны прослежено в пределах Вольской впадины. За пределами Вольских разрезов *M. brongniarti* Hebert на Русской плите не встречен. Он также известен из нижней части верхнего кампана Северного Кавказа, Копетдага, верхнего кампана Франции, Польши и Мангышлака (Калякин, 2025).

*Верхняя часть верхнего кампана – нижняя часть нижнего маастрихта. Филозона *Micraster grimmensis*.* Характерными таксонами являются (рис. 1): *Micraster grimmensis* Nietsch, *Coraster cubanicus* Poslavskaja, *Echinocorys conica* (Agassiz). Стратотип зоны – разрез Коммунар, г. Вольск. Распространение зоны прослежено в пределах Вольской впадины, а также в Заволжье (разрез Озинки). За пределами региона вид впервые описан в отложениях средней части аммонитовой зоны “*Heteroceras polyplacum*” Германии – аналог современной зоны *Bostrychoceras polyplacum* (верхний кампан). На Южном Донбассе он известен из верхнего кампана (зона *Belemnites langei*). На Северном Кавказе вид встречается совместно с редкими аммонитами *Bostrychoceras schloenbachii* (Favre) и белемнитами *Belemnites mucronatus senior* Nowak, *Belemnites langei* Schatzky. По всей вероятности, интервал его распространения можно сопоставить с зонами *Bostrychoceras polyplacum* – *Didymoceras donezianum* верхнего кампана. В пределах Вольской впадины установлено совместное нахождение *M. grimmensis* Nietsch с *Belemnites licharewii* Jeletzky в отложениях верхнего кампана, коррелируемых с зоной *Nastoceras hyati*. Есть сведения о находках *M. grimmensis* Nietsch совместно с *Belemnites lanceolata* (Schlotheim) в верхнемеловых разрезах Горного Мангышлака. Находки данного вида сделаны совместно с аммонитами “*Discoscaphites cf. constrictus* Sowerby” и “*Discoscaphites constrictus* var. *tenuistriata* Kner” в нижнемаастрихтских отложениях зоны *Hauericeras sulcatum*. По современным представлениям данный интервал сопоставим с отложениями зоны *Hoploscaphites constrictus* нижнего маастрихта. Образцы, собранные в разрезе у пос. Озинки, происходят из отложений, в которых распространены *Belemnites lanceolata lanceolata* (Schlotheim), а в верхней их части встречены первые *Belemnites sumensis* Jeletzky, что говорит о нижнемаастрихтском возрасте отложений (Калякин, 2025).

Таким образом, на основании последовательной смены видов в филогенетическом ряду *Micraster*, которую удалось проследить в туронских – маастрихтских отложениях разреза Коммунар, впервые для Русской плиты выделены шесть филозон по морским ежам, а сам разрез предложен в качестве стратотипа. Большинство одноименных зон ранее были установлены на территории Западно-Европейской плиты (Neumann et al., 2002; Smith, Wright, 2012). Их соотношение требует последующей детализации.

Литература

Беньямовский В.Н. 2005. Палеобиогеографические сценарии позднемелового-раннепалеогенового времени в пределах северной периферии Тетиса // Биосфера-экосистема-биота в прошлом Земли: палеобиогеографические аспекты. Труды Геологического института РАН. Вып. 516. С. 267–308.

Волков Ю.В., Найдин Д.П. 1998. Пассатные течения и меридиональное расселение некоторых морских организмов позднего мела // Доклады Академии наук. Т. 58. № 3. С. 367–370.

Калякин Е.А. 2019. Морские ежи *Micraster* Центральнорусской палеобиогеографической провинции // Труды Всероссийского палеонтологического общества. Том II. М.: ПИН РАН, С. 69–85.

Калякин Е.А. 2025. Заключительный, позднекампанский – раннемаастрихтский этап развития *Micraster* и *Isomicraster* (Echinoidea, Spatangoida) // Известия Саратовского университета. Новая серия. Серия: Науки о Земле. Т. 25. Вып. 2. С. 135–145.

Найдин Д.П. 1995. Эвстазия и эпиконтинентальные моря Восточно-Европейской платформы. Статья 2. Верхнемеловые секвенции платформы // Бюллетень МОИП. Отд. геологический. Т. 70. Вып. 5. С. 49–65.

Первушов Е.М., Рябов И.П., Сельцер В.Б., Валащик И., Калякин Е.А., Гужикова А.А., Ильинский Е.И., Худяков Д.В. 2022а. Верхнемеловые отложения Вольской структурной зоны Восточно-Европейской платформы: турон–нижний кампан разреза Коммунар. Статья 1. Описание разреза, бентосные фораминиферы, магнитостратиграфия // Стратиграфия. Геологическая корреляция. Т. 30. № 2. С. 101–124.

Первушов Е.М., Рябов И.П., Сельцер В.Б., Валащик И., Калякин Е.А., Гужикова А.А., Ильинский Е.И., Худяков Д.В. 2022б. Верхнемеловые отложения Вольской структурной зоны Восточно-Европейской платформы: турон–нижний кампан разреза Коммунар. Статья 2. Макрофаунистическая характеристика, выводы // Стратиграфия. Геологическая корреляция. Т. 30. № 3. С. 62–89.

Kalyakin E.A. 2024. Echinoderm complexes from the Cretaceous deposits of the Russian Platform and its south-eastern framing // Paleontological Journal. Vol. 58. Suppl. 3. P. S192–S205.

Neumann C., Jagt J.W.M., van der Ham R.W.J.M. 2002. Rare campanian Echinoids from Höver and Misburg (Hannover Area, Lower Saxony, Germany) // Mitteilungen aus dem Museum für Naturkunde in Berlin. Geowissenschaftliche Reihe 5. P. 121–139.

Smith A.B., Wright C.W. 2012. British Cretaceous echinoids. Part 9. Atelostomata 2, Spatangoida (2) // Monograph of the Palaeontographical Society. London. Vol. 166 (639). P. 635–754.

Резюме: На основании последовательной смены видов в филогенетическом ряду *Micraster*, установленной в разрезе Коммунар (Вольская впадина) выделены шесть филозон по морским ежам. Их распространение прослежено в пределах

различных структурно-фациальных зон Русской плиты. Для выделенных зон установлены характерные комплексы как иглокожих, так и другой макро- и микрофауны. Проведено сравнение с одновозрастными комплексами сопредельных регионов.

Ключевые слова: биостратиграфическая схема, морские ежи, *Micraster*, Русская плита.

Abstract: Based on the succession of species in the *Micraster* phylogenetic line established in the Kommunar section (Volskaya Depression), six echinoids phylozones have been distinguished. Their distribution has been traced within various structural-facies zones of the Russian Platform. Characteristic assemblages of both echinoderms and other macro- and microfauna have been established for the identified zones. Comparisons with coeval assemblages from adjacent regions have been made.

Keywords: biostratigraphic scheme, echinoids, *Micraster*, Russian Platform.

УДК 551.763.1:565.33(571.1)

РОЛЬ ОСТРАКОД РОДА *CYPRIDEA* ЗАПАДНОЙ СИБИРИ ДЛЯ МЕЖРЕГИОНАЛЬНОЙ КОРРЕЛЯЦИИ НИЖНЕМЕЛОВЫХ КОНТИНЕНТАЛЬНЫХ ОТЛОЖЕНИЙ

В.А. Коновалова^{1,2}, А.В. Файнгерц¹

¹Томский государственный университет, Томск, Россия

²ФГБУ «Всероссийский научно-исследовательский геологический нефтяной институт,
Филиал «Апрелевское отделение ВНИГНИ», г. Апрелевка, Московская область, Россия

THE ROLE OF WEST SIBERIAN OSTRACODES GENUS *CYPRIDEA* FOR INTERREGIONAL CORRELATIONS OF THE LOWER CRETACEOUS CONTINENTAL DEPOSITS

V.A. Konovalova^{1,2}, A.V. Fayngerts¹

¹Tomsk State University, Tomsk, Russia

²Federal government budget education All-Russian scientific and research geological institute,
Branch "Aprelevka division of All-Russian scientific and research geological institute",
Aprelevka, Moscow region, Russia

В раннемеловую эпоху на юго-востоке Западной Сибири существовали континентальные условия осадконакопления. В соответствии с региональной стратиграфической схемой нижнемеловые отложения на этой территории относят к илекской свите, сложенной преимущественно пестроцветными глинами (кирпично-красные, зеленые, зеленовато-серые), с прослоями зеленовато-серых, серых, известковистых песчаников и алевролитов. Имеющиеся сведения о свите получены по естественным обнажениям и керну скважин. Возраст датирован по немногочисленной пресноводной фауне (двустворки, гастроподы, остракоды), столь же малочисленными спорово-пыльцевым комплексам и по динозаврам *Psittacosaurus*.

Среди пресноводной фауны остракод доминирующее положение занимают представители рода *Cypridea* Bosquet, 1852. Это хорошо известный род неморских остракод позднего мезозоя из семейства Cyprideidae Martin, 1940. В поздней волге – раннем мелу неморские Cyprideidae достигли высокого разнообразия во всем мире (Wang et al., 2017). Заслуживает внимания тот факт, что перестройка в сообществах лимнических остракод приходится на рубеж юры и мела, когда доминирующее положение представителей подотрядов Darwinulocopina и Cytherocopina, по мнению И.Ю. Неуструевой, сменилось на доминирование остракод подотряда Cypridocopina. Уровень, на котором фиксируется смена доминантов, отчетливо прослеживается во всех регионах, где континентальные отложения юры и мела охарактеризованы остатками остракод (Неуструева, 1990). Таким образом, высокое разнообразие, широкое распространение, а также способность к адаптации и быстрому расселению делают *Cypridea* отличными кандидатами для региональной и межрегиональной биостратиграфии в нижнемеловых континентальных отложениях по всему миру.

Всеми исследователями XX века отмечалось или полное отсутствие палеонтологического материала в илекских осадках, или крайняя его бедность. По этой причине возраст свиты определялся широким временным интервалом раннего мела исключительно по положению в разрезе. Бедные палиноспектры, характерные для апта, были известны из верхней части илекской свиты. В Касской опорной скважине

из средней части свиты был выделен спектр, датированный неокомом (Булынникова, Трушкова, 1967). В низах свиты (р. Урюп) были обнаружены двустворки и гастроподы, свидетельствующие о валанжинском возрасте, а выше по разрезу – остракоды и двустворки, характерные для баррема. В образцах из разреза Чулымской опорной скважины были определены готеривские гастроподы, двустворки и остракоды (Булынникова, Сурков, 1962).

В новейшей истории наиболее успешными оказались палинологические исследования сотрудников лаборатории палеоботаники ФНЦ Биоразнообразия ДВО РАН, Владивосток. В отобранных образцах с местонахождения Шестаково-3, Верх-Чебулинский район Кемеровской области обнаружены палиноспектры, позволяющие отнести вмещающие отложения к баррем-аптскому возрасту.

Нами изучен материал по фауне остракод, полученный в результате буровых работ на территории юга и юго-востока Западной Сибири в 60–80-х годах прошлого столетия (Любимова и др., 1960). Коллекционный материал из этих отложений находится в лаборатории микропалеонтологии Томского государственного университета, в Центре коллективного пользования (ЦКП) «Коллекция ГЕОХРОН» Института нефтегазовой геологии и геофизики имени А.А. Трофимука СО РАН (г. Новосибирск) и в секторе палеонтологических коллекций Федерального фонда ядерного материала Апрельского отделения ВНИГНИ (г. Апрелевка, Московская область). В некоторых интервалах глубин остракоды представлены десятками раковин удовлетворительной сохранности. Вместе с ними часто встречаются оогонии харовых водорослей, двустворки, реже гастроподы, а в переходной толще морских и континентальных отложений и редкие фораминиферы. Проведенные исследования показывают, что комплексы остракод, содержащие виды рода *Cypridea*, приурочены к отложениям готерив-барремского возраста. При сопоставлении наших комплексов с комплексами остракод из других регионов выяснилась интересная закономерность. Появление и распространение трех видов *Cypridea sulcata* Mandelstam, *Cypridea vitimensis* Mandelstam, *Cypridea koskulensis* Mandelstam в Забайкалье, Монголии и Китае происходит практически одновременно и охватывает период от готерива до баррема.

Раннемеловые остракоды Забайкалья и Монголии были сопоставлены И.Ю. Неуструевой, В.М. Скобло в ряде работ (Скобло и др., 2001; Неуструева и др., 2005). В Забайкалье раннемеловые отложения (готерив-баррем), содержащие *Cypridea*, относятся к арагангинскому и байнзурхенскому горизонтам западной части региона, а также к верхней части тургинского и нижней части кутинского горизонта восточной части региона (Скобло и др., 2001). В Монголии раннемеловые отложения (готерив-баррем), содержащие виды рода *Cypridea*, относятся к шинхудукскому горизонту, нижней части хухтыкского горизонта (Неуструева и др., 2005).

В Китае самые ранние находки рода *Cypridea* связаны с нижнемеловой формацией Исянь (Yixian Formation) в бассейне Бэйпiao – Исянь в западной части провинции Ляонин (Beipiao – Yixian Basin, western Liaoning area). Остракоды были обнаружены в аргиллитах и известковистых песчаниках и алевролитах. Эти отложения получили широкую известность благодаря «биоте Джахол», где обнаружены представители хорошо сохранившихся наземных позвоночных, беспозвоночных и растений, и которая существовала на северо-востоке современного Китая 133–120 миллионов лет назад. Комплексы с *Cypridea* готерив-барремского возраста также обнаружены и в других провинциях Китая (рис. 1) (Wang et al., 2012, 2015, 2017). Среди выявленных видов упоминаются *Cypridea sulcata* Mandelstam, *Cypridea vitimensis* Mandelstam, *Cypridea koskulensis* Mandelstam, которые встреча-

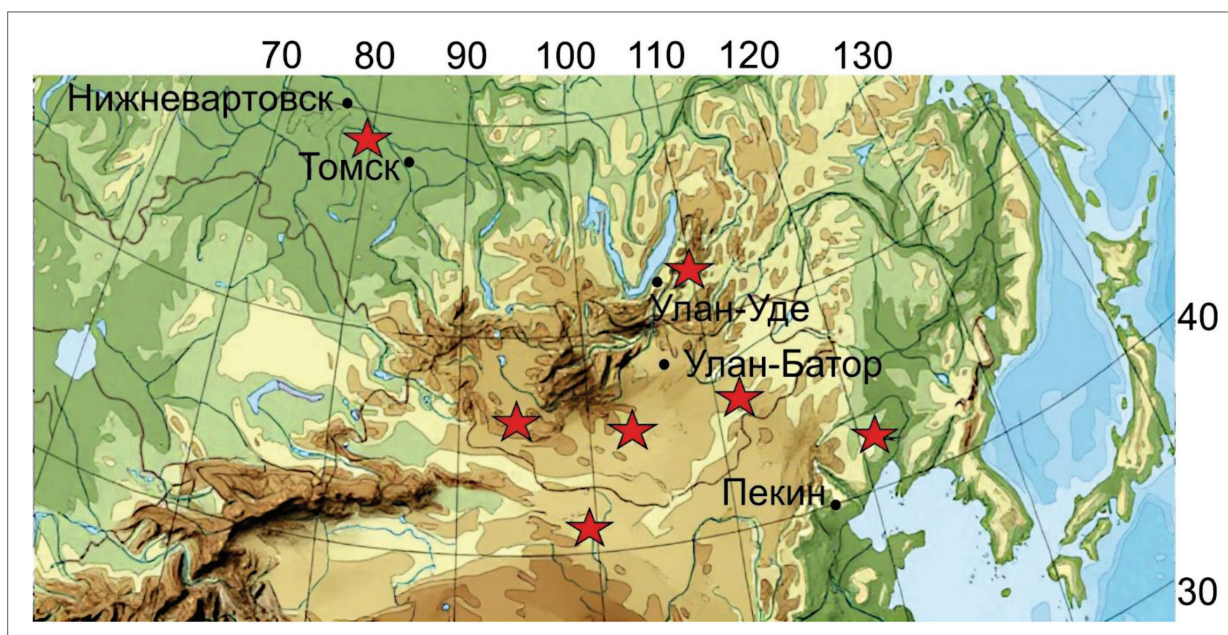


Рис. 1. Распространение комплексов с *Cypridea* готерив-барремского возраста

ются в континентальных отложениях раннего мела в Западной Сибири, Забайкалье и Монголии (Любимова и др., 1960; Неуструева и др., 2005; Сеница, 1993 а, б). Данные виды имеют широкий географический ареал и достаточно узкий (готерив-баррем) стратиграфический интервал, что дает возможность использовать их для межрегиональной корреляции.

Мы не рассматриваем вопросы границы юры и мела в Западной Сибири, а предлагаем использовать корреляционный потенциал рода *Cypridea* при региональных и межрегиональных корреляциях. Возможно, дальнейшие исследования помогут решить вопрос об объеме илекской свиты, который сейчас рассматривается в диапазоне всего нижнего мела.

Литература

Булынникова А. А., Сурков В.С. 1962. Геологическое строение и перспективы нефтега-зоносности юго-восточной части Западно-Сибирской низменности. М.: Гостоптехиздат, 75 с.

Булынникова А.А., Трушкова Л.Я. 1967. Континентальные меловые отложения восточной и центральной частей Западно-Сибирской низменности // Стратиграфия и палеонтология мезозойских и палеоген-неогеновых континентальных отложений азиатской части СССР. Л.: Наука, С. 40–46.

Любимова П.С., Казьмина Т.А., Решетникова М.А. 1960. Остракоды мезозойских и кайнозойских отложений Западно-Сибирской низменности // Труды ВНИГРИ. Вып. 160. 427 с.

Неуструева И.Ю. 1990. Корреляция пограничных слоев юры и мела Евразии по неморским остракодам // Континентальный мел СССР. Владивосток: ДВО АН СССР, С. 12–14.

Неуструева И.Ю., Сеница С.М., Ханд Е., Мельникова Л.М. 2005. Палеонтология Монголии. Позднемезозойские и палеогеновые остракоды. М.: Наука, 116 с.

Синица С.М. 1993а. Остракоды верхнего мезозоя Восточного Забайкалья // Мезозойские насекомые и остракоды Азии. М.: Наука, С. 139–154.

Синица С.М. 1993б. Юра и нижний мел Центральной Монголии. М.: Наука, 236 с.

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

Bugdaeva E.V., Markevich V.S., Volynets E.B. 2017. Palaeoenvironmental and palaeoclimatic reconstruction of the Early Cretaceous psittacosaur localities, Asia // Proceedings and Field Guide for the Fifth Interbational Symposium of International Geoscience Programme IGCP Project 608. Jeju, P. 31–34.

Wang Y.Q., Sha J.G., Pan Y.H., Zhang X.L., Rao X. 2012. Non-marine Cretaceous ostracod assemblages in China: A preliminary review // Journal of Stratigraphy. Vol.36, No. 2. P. 289–299.

Wang Y.Q., Sha J.G., Pan Y.H., Zhang X.L. 2015. Early Cretaceous nonmarine ostracod biostratigraphy of western Liaoning area, NE China // Micropaleontology. Vol. 61. P. 135–145.

Wang Y.Q., Yang W.G., Pan Y.H., Liao H.Y. 2017. Species of the genus *Cypridea* Bosquet, 1852 (Ostracoda) from the Lower Cretaceous Yixian and Jiufotang formations of western Liaoning, China // Palaeoworld. Vol. 26. P. 339–351.

Резюме: Статья посвящена корреляционному потенциалу рода *Cypridea* при региональных и межрегиональных корреляциях.

Ключевые слова: илекская свита, ранний мел, остракоды рода *Cypridea*, корреляция.

Abstract: The article is devoted to the correlation potential of the genus *Cypridea* in regional and interregional correlations.

Keywords: Ilek Formation, Early Cretaceous, ostracods, genus *Cypridea*, correlation.

УДК 553.98:551.763.1(571.122)

ПЕРСПЕКТИВЫ НЕФТЕГАЗОНОСНОСТИ НЕОКОМСКИХ ОТЛОЖЕНИЙ ЗАПАДНО-ЗИМНЕГО ЛИЦЕНЗИОННОГО УЧАСТКА (ХМАО)

О.А. Коцовский^{1,2}, А.В. Калиновский², Т.И. Романова², О.В. Латыпова¹, О.Б. Дмитриева¹

¹АУ «Научно-аналитический центр рационального недропользования им. В.И. Шпилемана»,
²Югорский государственный университет, Ханты-Мансийск

PETROLEUM POTENTIAL OF THE NEOCOMIAN DEPOSITS OF THE ZAPADNO-ZIMNIY LICENSE AREA (KHMAO)

O.A. Kotsovsky^{1,2}, A.V. Kalinovsky², T.I. Romanova², O.V. Latypova¹, O.B. Dmitrieva¹

¹V.I. Shpilman research and analytical centre for the rational use of the subsoil,
²Yugra State University, Khanty-Mansiysk

Неокомский нефтегазоносный комплекс Западной Сибири характеризуется значительным ресурсным потенциалом, однако его периферийные зоны, в частности в пределах Фроловской мегавпадины, остаются слабо изученными в литолого-петрофизическом отношении. Западно-Зимний лицензионный участок (далее – ЛУ), локализованный в юго-западной части Уватского нефтегазоносного района, введён в поисково-оценочное бурение относительно недавно (2017–2018 гг.). По результатам бурения трёх скважин установлены промышленные залежи углеводородов в нескольких пластах группы АС (AC_9 , AC_9^1 , AC_{10} , AC_{11} и AC_{12}). Цель работы – комплексный анализ геологического строения, фильтрационно-емкостных свойств (ФЕС) вмещающих пород и обоснование приоритетных направлений доразведки нижнемелового разреза.

Район исследований охватывает восточную часть Кондинского района Ханты-Мансийского автономного округа – Югры. В тектоническом плане участок приурочен к зоне сочленения Ханты-Мансийской котловины, Зимнего вала и Тюмского прогиба. Осадочный чехол сложен мезозойско-кайнозойскими образованиями, продуктивная часть которых представлена неокомскими отложениями ахской и черкашинской свит. Пласты AC_9 , AC_{11} , AC_{12} относятся к клиноформному неокомскому нефтегазоносному комплексу, особенности строения которого детально рассмотрены в работах (Барабошкин, Рогов, 2015; Вишневская, Брагина, 2018).

В литологическом отношении отложения представлены песчаниками, алевролитами и аргиллитами морского и прибрежно-морского генезиса. Тип коллектора – поровый, цемент – глинистый и карбонатный, распространение коллекторских свойств – крайне неравномерное.

Детальное послойное описание керна из интервала 2347.0–2354.0 м (пласт AC_{10} , скв. ХР) позволило выделить восемь седиментационных слоёв (рис. 1). Интерпретация текстур и структур даёт возможность реконструировать обстановки осадконакопления (Барабошкин, Рогов, 2015; Вишневская, Брагина, 2018) – от прибрежно-морских (волновая и линзовидная слоистость) до мелководно-морских с текстурами взмучивания и синседиментационного оползания.

Слой 1 (0.18 м): неравномерное переслаивание серого аргиллита и алевролита от светло-серого до серого. По разрезу встречаются единичные тонкие прослои глинистого сидерита мощностью от 0.5 до 1 см. Слоистость по слою меняется: в

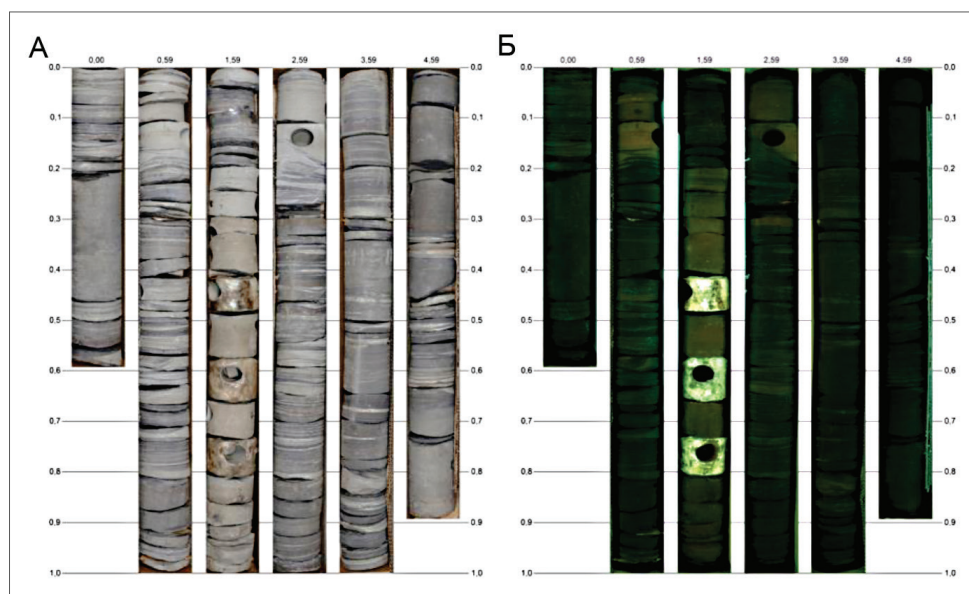


Рис. 1. Внешний вид керн пласта AC_{10} (интервал 2347.0–2354.0 м, Западно-Зимней пл. скв. ХР): а – в дневном освещении, б – в ультрафиолетовом свете ($\lambda=365$ нм)

верхней части она полого-волнистая, ниже – линзовидно-волнистой, а местами выполаживается до пологой.

Слой 2 (0.25 м): алевролит серый, на глинистом цементе, с чёткой горизонтальной слоистостью. Структура алевритовая, порода заметно слюдистая (по наслоению видны скопления чешуек мусковита), содержит рассеянный растительный детрит. В нижней части слоя проявлена текстура донного взмучивания – слоистость слегка нарушена, смята.

Слой 3 (0.15 м): аргиллит серый, аналогичный основной массе слоя 1, но здесь в нём появляются отчётливые линзовидные прослои песчанистого алевролита мощностью до 3 см. Линзы резко выделяются на фоне аргиллита; по напластованию внутри линз обильно сконцентрирован растительный детрит с мелкими стяжениями сидерита.

Слой 4 (0.12 м): песчаник среднезернистый, светло-серый, на отдельных участках с лёгким буроватым оттенком. По слою отмечаются мелкие (миллиметровые) прослои сидерита. Порода обладает слабым, но отчётливым запахом УВ, что говорит об остаточной нефтенасыщенности. Местами керн герметизирован парафином.

Слой 5 (1.01 м): слой по составу и общему характеру переслаивания аналогичен прослоям в слое 1 (аргиллит с прослоями алевролита). Слоистость здесь местами слабо выражена, срезана, представляет собой слегка смещённую параллельную текстуру. Присутствуют чёткие параллельные прослои сидерита мощностью до 3 см, выдержанные по простиранию.

Слой 6 (0.72 м): песчаник серый, с лёгким буроватым оттенком, мелкозернистый, слабоалевритистый, с глинистым цементом. Порода в целом однородная, но местами в ней выделяются тонкие прослои с полого-волнистой слоистостью. Эта слоистость подчёркнута намывами углистого детрита и чешуек слюды по наслоению. Порода обладает слабым запахом УВ.

Слой 7 (0.16 м): песчаник светло-серый, мелкозернистый, слабоалевритистый, на глинистом цементе. Слоистость параллельная, обусловлена тонкими (от долей миллиметра до 3 мм) прослоями серого алевролита.

Слой 8 (2.67 м): интервал по составу и общему характеру переслаивания аналогичен слоям 1, 3 и 5. Порода содержит текстуры оползания, взмучивания, а также комковатую текстуру. Слоистость нарушенная, линзовидные прослои серого алевролита похожи на прослои слоя 1. По всему интервалу рассеяны стяжения сидерита, которые иногда подчёркивают прерванные прослои. Местами наслоение нарушено следами жизнедеятельности, прослойки смещены или разорваны. Обильно присутствует растительный детрит, распределённый неравномерно, часто концентрирующийся в линзах и вдоль деформированных поверхностей.

По классификации А.А. Ханина песчаники изучаемых пластов относятся к классам III–VI (Государственное предприятие ХМАО «НАЦ РН им. В.И. Шпильмана», 2004). По данным керна и ГИС скв. № Х₁ПО, открытая пористость для пласта АС₉ (коллектор) составляет в среднем 19.3 %, проницаемость – 77.7 мД; для АС₁₁ – 12.1 % и 1.7 мД соответственно; для АС₁₂ – 18.3 % и 5.9 мД. Водоудерживающая способность варьирует от 46.0 % (АС₉) до 78.8 % (АС₁₁), что свидетельствует о доминировании субкапиллярных пор в тонкозернистых разностях и крайне низкой начальной нефтенасыщенности последнего пласта.

Результаты моделирования относительных фазовых проницаемостей демонстрируют коэффициент остаточной нефтенасыщенности до 34.4 % (АС₉) при коэффициенте вытеснения 0.502, что характерно для гидрофильных коллекторов со средними показателями извлекаемых запасов. Капилляриметрические данные подтверждают сложную топологию порового пространства, особенно для АС₁₁ и АС₁₂, что коррелирует с низкими значениями проницаемости.

Керновые исследования выявили резкую гетерогенность ФЕС неокомских пластов. Пласт АС₉ (пористость 19.3 %, проницаемость 77.7 мД) относится к классам III–IV и является промышленно значимым. Пласт АС₁₂ при близкой пористости (18.3 %) имеет проницаемость на порядок ниже (5.9 мД) – класс V. Пласт АС₁₁ (12.1 %, 1.7 мД) практически непроницаем (класс VI). Литологический контроль свойств выражается в возрастании доли глинисто-алевритового цемента, который в АС₁₁ практически полностью заполняет межзерновое пространство, минимизируя эффективную ёмкость.

Коэффициенты вытеснения составляют 0.502 (АС₉) и 0.477 (АС₁₂) при остаточной нефтенасыщенности 34.6 и 31.8 % соответственно. Для АС₁₁ коэффициент вытеснения не превышает 0.381 (по единичному образцу), что подтверждает его переходный к неколлекторам статус. Таким образом, АС₉ рассматривается в качестве основного эксплуатационного объекта, АС₁₂ – дополнительный, требующий применения гидроразрыва пласта, а АС₁₁ на данном участке не может быть отнесён к коллекторам за исключением зон трещиноватости. Уточнение модели планируется по материалам бурения проектной скважины № Х₄Р, в том числе для неохваченных керновых исследований пласта АС₁₀.

При доказанной промышленной нефтеносности степень разведанности участка остаётся низкой: соотношение запасов категорий С₁:С₂ составляет 10:90. Основные перспективы связаны с пластом АС₉, по которому в скв. № Х₁ПО получены устойчивые притоки нефти. Эффективная нефтенасыщенная мощность прослоев (по ГИС и керну) варьирует от 2 до 4.5 м. Площадь нефтеносности залежи, оконтуренная сейсмическими данными и уточнённая бурением скважин № Х₁ПО, Х₂ПО, Х₃ПО, может быть расширена в северо-восточном направлении – на неразбуренную часть структуры.

Проектная скважина № Х₄Р (глубина 2715 м) с отбором керна из интервала 2285–2330 м (пласт АС₉) позволит провести доразведку залежи. Ожидаемый прирост

извлекаемых запасов нефти категории C_1 составит 360 тыс. т при площади прироста 3.7 км^2 , эффективной нефтенасыщенной мощности 2.9 м, пористости 22 % и коэффициенте извлечения нефти 0.31. Кроме того, целесообразно изучение коллекторского потенциала пластов AC_{11} и AC_{12} , которые на соседнем Зимнем месторождении дали промышленные притоки и могут выступать в качестве дополнительного объекта.

Западно-Зимний ЛУ обладает значительными нереализованными ресурсами нижнемелового клиноформного комплекса (рис. 2); (Государственное предприятие ХМАО «НАЦ РН им. В.И. Шпильмана», 2004; Барабошкин, Рогов, 2015). При текущем уровне изученности участок является экономически целесообразным для поста-

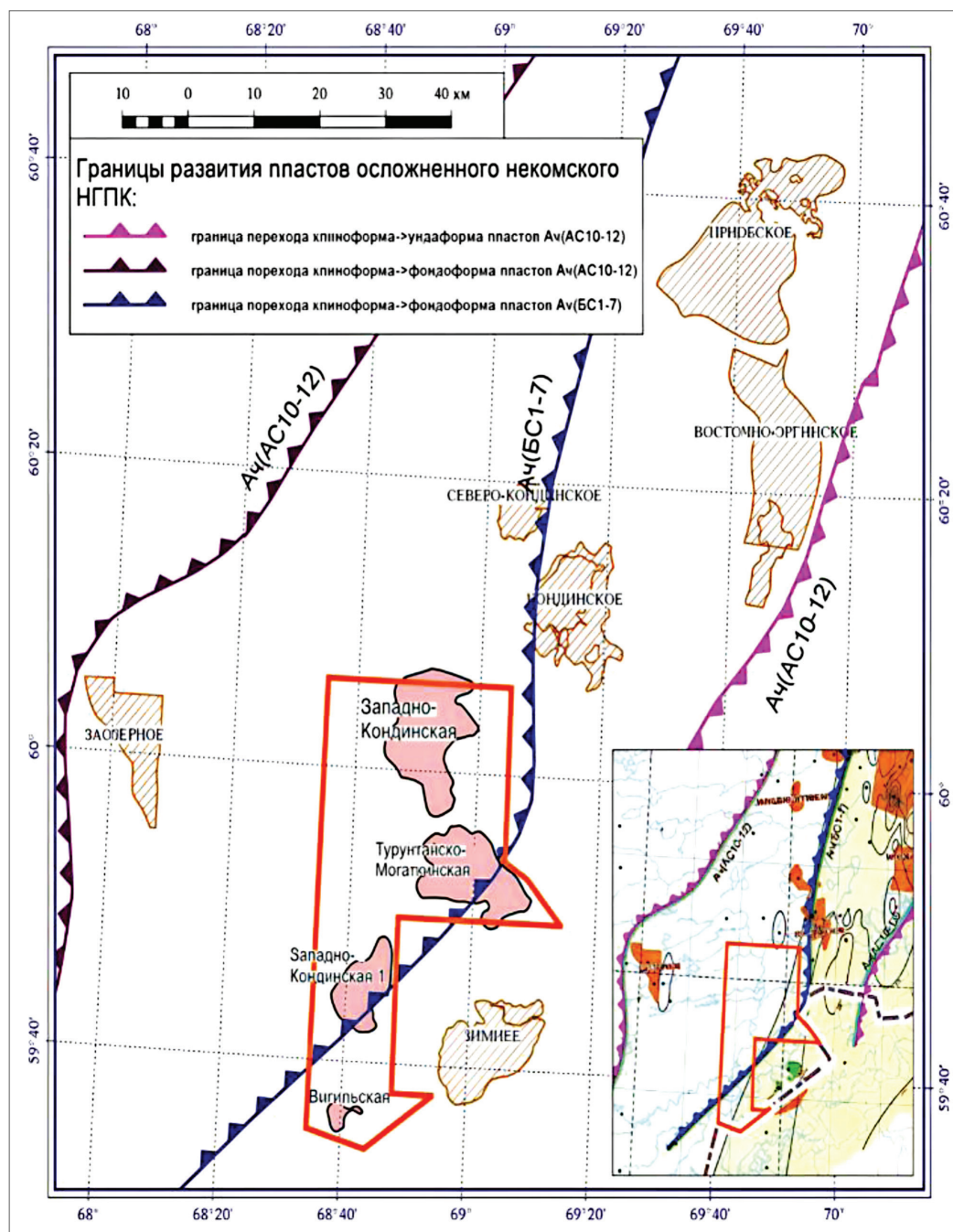


Рис. 2. Осложнённый неокимский нефтегазоносный подкомплекс Западно-Зимнего ЛУ: районирование коллекторов AC_{10-12} и BC_{1-7}

новки дальнейших геологоразведочных работ. Проведение разведочного бурения позволит не только перевести часть запасов из категории C_2 в более высокие категории, но и существенно детализировать существующие представления о строении неокомского резервуара на юго-западе Фроловской нефтегазоносной области.

Литература

Барaboшкин Е.Ю., Рогов М.А. 2015. Стратиграфия и условия формирования неокомских отложений Западной Сибири // Меловая система России и ближнего зарубежья. М.: ГИН РАН, С. 35–44.

Вишневская В.С., Брагина Л.Г. 2018. Биостратиграфия и палеогеография мела Западной Сибири // Меловая система России. М.: ГИН РАН, С. 45–52.

Государственное предприятие Ханты-Мансийского автономного округа «Научно-аналитический центр рационального недропользования им. В.И. Шпильмана». 2004. Геология и нефтегазоносность Ханты-Мансийского автономного округа: Атлас. Ханты-Мансийск: ИздатНаукаСервис, 146 с.

Резюме: Приведены результаты анализа геолого-геофизических данных по Западно-Зимнему лицензионному участку. Показано, что основные перспективы нефтеносности связаны с пластами группы АС неокома. Обоснована необходимость доразведки с ожидаемым приростом извлекаемых запасов нефти категории C_1 в 360 тыс. т.

Ключевые слова: неоком, Западная Сибирь, нефтегазоносность, Западно-Зимний участок, коллекторы

Abstract: The results of geological and geophysical data analysis for the Zapadno-Zimniy license area are presented. The main oil potential is associated with the Neocomian AS sand group. The necessity of further exploration with an expected increase in recoverable C_1 reserves of 360 thousand tons is substantiated.

Keywords: Neocomian, Western Siberia, petroleum potential, Zapadno-Zimniy license area, reservoirs

УДК 552.143

ЛИТОЛОГИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ И УСЛОВИЯ СЕДИМЕНТАЦИИ КАРБОНАТНЫХ ОТЛОЖЕНИЙ ФОРМАЦИИ ЯМАМА МЕСОПОТАМСКОГО ПРОГИБА

Е.Е. Лебединцева, Е.Е. Винокурова, Н.А. Антипина

ООО «ЛУКОЙЛ-Инжиниринг» г.Пермь, Ekaterina.Lebedinceva@lukoil.com

LITHOLOGICAL FEATURES AND SEDIMENTARY CONDITIONS OF CARBONATE DEPOSITS OF THE FORMATION YAMAMA OF THE MESOPOTAMIA TROUGH

E.E. Lebedintseva, E.E. Vinokurova, N.A. Antipina

LLC LUKOIL-Engineering, Perm, Ekaterina.Lebedinceva@lukoil.com

Месопотамский краевой прогиб относится к числу наиболее масштабных и высокопродуктивных нефтегазоносных тектонических структур мира, представляя уникальный природный резервуар, в котором концентрируются аномально высокие запасы углеводородного сырья.

Территория Месопотамского прогиба содержит углеводородные месторождения, относящиеся к крупному, гигантскому и супергигантскому классам. Нами проведен анализ одного из таких месторождений.

Объектом нашего исследования являлась формация Ямама, представленная органогенными известняками различных литологических типов с интервалами плотных вторичных доломитов. Также в разрезах присутствуют интервалы глинистых разностей известняков и известковистых аргиллитов.

На базе комплексного изучения кернового материала с помощью петрографических и петрофизических методов исследований были выделены ключевые литотипы, изучены вторичные преобразования пород, их коллекторские свойства и предложена модель седиментации формации Ямама изученной части разреза.

В результате детального петрографического описания шлифов было выделено девять литологических типов пород:

1. Флаутстоуны раковинно-спикулово-зеленоводородослевые.
2. Доломиты вторичные.
3. Пакстоуны, пак-грейнстоуны пелоидно-биокластовые.
4. Рудстоуны, грейнстоуны, пак-грейнстоуны ооидно-пелоидно-биокластовые, биокластово-ооидные.
5. Баундстоуны склероспонгиевые, реже зеленоводородослево-склероспонгиевые.
6. Рудстоуны пелоидно-биокластовые.
7. Грейнстоуны пелоидно-биокластовые.
8. Вакстоуны, вак-пакстоуны склероспонгиево-зеленоводородослево-спикуловые, склероспонгиево-пелоидно-спикуловые.
9. Известняки глинистые биокластово-микритовые (вакстоуны).

Отложения формации Ямама в той или иной степени преобразованы вторичными процессами, интенсивность развития которых неоднородна и распространение по разрезу во многом зависит от генезиса пород и их структур.

Анализ шлифов показал, что к ключевым постседиментационным процессам, которые оказали наиболее существенное влияние на коллекторские свойства пород

и проявились с высокой интенсивностью, относятся: микритизация, уплотнение, выщелачивание, кальцитизация, доломитизация и пиритизация. Какие-то из этих процессов способствовали увеличению размеров существовавших и созданию новых поровых каналов миграции, их сообщаемости и общего объема пустот, другие, напротив, привели к уничтожению седиментационной пористости и значительному ухудшению проницаемости пород за счет минерального заполнения пустотного пространства.

Помимо петрографических исследований, также были выполнены биостратиграфические исследования отложений формации Ямама. В комплексе встреченных фораминифер установлено повсеместное присутствие и преобладание *Pseudocyclamina lituus* (Yok.). Встречены многочисленные раковины *Trocholina alpina* (Leup.). Полный комплекс также содержит: *Trocholina delphinensis* (Arnaud-Vanneau), *Trocholina* cf. *molesta* Gorb., *Pseudocyclamina cylindrica* Redmonton, *Nautiloculina* sp., *Lenticulina* sp., *Nautiloculina* aff. *broennimanni* Arnaud-Vanneau & Peybernes, *Anchispirocyclina* sp., *Everticyclamina hensoni* Redmond, *Praechrysalidina* cf. *infracretacea* Luperto Sinni, *Verneuiliinoides* cf. *polonicus* (Cushman), *Quinqueloculina egmontensis* Lloyd., *Quinqueloculina multicostata* Neagu.

Все перечисленные формы входят в состав комплексов, которые на территории Тетической палеогеографической области характеризуют отложения верхнего берриаса – нижнего валанжина. По мнению большинства исследователей (Arnaud Vanneau, 1988; Bucur, 1995; Neagu, 1994, 1995), трехолиновые ассоциации типичны именно для отложений основания нижнего мела, а именно верхнего берриаса – нижнего валанжина.

В результате литолого-петрографических и биостратиграфических исследований, проведенных по новым скважинам, а также с учетом имеющейся информации по историческому керну изученного месторождения, установлено, что формация Ямама образовалась в пределах слабонаклоненного карбонатного рампа, преимущественно во внутренней и средней его частях.

Литература

Arnaud Vanneau A., Boisseau T., Darsac C. 1988. Le genre *Trocholina* Paalzow 1922 et ses principales espèces au Crétacé. *Revue de Paléobiologie*, Vol. sp. 2 (Benthos '86). P. 353–377

Bucur I. I., Conrad M. A. & Radoicic R. 1995. Foraminifers and calcareous algae from the Valanginian limestones in the Jerma River Canyon, Eastern Serbia. *Revue de Paléobiologie*, 14/2. P. 349–377.

Flügel E. 2010. *Microfacies of Carbonate Rocks. Analysis, interpretation and application*. Springer-Verlag Berlin Heidelberg, 984 p.

Neagu TH. 1994. Early Cretaceous *Trocholina* group and some related genera from Romania. Part I. *Revista Espanola de Micropaleontologia*, XXVI /3. P. 117–143.

Neagu, TH. 1995. The Cretaceous *Trocholina* group and some related genera from Romania. Part II. *Revista Española de Micropaleontologia*, XXVII/2. P. 5–40.

Резюме: Приводятся результаты исследований пород формации Ямама месторождения Месопотамского прогиба, проведенные на основе изучения кернового материала, включавшие анализ послойного литологического описания керна, данных петрографического изучения шлифов и результатов петрофизических исследований.

Ключевые слова: Формация Ямама, петрографические исследования, литотип, вторичные процессы, модель седиментации, пустотное пространство породы.

Abstract: The article presents the results of studies of the Yamama Formation rocks from the Mesopotamian Trough deposit, which were conducted based on the study of core material and included the analysis of layer-by-layer lithological description of the core, petrographic study of thin sections, and the results of petrophysical studies.

Keywords: Yamama Formation, petrographic studies, lithotype, secondary processes, sedimentation model, rock void space.

УДК 551.7.02

СТРОЕНИЕ ВЕРХНЕЙ ЮРЫ И РЯЗАНСКОГО ЯРУСА НИЖНЕГО МЕЛА ГЫДАНСКОГО РАЙОНА (СЕВЕР ЗАПАДНОЙ СИБИРИ)

О.С. Левкович¹, В.А. Маринов¹, М.А. Рогов²

¹ООО «РН-Геология Исследования Разработка», г. Тюмень,
oslevkovich@rn-gir.rosneft.ru, vamarinov@rn-gir.rosneft.ru.

²ГИН РАН, г. Москва, russianjurassic@gmail.com

STRUCTURE OF THE UPPER JURASSIC AND RYASANIAN STAGE OF LOWER CRETACEOUS OF THE GYDAN AREA (NORTH OF WESTERN SIBERIA)

O.S. Levkovich¹, V.A. Marinov¹, M.A. Rogov²

¹RN-Geology Research and Development LLC, Tyumen,
oslevkovich@rn-gir.rosneft.ru, vamarinov@rn-gir.rosneft.ru.

²GIN RAS, Moscow, russianjurassic@gmail.com

В работе изложены результаты исследований пограничного интервала юры и мела севера Западной Сибири, позволившие уточнить строение верхнеюрских и нижнемеловых отложений на основе комплексного стратиграфического изучения разрезов. Участок исследования находится на территории центральной и южной части Гыданского полуострова. Согласно структурно-фациальному районированию верхнеюрских отложений Западной Сибири, территория исследования относится к Гыданскому фациальному району (гольчихинская свита), частично Тазо-Хетско-му фациальному району (яновстанская, сиговская и точинская свиты) и Фроловско-Тамбейскому (баженовская и абалакская свиты). (Решение..., 2004). Согласно структурно-фациальному районированию нижнего мела, территория относится к Ямало-Гыданскому фациальному району (ахская, таноппчинская свиты), Малохетско-му фациальному подрайону (нижнехетская, суходудинская), частично Тазовскому фациальному и Уренгойско-Пурпейскому районам (Решение..., 1991). Существующие неопределенности геологической модели верхней юры и нижнего мела связаны со значительной фациальной изменчивостью отложений и отсутствием явно выраженных, литологических или геофизических реперных горизонтов. Поэтому при структурных построениях возрастает значение других методов стратиграфии, в частности биостратиграфических.

В рамках работ был выполнен комплекс стратиграфических исследований скважин Митикъяхинской, Западно-Мессояхской, Восточно-Мессояхской, Толавэйской, Северо-Кустарниковой и Минховской площадей. Обобщены данные по биостратиграфии, выполнена корреляция разрезов. Благодаря находкам стратиграфически важных групп фоссилий (аммонитов, двустворчатых моллюсков в фораминифер) обосновано выделение келловейского, оксфордского, кимериджского, волжского, рязанского и валанжинского ярусов.

Проведенные биостратиграфические работы дали возможность уточнить диагностические характеристики пачек васюганского, георгиевского, баженовского и куломзинского горизонтов. Установлены их диагностические геофизические, литологические и биостратиграфические характеристики. Значения мощностей кимериджского, волжского, рязанского ярусов по сравнению с центральными районами

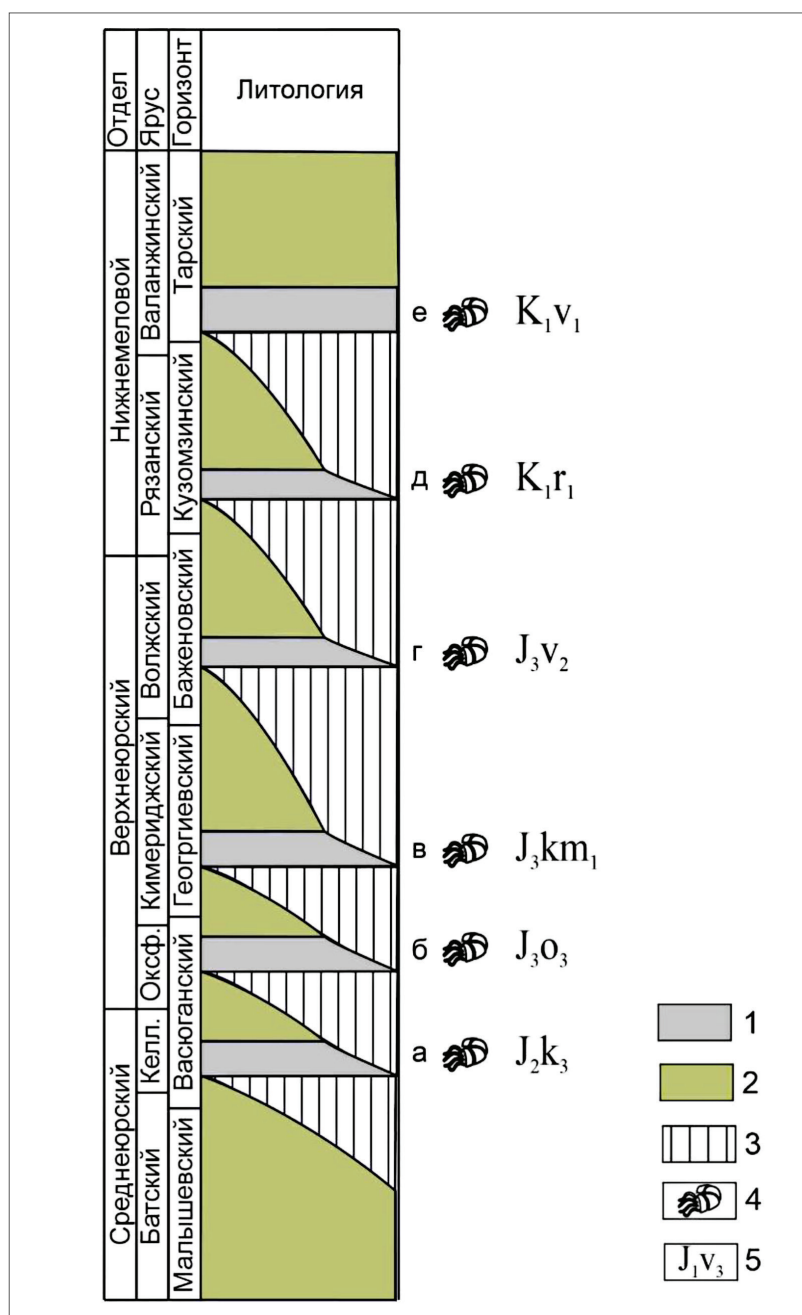


Рис. 1. Структура разреза верхней юры и рязанского яруса Гыданского района. Условные обозначения: 1 – алевритово-глинистые пачки; 2 – толщи чередования глин, алевролитов и песчаников; 3 – отсутствие отложений (условно); 4 – точки находок аммонитов; 5 – возрастные датировки. Определения аммонитов: а – *Longaeviceras* sp. ind., скважина Толавэйская, интервал 4050.0–4062.0 м, зона *Longaeviceras nikitini* верхнего келловея, б – *Paramoeboceras* cf. *rosenkrantzi* (Spath), скважина Восточно-Мессояхская, инт. 3308.4–3317.4 м, верхний оксфорд – низы нижнего кимериджа; в – *Rasenia* cf. *magnifica* Mesezhnikov, скважина Северо-Кустарниковая, инт. 3780.0–3782.8 м, зона *Pictonia bayelei* нижнего кимериджа; *Amoebites* cf. *bayi* (Birkelund et Callomon), скважина Восточно-Мессояхская, глубина 3377.7 м, нижний кимеридж; г – *Dorsoplanites* ex gr. *maximus* Spath, скважина Восточно-Мессояхская, инт. 4270.5–4272.9 м, зона *Dorsoplanites maximus* средневожского подъяруса; д – *Praetollia* cf. *maynci* Spath, скважина Восточно-Мессояхская, инт. 2540–2554 м, нижний подъярус рязанского яруса; е – *Neotollia* cf. *klimovskiensis* (Krimh.), скважина Восточно-Мессояхская, инт. 3036.5–3043.0 м, зона *Neotollia klimovskiensis* валанжинского яруса

увеличены в несколько раз. Меняется их литология. Если в центральной части Западной Сибири это маломощные глинистые пачки, то на территории Гыданского района и прилегающих территориях они содержат существенные объемы песчано-алевритовых пород.

Выявлены положение и объем стратиграфических несогласий. Основные несогласия установлены в основании алеврито-глинистых пачек верхнего келлова, нижнего кимериджа, средневожского подъяруса, основании рязанского яруса и нижней части валанжина (рис. 1).

Литература

Решение 5-го Межведомственного стратиграфического совещания по рассмотрению и принятию уточненных стратиграфических схем мезозойских отложений Западной Сибири (Тюмень, 1990 г.). 1991. Тюмень: ЗапСибНИГНИ, 54 с.

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

Резюме: Статья посвящена вопросам геологического моделирования пограничного интервала отложений юры и мела северной части Западной Сибири. С учётом биостратиграфических данных установлены объём и распространение регионально выраженных стратиграфических перерывов, прослеживаемых в келловей-валанжинском интервале Гыданского района.

Ключевые слова: Западная Сибирь, биостратиграфия, верхняя юра, нижний мел.

Abstract: The article is devoted to the issues of geological modeling of the boundary interval of the Jurassic and Cretaceous deposits in the northern part of Western Siberia. Taking into account biostratigraphic data, the volume and distribution of regionally pronounced stratigraphic breaks traced in the Callovian-Valanginian interval of the Gydan region have been established.

Keywords: Western Siberia, biostratigraphy, Upper Jurassic, Lower Cretaceous.

УДК 551.763 551.86

ОСОБЕННОСТИ СТРОЕНИЯ РАЗРЕЗА НИЖНЕМЕЛОВЫХ ОТЛОЖЕНИЙ В ОКРЕСТНОСТЯХ Г. ДЗЕРЖИНСКИЙ (МОСКОВСКАЯ ОБЛАСТЬ)

С.Ю. Маленкина

Музей Землеведения МГУ им. М.В. Ломоносова, Москва, maleo@mail.ru

STRUCTURAL FEATURES OF THE LOWER CRETACEOUS DEPOSITS SECTION IN DZERZHINSKY TOWN (MOSCOW DISTRICT)

S.Yu. Malenkina

The Earth Science Museum at Moscow State University, maleo@mail.ru

Еще издавна в окрестностях нынешних гг. Дзержинский, Котельники, Лыткарино были известны обширные песчаные разработки, от которых сохранился ряд карьеров и до настоящего времени. Еще в прошлом году отрабатывалась стенка карьера «Земснаряд» Люберецким ГОКом. В разное время нами были изучены разрезы в нескольких точках у мкр. Силикат и Южный (г. Котельники), на северо-западной и северной стенках Большого Дзержинского карьера («Земснаряд»), Большого Люберецкого карьера, в бывшем Гремячевском карьере (карьер «ЗИЛ») (рис. 1).

Здесь снизу вверх наблюдается следующая последовательность отложений (расчленение дается по схеме (Олферьев, 1986, 2013)):

1. Люберецкая толща ($J_3 - K_1/b$). Представлена косо-, волнисто- и горизонтально-слоистыми белыми кварцевыми песками с линзами песчаников, от рыхлых до кварцитовидных, нередко с обильной фауной (более 40 видов моллюсков, включая двустворки, гастроподы и аммониты, в том числе многочисленные *Garniericeras* sp., а также *Craspedites nodiger* (Eichwald)), характерные для верхней части зоны Nodiger (Маленкина, Школин, 2016). Этот своеобразный комплекс ископаемых является одним из самых разнообразных и богатых в юрской морской биоте Подмосковья. Анализ текстур и ихнофоссилий свидетельствует, что для свиты в целом характерны обстановки прибрежного мелководья: фации алевроито-песчаных осадков малых аккумулятивных форм (косы, пересыпи), песчаных осадков подвижного мелководья (бары) с россыпями тяжелых минералов. Видимая мощность 11–20 м.

2. На ожелезненных в кровле кварцевых песках с ходами *Scolithos* залегает своеобразный спорадически развитый прослой сцементированных осветленных фосфоритовых конкреций, местами переходящий в автохтонную фосфоритовую плиту, с аммонитами берриаса (рязанский региоярус, хорловская толща ($K_1/h?$)), мощностью, варьирующей от 0.05 до 0.6 м в различных обнажениях (Маленкина, 2017). Вероятно, она имеет линзовидное строение и встречается не повсеместно, так как нами отмечалось резкое сокращение мощности и ее полное выклинивание в 2006 г. в одном из песчаных карьеров ГОКа (у мкр. Силикат). Плита состоит из плотно сгруппированных рыхловатых осветленных фосфатных желваков, сцементированных железисто-фосфатным цементом. Местами плита (также как и включенные в нее желваки) имеет довольно сложное строение, вероятно, обусловленное многостадийностью формирования. Цвет желваков от светло-серого до желтовато- и коричневатого. Форма их различна, от остроугольной до округлой, размер также неодинаков (от долей 1 до 15 см). Желваки по составу представляют собой преимущественно

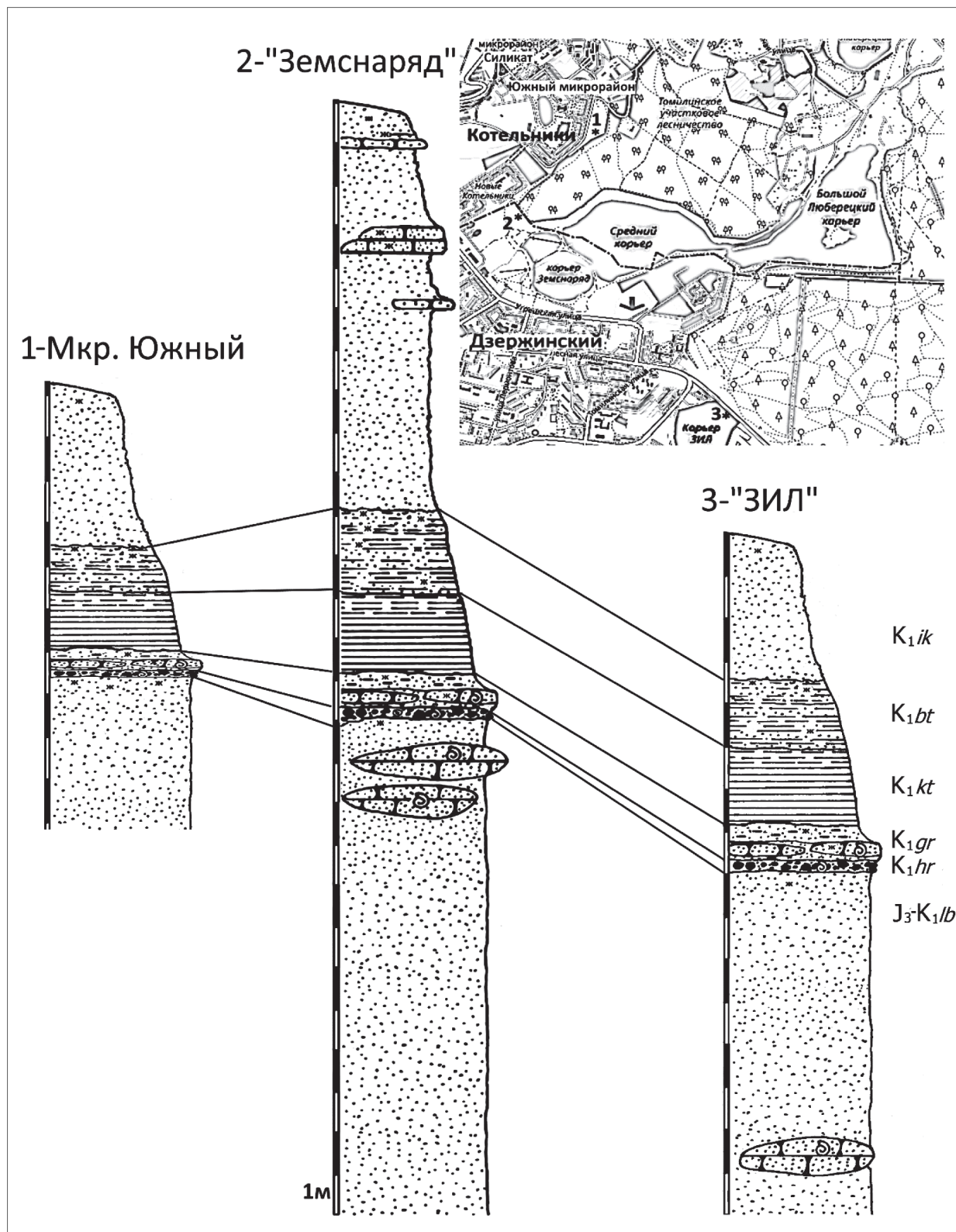


Рис. 1. Схема расположения и сопоставление основных изученных разрезов

мономинеральные кварцевые песчаники с редкими глауконитовыми зернами и фосфатным или фосфатно-сидеритовым цементом. Насыщенность плиты желваками варьирует по простиранию. В ней содержатся фосфатные ядра аммонитов *Riasanites* spp. и *Surites* spp. плохой сохранности, также эти аммониты имеются и в крупных фосфатных конкрециях вне плиты. Сохранность имеющихся ядер в плите пока не позволяет однозначно трактовать возраст ее формирования. Возможно, она соответствует по возрасту плитам Лопатинского рудника, отложенным в рязанское время (хорловская толща (Олферьев, 2013)), по крайней мере, часть фосфатных желваков, включенных в плиту, имеют признаки автохтонности. Некоторые из них обнаруживают слоистые биоседиментационные структуры нарастания характерные для альго-бактериальных построек и форму (многослойных корок, желвачков и их фрагментов). Иногда они явно не подвергались дальнейшему переносу, а лишь сгруживались на месте, т.е. есть вероятность, что плита или ее часть все-таки рязанского возраста. Вмещающий матрикс также, как правило, представляет собой чередование фосфатных, железисто-фосфатных, железисто-марганцевых по составу слоев или ламин, связывающих поверхность песчаного осадка, агглютинирующих зерна, скрепляющих воедино желваки. Налицо явные признаки широкого развития микробиальных пленок на поверхности осадка. Индивидуальные ламины порождались динамическим равновесием между периодами частой аккреции осадка (преимущественно представленных вертикально ориентированными нитчатыми цианобактериями, которые улавливают и связывают отложения) и прерывистой литификацией цианобактериальных матов, характеризующейся формированием латерально протягивающихся слоев микрита в поверхностных биопленках, аналогично описанному в Атласе (Atlas..., 2007), текстуры также очень схожи. Кроме того, наличие «аноксидных» аутигенных минералов, таких как пирит (и продукты его разложения), сидерит, анкерит, железистый доломит рассматривается как дополнительное доказательство присутствия микробиальных матов в песчаных осадках. Формирование самой плиты, видимо, происходило либо в осциллирующих окислительно-восстановительных условиях, либо субоксидных или даже локально аноксидных, ниже границы раздела вода-осадок, возможно, под верхним активным слоем микробиального мата, где протекала деградация и переработка органического вещества отмирающего микробиального мата и сульфатредукция, а затем произошла оксидизация, что повлекло за собой массовое осаждение гидроксидов марганца и железа.

4. Гремячевская свита (K_1gr). Названа по стратотипу в одноименном карьере (Олферьев, 1986). Сложена бурыми песками и песчаниками с верхнеготеривскими аммонитами *Simbirskites decheni* (Roem.), *Craspedodiscus progrediens* (Lahus.) и различными двустворками (Маленкина, Школин, 2016). Цвет их варьирует от разных оттенков ржавого до бежевого и различных оттенков коричневого цвета. Пески тонкозернистые, слабослюдистые, иногда глинистые, вверх по разрезу обычно становятся более грубыми мелко-среднезернистыми, переходя близ кровли в грубогравелистые и несортированные. Иногда гравелитовые прослои наблюдаются и в средней части толщи. Пески преимущественно косослоистые, с тонкими прослоями темных глин, местами частыми, локально сцементированы фосфатно-сидеритовым цементом в крепкие песчаники бурого цвета, иногда содержащие фауну. Верхняя часть обычно не содержит ихнофоссилий. Мощность 0.8-1.5 м в разных обнажениях.

5. Котельниковская свита (K_1kt). Названа по стратотипу в одноименном карьере. Представлена темно-серыми глинами, условно относимыми к самой верхней части готерива (Олферьев, 1986). В сухом виде глины отличаются сизым цветом, в мокром

– черным. Они с четким литологическим контактом согласно залегают на гравийных песках гремячевской свиты. Нижние 0.05–0.1 м глин сильно ожелезнены, а в самой подошве наблюдается тонкая (3–4 см) корочка лимонита. Глины сильно алевритовые однородными, массивные. Несмотря на кажущуюся однородность, пронизаны многочисленными более светлыми ходами, выполненными алевритом, придающими породе неясную горизонтальную слоистость, которая наиболее четко проявляется на выветрелых стенках. Ихнофоссилии вероятно относятся к крузиановой фации, характерной для фаций глинистых и глинисто-алевритовых осадков прибрежных полуизолированных частей заливов и лагун. Мощность колеблется от 1.5 до 2.5 м.

6. Бутовская толща (K_1bt). Вверх по разрезу количество алевритовых прослоев в нижележащих отложениях прогрессивно возрастает и глины нерезко, часто постепенно сменяются сильно глинистыми серыми с сиреневым или розовато-коричневым оттенком слабослюдистыми алевритами барремской бутовской толщи, с плохо выраженной тонкой горизонтальной слоистостью, либо рябцеватостью, обусловленной неравномерным распределением глинистого и алевритового материала в породе и подчеркнутой ожелезнением, с неясными ихнофоссилиями. Граница, с известной долей условности, проводится по смене темно-серых глин на сиреневато-коричневые, которые далее переходят в чередование глин, песков и алевритов, условно отнесенных к баррему (Олферьев, 1986). В Гремячевском карьере в 0.5–0.6 м от подошвы отмечается невыдержанный прослой лимонитовых конкреций, а в верхней части наблюдается трехкратное цикличное переслаивание бурых песков (вверху) и розовых алевритовых глин (внизу). Прослои неровные, примерно по 0.2–0.3 м. Граница с вышележащими отложениями проходит по глинистому прослою (1.5–2 см) шоколадно-розового цвета, в верхней части ожелезненному. Мощность толщи в разных частях 1–2 м.

7. Икшинская свита (K_1ik). Выше их трансгрессивно перекрывают светло-серые и желтые мелко-среднезернистые пески и песчаники апта, с редкими прослойками глин, хорошо сортированные тонко-мелкозернистые, редко до среднезернистых, кварцевые, слюдистые, почти без признаков биотурбации с четкой слоистостью (горизонтальной, волнистой, волнисто-линзовидной, бугорчатой, различного типа косой и косоволнистой и др.). Они обычно выполняют палеоврезы, местами вплоть до люберецких песков. Песчаники с железистым и регенерационным кварцевым цементом присутствуют обычно в верхней части свиты, где образуют резко выклинивающиеся линзы. Редкие ихнофоссилии относятся преимущественно к ихнофациям *Psilonichnus* и *Skolithos*, характерных для прибрежных обстановок песчаных осадков подвижного мелководья. Мощность варьируется от 2 до 15 м в различных обнажениях.

Литература

Малёнкина С.Ю. 2017. Микробиальные постройки нижнемеловой фосфатно-сидеритовой плиты в г. Дзержинский (Московская область) // Геология морей и океанов. Т. 1. М: ИО РАН, С. 140–143.

Маленкина С.Ю., Школин А.А. 2016. Расчленение и корреляция некоторых разрезов нижнего мела юга Москвы и окрестностей // Меловая система России и ближнего зарубежья: проблемы стратиграфии и палеогеографии. Сборник научных трудов / Е.Ю. Барабошкин (Ред.). Симферополь: Издательский Дом Черноморпресс, С. 164–166.

Олферьев А.Г. 1986. Новые данные о геологическом строении нижнемеловых отложений Подмосковья // Геология и полезные ископаемые Центральных районов Восточно-Европейской платформы. М.: Наука, С. 44–55.

Олферьев А.Г. 2013. Стратиграфические подразделения нижнемеловых отложений Подмосковья. Статья 1. Баррем – альб // Бюлл. МОИП. Отд. геол. Том 88. Вып. 3. С. 37–47.

Atlas of microbial mat features preserved within the siliciclastic rock record. 2007. // Schieber J., Bose P.K., Eriksson P.O., Banerjee S., Sarkar S., Altermann W., Catuneau O. (Eds). Amsterdam: Elsevier, 311 p.

Резюме: Статья посвящена литологическим и фаціальным особенностям строения разреза нижнемеловых отложений окрестностей г. Дзержинский в разных точках. Впервые приводится его описание и стратиграфическое расчленение на свиты и толщи.

Ключевые слова: нижний мел, берриас, готерив, баррем, апт, литология, ихно-фоссилии, фосфаты, микробиалиты.

Abstract: The article is devoted to the lithological and facies features of the Lower Cretaceous strata in the vicinity of Dzerzhinsky at various points. This is the first time the section has been described and stratigraphically subdivided into various formations.

Keywords: Lower Cretaceous, Berriasian, Hauterivian, Barremian, Aptian, lithology, ichnofossils, phosphates, microbialites.

УДК 551.763.3:571.1

СТРАТИГРАФИЯ ВЕРХНЕГО МЕЛА ЗАПАДНОЙ СИБИРИ

В.А. Маринов¹, С.Е. Агалаков^{1,2}, А.И. Кудаманов¹, М.Ю. Новоселова¹, Е.С. Соболев²

¹ООО «РН-Геология Исследования Разработка», Тюмень, vamarinov@rn-gir.rosneft.ru

²Институт нефтегазовой геологии и геофизики им. А.А. Трофимука СО РАН, Новосибирск, SobolevES@ipgg.siras.ru

STRATIGRAPHY OF THE UPPER CRETACEOUS OF WESTERN SIBERIA

V.A. Marinov¹, S.E. Agalakov^{1,2}, A.I. Kudamanov¹, M.Yu. Novoselova¹, E.S. Sobolev²

¹Limited liability Company RN-Geology Research Development, Tyumen, vamarinov@rn-gir.rosneft.ru

²Trofimuk Institute of Petroleum Geology and Geophysics, Novosibirsk, SobolevES@ipgg.siras.ru

Комплексный анализ накопленных за последнее десятилетие стратиграфических данных позволил существенно уточнить существующую схему внутрирегиональной корреляции верхнего мела Западной Сибири (рис. 1). Основой корреляционных построений явилась последовательность маркирующих горизонтов, которые надежно опознаются по особенностям литологического и минералого-геохимического состава, геофизических и геохимических свойств, комплексам фоссилий. Снизу вверх это мамийский, дорожковский, мярояхинский, хэяхинский, фестивальный и талицкий горизонты. Это наиболее выдержанные по своему составу стратоны, их состав и характеристика изменяются незначительно на границах смежных структурно-фациальных районов. Горизонты являются границами наиболее крупных сейсмо-стратиграфических комплексов Западной Сибири, региональных стратиграфических горизонтов: уватского, кузнецовского, березовского и ганькинского. Установленная последовательность является каркасом схем корреляции стратиграфических подразделений (Маринов и др., 2021). Менее очевидны соотношения стратонов внутри сеймо-стратиграфических комплексов. Предложенная ранее схема попластовой корреляции верхнего мела (Черданцев и др., 2017) первоначально служила для корреляции продуктивных пластов, на которые подразделялись формации/толщи. В настоящее время выделяется стратоны субрегионального распространения, известные под названием продуктивных пластов Т, НБ, ВБ и ГН, с литологически контрастными границами (Агалаков, Новоселова, 2019; Новоселова и др., 2020; Нестеров и др., 2025). Эти местные стратиграфические подразделения соответствуют по своему рангу пачкам (Стратиграфический..., 2019). Состав пачек и их свойства в различных фациальных районах существенно отличаются, однако анализ седиментационной цикличности позволяет уверенно проследивать их на большей части территории Западной Сибири. Корреляционными поверхностями являются границы циклитов. Циклическое строение разреза верхнего мела Западносибирского осадочного бассейна (ЗСБ) отражено в направленном изменении размерности обломочного материала, состава минеральных включений и комплексов органических остатков. Циклиты состоят из двух частей трансгрессивной и регрессивной направленности (проциклит и рециклит). Классическое строение циклита в разрезе наблюдается редко, обычно его регрессивная, реже трансгрессивная часть в различной степени редуцирована как результат эрозии или ненакопления осадка. Обычно пачка соответствует одному, реже нескольким циклитам третьего порядка.

Ярусная принадлежность местных стратиграфических подразделений (свит и пачек) верхнего мела Западной Сибири обоснована находками ортостратиграфических групп фоссилий (головоногих моллюсков, иноцерамид и комплексов известковистого наннопланктона) (Маринов и др., 2026) через сопоставление с зональной последовательностью бореального стандарта верхнего мела. Основные результаты ревизии ярусной принадлежности свит и пачек состоят в следующем:

1. Верхняя часть уватского горизонта (пачка ПК₁), относится к нижнему турону.
2. Нижняя часть кузнецовского горизонта (дорожковская свита) соответствует среднему турону.

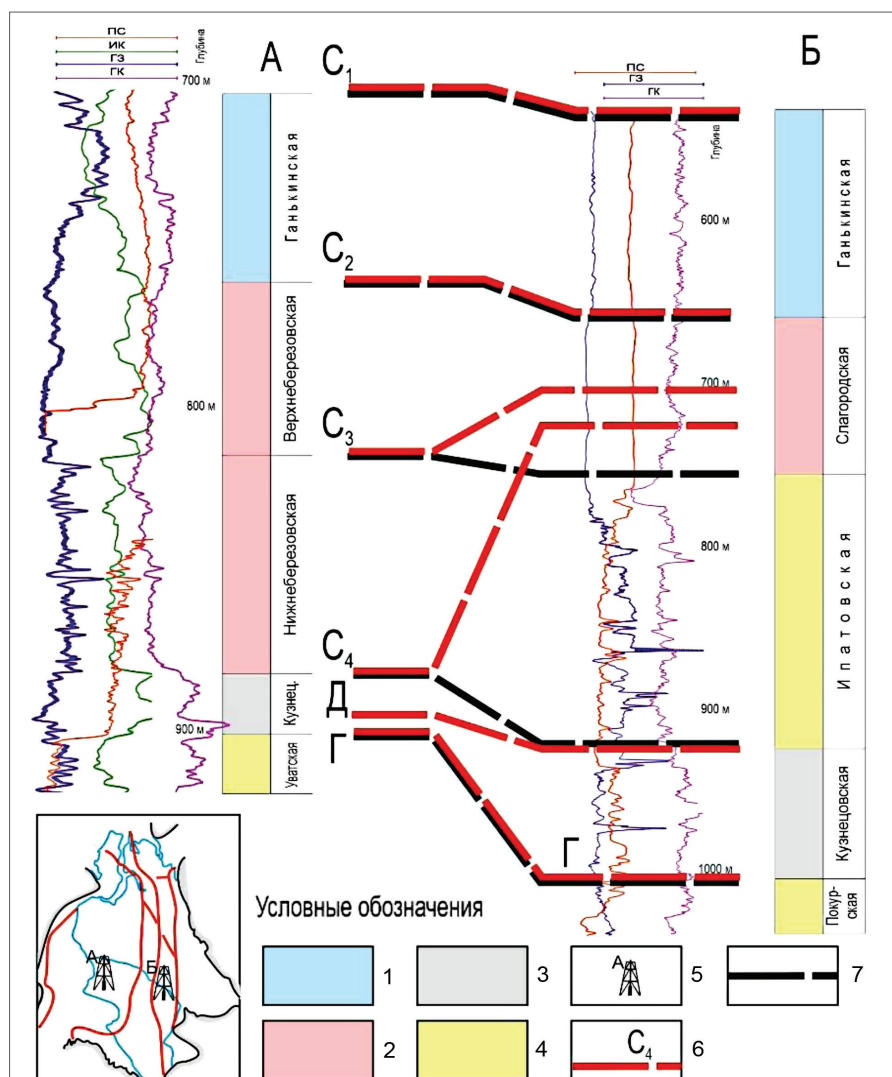


Рис. 1. Схема корреляции западной и восточной части ЗСБ по данным авторов и согласно действующим региональным стратиграфическим схемам (Решение..., 1991). Условные обозначения: 1–4. Литология: 1 – известковистые глины и мергели, 2 – опоки, опокovidные и кремнистые глины, 3 – смектитовые глины, 4 – чередование прослоев глин, алевролитов, песков и песчаников, 5 – местоположение типовых разрезов: А – Северо-Тамаргинская 59, Б – Линейная 2; 6 – положение маркирующих и связанных с ними отражающих горизонтов: Г – мамийский, Д – дорожковский, С₄ – мярояхинский, С₃ – хэяхинский, С₂ – фестивальский, С₁ – талицкий; 7 – положение корреляционных уровней согласно действующим региональным стратиграфическим схемам (Решение..., 1991); свиты: кузнец. – кузнецовская

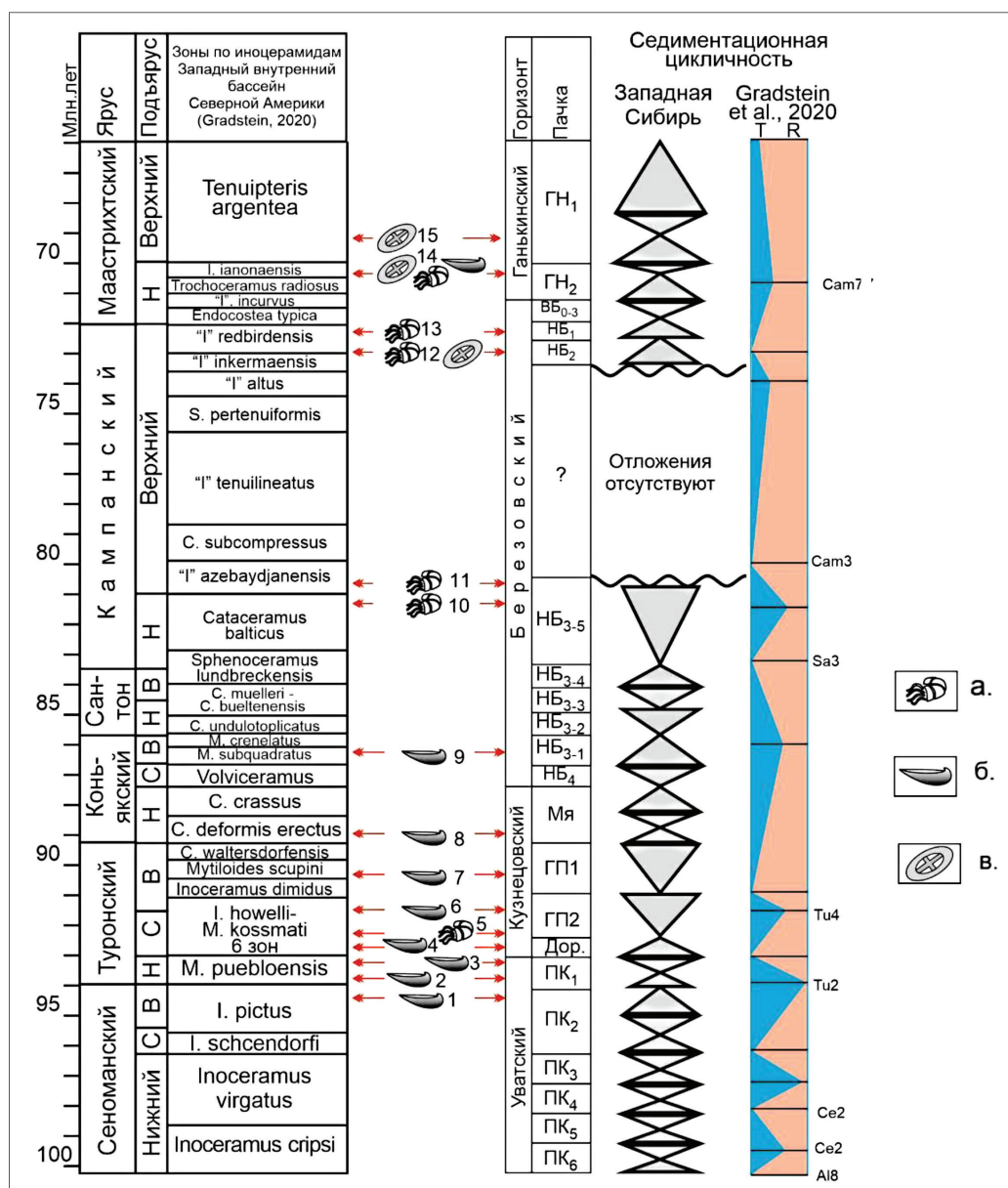


Рис. 2. Стратиграфия верхнего мела Западной Сибири. Условные обозначения: а-в – стратиграфически важные группы фоссилий: а – аммониты; б – иноцерамиды; в – комплексы наннопланктона; Подъярусы: Н – нижний, С – средний, В – верхний; Пачки: Дор. – дорожковская, Мя – мярояхинская. Находки комплексов руководящих фоссилий: 1 – *Inoceramus pictus* Sow., *Inoceramus tenuis* Mant., *Inoceramus ginterensis* Perg., *Inoceramus aff. incelebratus* Perg.; 2 – *Mytiloides ex gr. labiatus* (Schlotheim), *Inoceramus pictus* Sow.; 3 – *Mytiloides hattini* Elder, *M. kossmati* (Heinz), *M. labiatus* (Schlotheim), *M. mytiloides* (Mantell), *M. goppelnensis* (Badillet and Sornay), *Mytiloides hercynicus* Perg.; 4 – *Inoceramus renngarteni* Bodilevski & Schulgina, *I. cuvieri* Sow., *I. schulginae* Efremova, *I. lamarcki* Woods; 5 – *Collignonicerus woollgari* (Mantell); 6 – *Inoceramus ex gr. inaequivalvis* Schlüter; 7 – *Mytiloides ex gr. incertus* (Jimbo); 8 – *Inoceramus ex gr. gibbosus* Schlüter, *Cremnoceramus ex gr. deformis erectus* (Meek); 9 – *Sphenoceramus cf. subcardissoides* (Schluter); 10 – *Scaphites hippocrepis hippocrepis* (DeKay); 11 – *Baculites obtusus* Meek; 12 – комплекс наннопланктона с *Arkhangelskiella cymbiformis* Vekshina, *Rhaeboceras cf. halli* (Meek et Hayd.); 13 – *Baculites eliasi* Cobban; 14 – комплекс наннопланктона CC24, *Hoploscapites cf. constrictus* (Sowerby), *Spyridoceramus ravni* sp. juv. Dobrov; 15 – комплекс наннопланктона CC24

3. Верхняя часть нижнеберезовского горизонта (пачки НБ₂ и НБ₁) соответствует верхнекампанскому подъярсу.
4. Верхнеберезовский горизонт соответствует нижнемаастрихтскому подъярсу.
5. Ганькинский горизонт (пачки ГН₁ и ГН₂) соответствует верхней части нижнего и верхнему маастрихту.

Литература

Агалаков С.Е., Новосёлова М.Ю. 2019. Газоносность надсеноманских отложений Западной Сибири // Известия ВУЗов. Нефть и газ. ТИУ. № 4. С. 10–23.

Маринов В.А., Агалаков С.Е., Глухов Т.В., Гнибиденко З.Н., Кудаманов А.И., Новоселова М.Ю. 2021. Региональные и местные стратиграфические подразделения верхнего мела центральных и северных районов Западной Сибири // Бюллетень московского общества испытателей природы. Т. 96. № 3. С. 12–39.

Маринов В.А., Агалаков С.Е., Кудаманов А.И., Новоселова М.Ю., Соболев Е.С. 2026. Строение верхнего мела Западносибирского осадочного бассейна // Палеонтология, стратиграфия и палеогеография мезозоя и кайнозоя бореальных районов. Материалы научной онлайн-сессии, посвященной 115-летию со дня рождения члена-корреспондента АН СССР Владимира Николаевича Сакса. Т. 1. Новосибирск: ИНГГ СО РАН, С. 118–123.

Нежданов А.А., Важенина О.А., Тригуб Е.В., Тригуб А.В., Привалова И.В. 2025. Перспективы газоносности надсеноманского мегакомплекса Западной Сибири // Геология нефти и газа. № 3. С. 51–68.

Новосёлова М.Ю., Агалаков С.Е., Кудаманов А.И. 2020. Характеристика верхнемеловых флюидоупоров Западной Сибири // Геология, геофизика и разработка нефтяных и газовых месторождений. № 10 (346). С. 35–46.

Решения 5-го Межведомственного регионального совещания по мезозойским отложениям Западно-Сибирской равнины (14–18 мая 1990 г., г. Тюмень). 1991 // В.С. Брадучан, И.И. Нестеров (Ред.). Тюмень: ЗапСибНИГНИ, 53 с.

Стратиграфический кодекс России. 2019. Издание третье, исправленное и дополненное. СПб.: Издательство ВСЕГЕИ, 96 с.

Черданцев С.Г., Нестеров И.И., Огнев Д.А., Назаренко И.Ю., Кириченко Н.В. 2017. Стратиграфия и индексация продуктивных пластов надсеноманского газоносного комплекса Западной Сибири // Горные ведомости. № 2. С. 14–27.

Резюме: Работа посвящена результатам анализа новых данных по стратиграфии верхнего мела Западной Сибири, корреляции местных стратиграфических подразделений (свит и пачек) в пределах региона и с зональной последовательностью Бореального стандарта.

Ключевые слова: верхний мел, Западная Сибирь, стратиграфия.

Abstract: The paper presents the results of analyzing new data on the stratigraphy of the Upper Cretaceous of Western Siberia, the correlation of local stratigraphic units (Formations and packages) within the region, and the zonal sequence of the Boreal Standard.

Keywords: Upper Cretaceous, Western Siberia, stratigraphy.

УДК 552.513 (571.62)

ОБСТАНОВКИ ФОРМИРОВАНИЯ МЕЛОВЫХ ТЕРРИГЕННЫХ ОТЛОЖЕНИЙ МЕЖДУРЕЧЬЯ ПИЛЬДЫ И АМУРА (ДАЛЬНИЙ ВОСТОК РОССИИ)

С.А. Медведева¹, А.И. Малиновский²

¹Институт тектоники и геофизики им. Ю.А. Косыгина Дальневосточного отделения
Российской Академии Наук, Хабаровск, medvedeva@itig.as.khb.ru

²Дальневосточный геологический институт Дальневосточного отделения Российской
Академии Наук, Владивосток, malinovsky@fegi.ru

SEDIMENTARY ENVIRONMENTS OF FORMATION OF CRETACEOUS TERRIGENOUS DEPOSITS IN THE PILDA AND AMUR INTERFLUVE (RUSSIAN FAR EAST)

S.A. Medvedeva¹, A.I. Malinovsky²

¹*Yu.A. Kosygin Institute of Tectonics and Geophysics, Far East Branch, Russian Academy of
Sciences, Khabarovsk, medvedeva@itig.as.khb.ru*

²*Far Eastern Geological Institute Far Eastern Branch of the Russian Academy of Sciences,
Vladivostok, malinovsky@fegi.ru*

Исследованы меловые терригенные толщи, расположенные в междуречье Пильды и Амура (нижнее Приамурье). Цель работы – на основании изучения минералого-геохимических особенностей терригенных пород реконструировать палеогеодинамическую обстановку осадконакопления, а также определить тип и состав материнских пород источников питания.

В геологическом строении района, расположенного в бассейнах рек Пильда, Лимури, Ситога и ручья Медвежий, участвуют позднеюрские-раннемеловые осадочные и вулканогенно-осадочные образования, имеющие общую мощность до 3000 м. Толщи сильно дислоцированы, смяты в складки северо-восточного простирания, разбиты многочисленными разрывными нарушениями, а также прорваны средними и кислыми интрузиями позднемелового Нижнеамурского plutонического комплекса (Кайдалов, 2015).

Стратиграфическая последовательность и строение слагающих разрез отложений следующие. Адаминская свита ($J_3-K_1 ad$) сложена алевролитами, аргиллитами, прослоями кремнисто-глинистых и кремнистых пород, отмечаются пластовые тела базальтов и их туфов. Возраст оксфорд–альб. Мощность свиты около 800 м. Жорминская толща ($K_1 žm$) залегает на адаминской свите несогласно. Нижняя часть конгломерато-песчаниковая (более 770 м), верхняя – песчано-алевролитовая (более 450 м). Возраст средний – поздний альб. Силасинская свита ($K_{1-2} sl$) залегает согласно на жорминской толще. Сложена преимущественно алевролитами с подчинённым количеством песчаников, осадочных брекчий и туфов. Свита разделена на две подсвиты: нижняя (650 м) более глинисто-алевролитовая, верхняя (450 м) – песчано-алевролитовая. Возраст поздний альб – сеноман. Утицкая свита ($K_2 ut$) представлена песчаниками с линзами конгломератов, брекчий, лав и туфов основного – среднего состава. На силасинской свите залегает согласно. Мощность ее около 730 м. Возраст сеноман–турон.

Каменный материал был отобран из обнажений вдоль рек и в искусственных карьерах. Песчаники серые, мелкозернистые, слабо сортированные, плохо- и средне

окатанные, по составу полимиктовые. Обломочная часть (60–90 % объёма) состоит из кварца (20–35 %), полевых шпатов (30–45 %) и обломков осадочных, метаморфических и магматических пород (25–45 %), а также слюд (1–3 %), акцессорных минералов (преобладает циркон, реже гранат, сфен, апатит, турмалин, рудные минералы). Цемент (10–40 %) – поровый, контактный, местами базальный, глинисто-слюдястый и хлоритовый, иногда отмечается карбонатное вещество. В утицких песчаниках встречаются игольчатые фрагменты пирокластики. По петрографической классификации песчаники относятся к полевошпатовым грауваккам или, частично, к граувакковым аркозам (Шутов, 1967).

По химическому составу песчаники близки кислым магматическим породам (гранитам, риолитам). Содержание петрогенных оксидов варьирует в пределах (масс. %): SiO_2 – 65.0–75.0, TiO_2 – 0.3–0.58, Al_2O_3 – 11.8–15.9, Fe_2O_3 tot. – 1.85–4.6, MgO – 0.3–1.7, CaO – 0.15–4.0, Na_2O – 2.3–3.87, K_2O – 1.3–3.48. Алевролиты ближе к средним магматическим породам (диоритам, андезитам): SiO_2 – 61.9–68.4, TiO_2 – 0.61–0.84, Al_2O_3 – 15.3–18.4, Fe_2O_3 tot. – 4.28–6.1, MgO – 0.6–2.38, CaO – 0.23–1.42, Na_2O – 1.38–3.21, K_2O – 2.17–3.91. По литохимическим классификациям Ф.Дж. Петтиджона и М.М. Хиррона песчаники соответствуют грауваккам, а большая часть алевролитов – глинистым сланцам (Петтиджон, 1976; Herron, 1988). По «Стандарту ЮК» песчаники – истинные силиты (гидролизатный модуль ГМ меньше 0.30, MgO меньше 3 %); алевролиты – истинные сиаллиты поскольку ГМ больше 0.30 (Юдович, Кетрис, 2000).

Высокие значения в песчаниках модуля нормированной щелочности (НКМ) свидетельствуют о высоком содержании в них полевых шпатов (калиевых??), а значения щелочного модуля (ЩМ) больше 1 – о преобладании Ca-Na плагиоклазов. Величины титанового (ТМ), фемического (ФМ) и железного (ЖМ) модулей характеризуют породы как нормотитановые, нормофемические и норможелезистые. Положительная корреляция между значениями ЖМ-ФМ и ЖМ-ТМ, но отрицательная между ГМ-НКМ свидетельствуют, что песчаники и алевролиты являются петрогенными «first cycle» породами, прошедшими один цикл переотложения (Юдович, 2000).

Сумма редкоземельных элементов (РЗЭ) в песчаниках колеблется от 91 до 158 г/т, в алевролитах от 114 до 190 г/т. В целом они обеднены относительно PAAS (184.8 г/т). Характерное для всех изученных пород умеренное (больше 8) отношение легких РЗЭ к тяжелым (ЛРЗЭ/ТРЗЭ), нормальные спектры их распределения, умеренная фракционированность и отчётливая отрицательная европиевая аномалия (Eu/Eu^* 0.34–0.75) указывают на преимущественно кислый состав материнских пород источников питания. Очевидно, что основным источником обломочного материала была сиалическая кора древнего палеоконтинента (кислые магматические, метаморфические и осадочные комплексы), а дополнительным – юрская аккреционная призма и синседиментационный вулканизм.

Интерпретации состава и содержания в терригенных породах изученных свит петрогенных, редких и РЗЭ на ряде дискриминантных диаграмм (Bhatia, 1983; Bhatia, 1986; Roser, 1986; Verma, 2013) свидетельствует, что отложения накапливались преимущественно в бассейне активной континентальной окраины, осложнённой сдвиговыми дислокациями по трансформным разломам. Попадание части точек пород в поля континентальных вулканических дуг отражает поступление в бассейн в сеноман-туронское время синседиментационного вулканогенного материала основного – среднего состава.

Литература

Кайдалов В.А., Анойкин В.И., Беломестнова Т.Д. 2015. Государственная геологическая карта Российской Федерации. Масштаб 1:200 000. Издание второе. Серия Николаевская. Лист М-54-І – Киселевка. Объяснительная записка. – М.: МФ ВСЕГЕИ, 184 с.

Петтиджон Ф., Поттер П., Сивер Р. 1976. Пески и песчаники. М.: Мир, 536 с.

Шутов В.Д. 1967. Классификация песчаников // Литология и полезные ископаемые. № 5. С. 86-103.

Юдович Я.Э., Кетрис М.П. 2000. Основы литохимии. СПб.: Наука, 480 с.

Bhatia M.R. 1983. Plate tectonics and geochemical composition of sandstones // J. Geology. Vol. 91. No. 6. P. 611–627.

Bhatia M.R. and Keith A.W.Crook. 1986. Trace element characteristics of graywackes and tectonic setting discrimination of sedimentary basins // Contributions to Mineralogy and Petrology. Vol. 92. No. 2. P. 181–193.

Herron M.M. 1988. Geochemical classification of terrigenous sand and shales from core or log data // Journal of Sedimentary Petrology. Vol. 58. No. 5. P. 820–829.

Roser B.P., Korsch R.J. 1986. Determination of tectonic setting of sandstone-mudstone suites using SiO₂ content and K₂O/Na₂O ratio // The Journal of Geology. Vol. 94. No. 5. P. 635–650.

Verma S.P., Armstrong-Altrin J.S. 2013. New multi-dimensional diagrams for tectonic discrimination of siliciclastic sediments and their application to Precambrian basins // Chem. Geol. Vol. 355. P. 117–133.

Резюме: Описан состав терригенных пород, развитых в междуречье Пильды и Амура (нижнее Приамурье). Определен состав материнских пород областей сноса и реконструированы палеогеодинамические обстановки осадконакопления.

Ключевые слова: песчаники, алевролиты, альб, сеноман, турон, Дальний Восток.

Abstract: The composition of terrigenous rocks developed in the interfluvium of the Pilda and Amur rivers (Lower Amur region) is described. The composition of the parent rocks of the source provenances has been determined and the paleogeodynamic conditions of sedimentation have been reconstructed.

Keywords: sandstones, siltstones, Albion, Cenomanian, Turonian, Far East.

УДК 568:551.763.3(470.345)

НАХОДКИ ОСТАТКОВ МОРСКИХ РЕПТИЛИЙ ИЗ ВЕРХНЕМЕЛОВЫХ ОТЛОЖЕНИЙ МОРДОВИИ

И.А. Мелёшин

Государственный биологический музей им. К.А. Тимирязева; paleopoisk@yandex.ru

FINDS OF MARINE REPTILE REMAINS FROM THE UPPER CRETACEOUS DEPOSITS OF MORDOVIA

I.A. Meleshin

State Biological Museum named after K.A. Timiryazev; paleopoisk@yandex.ru

Верхнемеловые отложения в значительной степени распространены на востоке Мордовии в Сурско-Инсарском междуречье. Здесь они слагают западное крыло северо-восточной части Ульяновско-Саратовского прогиба и представлены преимущественно карбонатными породами, однако встречаются глины, глауконитовые песчаники и пески с отдельными включениями или прослоями фосфоритов. В отложениях отмечается ископаемая фауна, в основном это остатки беспозвоночных организмов. На основании литолого-петрографических и фаунистических данных на территории выделяют туронские, сантонские, кампанские и маастрихтские отложения, сформированные в различных условиях тёплого, нормально-солёного эпиконтинентального морского бассейна (Писанникова, Белоозерова, 1990; Кузьмин и др., 2019; Первушов, 2024).

Остатки позвоночных организмов в верхнемеловых отложениях на территории Мордовии представлены в основном отдельными элементами скелета хрящевых и костных рыб. При этом изолированные зубы позднемеловых хрящевых рыб из группы эласмобранхий (*Elasmobranchii*) обладают важным биостратиграфическим значением, особенно в условиях дефицита макрофоссилий руководящих беспозвоночных (Гликман, 1955; Гликман, 1964; Бирюков, 2018). Находки зубов эласмобранхий в карьере по добыче глины на юго-западном склоне водораздела рек Тавла и Аморда (правые притоки р. Инсар), в окрестностях села Макаровка городского округа Саранск, позволили выявить уникальную для региона фауну морских рептилий предположительно сеноман-туронского и кампанского возрастов.

В 2018 году в юго-западной части неразрабатываемого карьера, расположенного в 5 км к юго-востоку от г. Саранска, в осыпи палеонтологом-любителем Д.О. Колмаковым были обнаружены туловищный позвонок ихтиозавра (*Ichthyosauria* indet.) и остатки различных рыб, в том числе зубы, принадлежащие своеобразному представителю эласмобранхий *Ptychodus latissimus*. Дальнейшие исследования на местонахождении позволили выявить дополнительные таксоны эласмобранхий из отряда ламнообразных или ламноидных акул (*Lamniformes*): *Cretoxyrhinidae* indet., *Scapanorhynchus* cf. *raphiodon*, *Cretolamna* cf. *borealis*, *Eostriatolamia lerichei*, *Carcharias latus*, *Squalicorax kaupi*. Важно подчеркнуть при этом разнообразие сохранности материала: от сильно окатанного и фрагментарного (некоторые зубы кретоксиринов, позвонки ихтиозавра и костных рыб) до слегка окатанного и полной сохранности (зубы эласмобранхий).

На данном участке карьера выделяется маломощный невыдержанный горизонт фосфоритового конгломерата в виде угловато-окатанной гальки размером от

0.5 до более 10 см, сцементированного ожелезнённой глиной нижележащей пачки белых «немых» глин. Непосредственно в слое обнаружены сильно окатанные древесные и костные остатки, включая ещё один туловищный позвонок ихтиозавра (*Ichthyosauria* indet.) с сохранностью, идентичной материалу из осыпи. Выше его перекрывают опесчаненные глауконитовые глины с рассеянной, ближе к подошве, фосфоритовой угловато-окатанной галькой размером от 0.5 до 5 см. Слой также не выдержан, местами он выклинивается полностью, а в кровле переходит в четвертичный суглинок или в рыхлые мелоподобные породы с фауной беспозвоночных (*Belemnella* cf. *lanceolata*). Средняя мощность слоя глауконитовых глин порядка 1.5 м. Здесь в основании обнаружены в естественном залегании зубы ламноидных акул (*Squalicorax kaupi* и *Eostriatolamia lerichei*) и фрагменты скелетов короткошеих плезиозавров семейства *Polycotylidae* с частичным анатомическим сочленением. В 2018 году в исследуемой юго-западной части карьера Д.О. Колмаковым сделана находка значительной ассоциации костей посткраниального скелета короткошеего плезиозавра (*Polycotylidae* indet.) (Мелёшин, 2018). В 2019 году в этой же части карьера автором был обнаружен проподий поликотилида *Polycotylus* sp. с частично сохранившимися костями эпиподия и автоподия (Мелёшин, 2020). В 2021 году палеонтолог-любитель В.С. Уткин на северо-западном участке карьера нашёл серию шейных и туловищных позвонков короткошеего плезиозавра (*Polycotylidae* indet.) (Березин, Мелешин, 2023).

Несмотря на распределение отдельных частей скелета в анатомической последовательности, сами фоссилизированные кости имеют множественные повреждения, полученные в процессе захоронения. Позвонки представлены в основном телами и зачастую расколоты на фрагменты. Крупные элементы скелета пояснично-крестцовых конечностей расслоены и тоже представлены фрагментарно. Поверхности костей эродированы. Однако материал в целом демонстрирует удовлетворительную степень сохранности. Следует отметить, что все обнаруженные скелетные остатки короткошеих плезиозавров принадлежали некрупным особям.

На основании собранных данных в пределах местонахождения выделяются два горизонта с остатками морских рептилий, которые могут быть соотнесены со стратиграфическими подразделениями верхнего мела. По находкам в слое глауконитовых глин и сборам диагностируемых зубов ламноидных акул с поверхности, сходной степенью сохранности, выделен таксономический комплекс, характерный для отложений нижнего кампана Поволжья. Таким образом костные остатки представителей семейства *Polycotylidae*, в частности рода *Polycotylus*, следует также датировать ранним кампаном, что согласуется со стратиграфическим распространением данной группы плезиозавров в кампане Поволжья и Южного Урала (Первушов и др., 1999; Ефимов и др., 2016; Зверьков, Архангельский, 2024; Zverkov et al., 2024). Второй костеносный горизонт выделяется в фосфоритовом конгломерате. Его датирование вызывает затруднение вследствие специфики условий осадконакопления и отсутствия зафиксированных в слое хорошо диагностируемых остатков ортостратиграфических групп организмов. Тем не менее находки позвонков ихтиозавров указывают на сеноман – последний век существования данной группы морских рептилий в геологической истории (Fischer V. et al., 2016). Более ранний возраст фосфоритового горизонта исключается на основании характеристик нижележащей пачки белых глин, в которой полностью отсутствует макрофауна. Согласно результатам геологических исследований района, эти глины могут быть приурочены к альбскому ярусу (Писанникова, Белоозерова, 1990). Убедительно в пользу сеномана

указывают находки зубов эласмобранхий *Ptychodus latissimus*. Остатки этого вида крупных хрящевых рыб в отложениях Поволжья достоверно известны из верхнего сеномана. Но на территории Европы *P. latissimus* отмечен в туроне Польши и Англии (Бирюков, 2023). Несмотря на явные различия в степени сохранности зубов *Ptychodus latissimus* и позвонков ихтиозавров, вероятнее всего, они происходят из одного костеносного горизонта фосфоритового конгломерата. Предполагается, что горизонт формировался с участием переотложенных, ранее погребённых остатков организмов и одновременного поступления рецентного на тот период биоматериала. Дополнительным аргументом в поддержку изложенных предположений выступает находка фрагмента коронки зуба плиозавра (Pliosauridae indet.) с круглым сечением и разветвлёнными крупными гребнями (Березин, Мелешин, 2023). Образец был обнаружен В.С. Уткиным в 2019 году в осыпи юго-западной части карьера. По степени сохранности фрагмент коронки плиозавра демонстрирует сходство с зубами *P. latissimus*. Стратиграфическое распространение остатков последних представителей семейства Pliosauridae и *Ptychodus latissimus* перекрывается в интервале от верхнего сеномана до среднего турона (Madzia et al., 2019; Бирюков, 2023). Таким образом, можно заключить, что формирование костеносного горизонта фосфоритового конгломерата происходило в конце сеномана с вероятным продолжением в туроне.

В ходе полевых исследований 2021 года В.С. Уткиным на юго-западном участке карьера была сделана очередная значимая находка – коронка зуба некрупного мозазавра подсемейства Mosasaurinae (Березин, Мелешин, 2023). Несмотря на то, что материал был собран с поверхности, с учётом имеющихся палеонтологических данных фрагмент зуба соотнесён с нижнекампанскими отложениями.

Обнаружение комплекса поздне меловых морских рептилий имеет важное значение для региональной палеонтологии. Это первые достоверные находки плезиозавров семейства Polycotylidae и мозазавра подсемейства Mosasaurinae на территории Мордовии, которые дополняют сведения о географическом распространении данных групп морских рептилий в раннем кампане на территории Поволжья.

В настоящее время местонахождение интенсивно зарастает растительностью и постепенно подвергается рекультивации. Тем не менее в ходе полевых исследований 2018–2021 гг. был собран значительный объём палеонтологического материала, который на сегодняшний момент проходит этап систематической обработки и изучения. По завершении исследований вся коллекция будет передана в фонды Мордовского республиканского объединённого краеведческого музея имени И.Д. Воронина (г. Саранск).

Благодарности: автор выражает благодарность Е.М. Первушову, Е.В. Попову, А.В. Бирюкову, В.Б. Сельцеру (СГУ им. Н. Г. Чернышевского), Н.Г. Зверькову (ГИН РАН), Д.В. Григорьеву (Палеонтологический музей СПбГУ) за консультацию и помощь в определении ископаемого материала.

Литература

Березин А.Ю., Мелешин И.А. 2023. Обзор находок морских рептилий из юрских и меловых отложений бассейна р. Сура // В.П. Морозов, М.А. Рогов, Н.Г. Зверьков (Ред.). Вопросы палеонтологии и региональной стратиграфии фанерозоя Европейской части России. Ундоры: Ундоровский палеонтологический музей им. С.Е. Бирюкова, С. 23–26.

Бирюков А.В. 2018. О стратиграфическом значении пластиножаберных (*Chondrichthyes*, *Elasmobranchii*) в сеноманских отложениях бассейна реки Волги (правый берег) // Известия Саратовского университета. Новая серия. Серия Науки о Земле. Т. 18. Вып. 1. С. 27–40.

Бирюков А.В. 2023. Эласмобранхии сеномана Поволжья: разнообразие, палеобиогеография и стратиграфическое значение: диссертация кандидата геолого-минералогических наук: 1.6.2. [Место защиты: ФГБУН Палеонтологический институт им. А.А. Борисяка РАН; Диссовет 24.1.200.01 (Д 002.212.01)]. Саратов. 350 с.: ил.

Гликман Л.С. 1955. О возрасте фосфоритового горизонта в кровле сеномана окрестностей Саратова по находкам зубов рыб // Ученые записки СГУ им. Н.Г. Чернышевского. Т. XLV. Геологический выпуск. С. 83–84.

Гликман Л.С. 1964. Подкласс *Elasmobranchii*. Акуловые // Основы палеонтологии. Том 11. Бесчелюстные и рыбы. Л.: Наука, С. 196–237.

Ефимов В.М., Мелешин И.А., Никифоров А.В. 2016. Новый вид плезиозавров рода *Polycotylus* в позднем мелу Южного Урала // Палеонтол. журн. № 5. С. 62–72.

Зверьков Н.Г., Архангельский М.С. 2024. Позднемеловые плезиозавры-поликотилиды Европейской России // Природа. № 10. С. 27–38.

Кузьмин А.Н., Кириков В.П., Лукьянова Н.В. и др. 2019. Государственная геологическая карта Российской Федерации масштаба 1:1 000 000. Третье поколение. Серия Центрально-Европейская. Лист N-38 – Пенза. Объяснительная записка. СПб.: ВСЕГЕИ, 406 с. + 20 вкл.

Мелешин И.А. 2018. Первая находка остатков плезиозавра семейства *Polycotylidae* в верхнемеловых отложениях Мордовии // Д.В. Василенко, Н.В. Зеленков, П.Ю. Пархаев (Ред.). Современная палеонтология: классические и новейшие методы. Тез. докл. XV Всероссийской научной школы молодых ученых-палеонтологов. М.: ПИН РАН, С. 21.

Мелешин И.А. 2020. Новая находка остатков плезиозавра семейства *Polycotylidae* из нижнего кампана Мордовии // И.В. Новиков и А.В. Иванов (Ред.). Проблемы палеоэкологии и исторической геоэкологии. Сборник научных трудов Всероссийской научной конференции, посвященной памяти профессора Виталия Георгиевича Очева. Москва – Самара – Тольятти: Палеонтологический институт им. А.А. Борисяка РАН – Институт географии РАН – СамГТУ, С. 39–40.

Первушов Е.М., Архангельский М.С., Иванов А.В. 1999. Каталог местонахождений остатков морских рептилий в юрских и меловых отложениях Нижнего Поволжья. Саратов: ГосУНЦ «Колледж», 230 с.

Первушов Е.М. 2024. Позднемеловая история Ульяновско-Саратовского прогиба // Е.Ю. Барабошкин (Ред.). Меловая система России и ближнего зарубежья: проблемы стратиграфии и палеогеографии. Материалы XII Всероссийского совещ. Южно-Сахалинск: ООО «Индиго», С. 181–184.

Писанникова Е.Л., Белоозерова А.М. 1990. Государственная геологическая карта СССР масштаба 1:200 000. Серия Средневожская. Листы: N-38-X (Кемля), N-38-XV (Рузаевка), N -38-XV1 (Саранск). Объяснительная записка. М.: ВСЕГЕИ, 143 с.

Fischer V., Bardet N., Benson R.B.J., Arkhangelsky M.S., Friedman M. 2016. Extinction of fish-shaped marine reptiles associated with reduced evolutionary rates and global environmental volatility // *Nature communications* 7. P. 1–11.

Madzia D., Sachs S., Lindgren J. 2019. Morphological and phylogenetic aspects of the dentition of *Megacephalosaurus eulerti*, a pliosaurid from the Turonian of Kansas, USA, with remarks on the cranial anatomy of the taxon // *Geological Magazine*. 156 (7). P. 1201–1216.

Zverkov N.G., Grigoriev D.V., Meleshin I.A., Nikiforov A.V. 2024. Revision of the plesiosaur *Polycotylus sopozkoi* from the Southern Urals (Russia) confirms the wide distribution of *Polycotylus* in the Late Cretaceous of the Northern Hemisphere // *Cretaceous Research*. Vol. 160, 105879.

Резюме: Впервые на территории Мордовии зафиксированы остатки плезиозавров семейства Polycotylidae и мозазавров подсемейства Mosasaurinae. Находки существенно дополняют данные о распространении морских рептилий в позднем мелу Поволжья.

Ключевые слова: Мордовия, сеноман, турон, кампан, эласмобранхии, ламнообразные, ихтиозавры, плезиозавры, поликотилиды, мозазавры.

Abstract: First records of Polycotylidae and Mosasaurinae from Mordovia expand knowledge of Late Cretaceous marine reptile distribution in the Volga region.

Keywords: Mordovia, Cenomanian, Turonian, Campanian, Elasmobranchii, Lamniformes, Ichthyosauria, Plesiosauria, Polycotylidae, Mosasauria.

УДК 551.763.3:551.35(479.22)

ВЕРХНЕМЕЛОВОЙ РАЗРЕЗ АНАНУРИ (ВОСТОЧНАЯ ГРУЗИЯ): ПРОЯВЛЕНИЕ ОКЕАНИЧЕСКОГО АНОКСИЧЕСКОГО СОБЫТИЯ И ПОСЛЕДУЮЩИЕ ПЕРЕСТРОЙКИ БАСЕЙНА

Х.Э. Микадзе^{1,2}, З.М. Чхаидзе², Н.Р. Лапачишвили³, Х.А. Авалиани⁴, Р.Б. Рачвелишвили⁴

¹Национальный музей Грузии, Ин-т палеоантропологии и палеобиологии, Тбилиси, Грузия,
xatmikadze@yahoo.com

²Тбилисский Государственный университет, Ин-т геологии им. А. Джанелидзе, Тбилиси, Грузия

³Палеонтологический музей Тбилисского государственного университета, Тбилиси, Грузия,
nucalapachi@gmail.com

⁴Грузинский технический университет, Тбилиси, Грузия, kh.avaliani@gtu.ge,
ratirachvelishvili10@gmail.com

THE ANANURI UPPER CRETACEOUS SECTION (EASTERN GEORGIA): MANIFESTATION OF AN OCEANIC ANOXIC EVENT AND SUBSEQUENT BASIN REORGANIZATIONS

Kh.E. Mikadze^{1,2}, Z.M. Chkhaidze², N.R. Lapachishvili³, Kh.A. Avaliani⁴, R.B. Rachvelishvili⁴

¹Georgian National Museum, Institute of Paleoanthropology and Paleobiology, Tbilisi, Georgia;
xatmikadze@yahoo.com

²Alexandre Janelidze Institute of Geology of Ivane Javakhishvili Tbilisi State University,
chkhaidzeviad1978@gmail.com

³Ivane Javakhishvili Tbilisi State University, Tbilisi, Georgia nucalapachi@gmail.com

⁴Technical University, Tbilisi, Georgia, kh.avaliani@gtu.ge, ratirachvelishvili10@gmail.com

Введение. В последние десятилетия значительное внимание исследователей привлекают глобальные океанические аноксические события (Oceanic Anoxic Events, ОАЕ), широко проявленные в меловом периоде. Современные исследования Тетической области показывают, что развитие аноксических условий было связано с изменениями климата, океанической циркуляции и биогеохимических циклов, что находит отражение в составе осадочных толщ и микропалеонтологических ассоциаций. Изучение карбонатных платформ Западного Тетиса выявило существенные изменения геохимических параметров среды и условий осадконакопления во время ОАЕ2 (Cardelli S. et al. 2025).

Одним из наиболее информативных объектов является разрез Ананури, расположенный в бассейне реки Арагви. Согласно тектонической схеме И.П. Гамкрелидзе (2000), район Ананури относится к Местиа-Тианетской зоне южного склона Большого Кавказа, сформированной в пределах восточного сегмента Тетической области (рис. 1).

Материалы исследования основаны на результатах полевых работ 2009–2011 и 2025 годов. Дополнительные наблюдения последних лет позволили уточнить стратиграфическое строение разреза Ананури и пересмотреть распределение микрофаунистических комплексов. В основу исследования положено изучение комплексов планктонных фораминифер (ПФ) и известкового наннопланктона, обеспечивающих стратиграфическую корреляцию и реконструкцию условий осадконакопления.

Особый интерес разреза Ананури представляет сочетание тёмноокрашенных и красноцветных пород, фиксирующих смену аноксических и постаноксических условий осадконакопления.

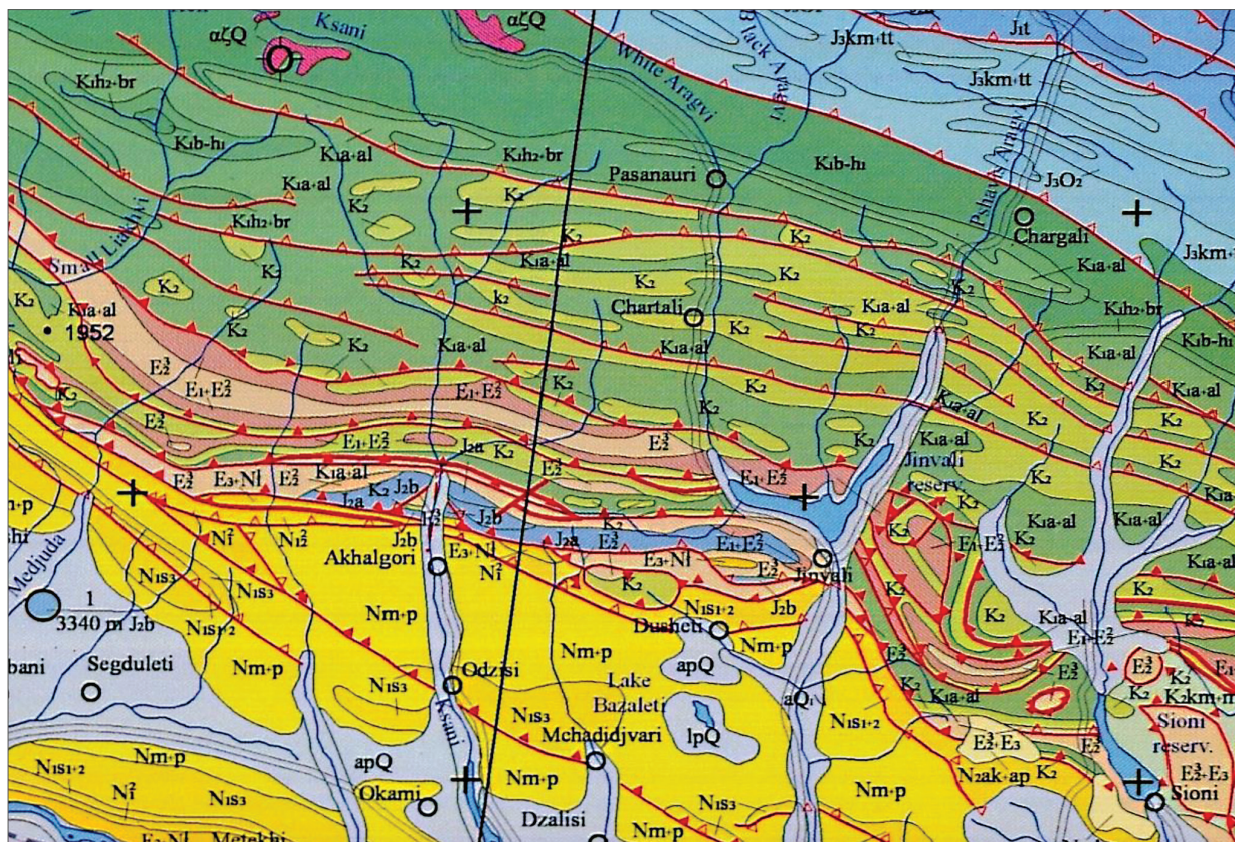


Рис. 1. Геологическая карта Жинвальско-Гомборской зоны

Разрез верхнемеловых отложений бассейна реки Арагви начинается с терригенной толщи, представленной конгломератами, полимиктовыми песчаниками, мергелистыми сланцами и мергелями. В данных отложениях установлены комплексы планктонных фораминифер: *Muricohedbergella planispira*, *Microhedbergella rischi*, *Planomalina buxtorfi*, *Thalmanninella appenninica*, *T. brotzeni*, *Rotalipora cushmani*, *Planomalina caseyi*. Среди известкового наннопланктона отмечен *Eiffellithus turriseiffelli*. По литолого-фациальным признакам данные отложения отнесены к укугмарцской свите (Гамбашидзе, 1979) и датируются ранним сеноманом.

Ананурская свита согласно залегает на отложениях укугмарцской свиты. Сравнительно маломощная толща характеризуется присутствием черных силицитов, приуроченных к средней части разреза. Ниже прослеживается пачка кремнистых сланцев, гравелитов и песчаников. В нижней части свиты определены ПФ: *Rotalipora cushmani*, *Thalmanninella greenhornensis*, *Praeglobotruncana gibba*. Несколько выше встречаются *Hedbergella delrioensis*, *H. planispira*, *Planoheterohelix moremani*, *Guembelitria cenomana*, *Laevella bentonensis*. Среди наннопланктона установлены *Microrhabdulus decoratus*, *Eiffellithus hancockii*, *Laguncula dorotheae* и др.

В верхней части свиты, представленной кремнистыми известняками, определены немногочисленные комплексы ПФ: *Praeglobotruncana stephani*, *Hedbergella delrioensis*, *H. planispira*, *Laevella bentonensis*, *Guembelitria cenomana*, а также единичные экземпляры *Whiteinella brittonensis* и *Whiteinella archaeocretacea*.

Преобладание темноокрашенных пород в пределах данного интервала, вероятно, связано с проявлением океанического аноксического события ОАЕ2 (Латыпова и др., 2019). Об этом свидетельствуют резкое сокращение таксономического разнообразия наннопланктона и доминирование экологически устойчивых форм.

Дополнительным подтверждением служит широкое распространение бескилевых ПФ родов *Hedbergella* Brönnimann & Brown и *Whiteinella* Pessagno, характерных для условий пониженного содержания кислорода.

Сходное соотношение глубоководных и мелководных форм нанофоссилий и ПФ как в отложениях укугмарцской свиты, так и в нижней части ананурской свиты свидетельствует о сравнительно мелководном характере трансгрессивного бассейна, существовавшего на данной территории в рассматриваемое время. Вероятно, масштабы трансгрессии не были значительными.

В верхней части ананурской свиты также появляются ПФ: *Whiteinella baltica*, *Wh. aprica*, *Dicarinella imbricata*, *D. hagni*, *Helvetoglobotruncana helvetica*. Кроме того, продолжают встречаться *Planoheterohelix moremani*, *P. reussi*, *Muricohedbergella delrioensis*, *M. planispira*. Бентосные фораминиферы присутствуют лишь в единичных экземплярах.

Выше по разрезу ананурская свита постепенно сменяется красноцветными карбонатно-кремнистыми породами маргаритисклдейской свиты, представленными красными и розоватыми известняками, мергелями и кремнистыми прослоями. Литологические особенности свиты отражают формирование пелагического карбонатного бассейна и последующую стабилизацию условий осадконакопления после ОАЕ2.

В нижней части свиты установлены комплексы ПФ и известкового наннопланктона: *Marginotruncana lapparenti*, *M. pseudolinneiana*. Продолжают существовать *Whiteinella brittonensis*, *Wh. baltica*, *Wh. aprica*, *Dicarinella imbricata*, *D. hagni*, *Helvetoglobotruncana helvetica*, *Planoheterohelix moremani*, *P. reussi*, *Muricohedbergella delrioensis*, *M. planispira*. Среди наннопланктона отмечены *Lucianorhabdus maleformis*, *L. septenarius* и др.

Средняя часть свиты характеризуется увеличением разнообразия микрофоссилий. В комплексах ПФ установлены *Dicarinella canaliculata*, *D. imbricata*, *Marginotruncana renzi*, *M. marginata*. По сравнению с нижней частью разреза возрастает разнообразие ПФ и известкового наннопланктона, что, вероятно, связано с дальнейшей стабилизацией морской экосистемы.

Верхняя часть свиты сложена преимущественно красными известняками и мергелями с отдельными кремнистыми включениями. В микрофаунистических комплексах установлены *Marginotruncana angusticarinata*, *M. sigali*, *Archaeoglobigerina cretacea*. Продолжают встречаться представители родов *Marginotruncana*, *Dicarinella* и *Whiteinella*.

Характер распределения ПФ и известкового наннопланктона свидетельствует о постепенном увеличении таксономического разнообразия планктонных сообществ и сокращении доли экологически устойчивых бескилевых форм (Coccioni, Luciani, 2004). Вероятно, данные изменения отражают постепенную стабилизацию гидрохимического режима бассейна после эпизода ОАЕ2 и формирование относительно устойчивых условий в пелагическом бассейне позднего мела (Копеевич и др., 2017; Копеевич, 2019).

Литологические и микропалеонтологические данные разреза Ананури интерпретируются как локальное проявление океанического аноксического события ОАЕ2, отражающее чувствительную реакцию мелководного эпиконтинентального бассейна на палеоокеанографические изменения.

Развитие тёмноокрашенных кремнисто-мергелистых фаций, вероятно, связано с усилением стратификации водной толщи и ограничением вертикального перемешивания, что приводило к формированию кислород-дефицитных условий (Hu X.,

2004). Это сопровождается резким снижением разнообразия наннопланктона и упрощением планктонных ассоциаций.

Доминирование эврибионтных и оппортунистических форм планктонных фораминифер (*Hedbergella*, *Whiteinella*, *Planoheterohelix*) отражает экологический стресс и нестабильность трофической структуры, характерные для фаз пониженной оксигенации.

Появление килеватых таксонов (*Dicarinella*, *Helvetoglobotruncana*) фиксирует переход к восстановлению кислородного режима и стабилизации водной стратификации, интерпретируемый как постаноксическая реоксигенация.

Маргаритисклдейская свита отражает завершение реорганизации бассейна и установление устойчивых окислительных условий пелагического карбонатного осадконакопления, сопровождаемое ростом разнообразия микрофоссилий.

Таким образом, разрез Ананури отражает последовательность палеоокеанографических изменений, включающую преданоксический этап, развитие кислород-дефицитных условий, последующую реоксигенацию и стабилизацию пелагической системы позднего мела.

Выводы

1. Разрез Ананури представляет непрерывную верхнемеловую последовательность от раннесеноманских терригенных отложений до кампанских карбонатных фаций.

2. Ананурская свита фиксирует проявление океанического аноксического события ОАЕ2 в пределах мелководного эпиконтинентального бассейна.

3. Микрофаунистические комплексы указывают на развитие кислород-дефицитных условий и доминирование эврибионтных планктонных форм.

4. Верхние интервалы разреза отражают восстановление и увеличение таксономического разнообразия планктонных сообществ.

5. Маргаритисклдейская свита фиксирует установление устойчивых окислительных условий и стабилизацию пелагического карбонатного бассейна.

6. Полученные результаты подтверждают высокий стратиграфический и палеоокеанографический потенциал разреза Ананури для дальнейших исследований региональных проявлений ОАЕ2 в восточном сегменте Тетиса.

Литература

Гамбашидзе Р.А. 1979. Стратиграфия верхнемеловых отложений Грузии и смежных с ней областей Азербайджана и Армении // Тр. ГИН АН СССР. Нов. Сер. Вып. 61. Тб.: «Мецниереба», 226 с.

Гамкрелидзе И.П. 2000. Вновь о тектоническом расчленении территории Грузии // М. Топчишвили (Ред.). Материалы научной сессии, посвященной 110-летию со дня рождения академика А.И. Джанелидзе. Тб.: АН Грузии, С. 204–208.

Копаевич Л.Ф. 2019. Морфология раковины меловых планктонных фораминифер как отражение обстановок дефицита кислорода (Океанические бескислородные события) // Геология морей и океанов. Т. 1. М.: ИО РАН, С. 108–113.

Копаевич Л.Ф., Горбачик Т.Н. 2017. Морфология раковины меловых планктонных фораминифер как инструмент для моделирования палеообстановок // Палеонтологический журнал. Москва. № 1. С. 3–15.

Латыпова М.Р., Копаевич Л.Ф., Калмыков А.Г. и др. 2019. Новые данные об океаническом бескислородном событии (ОАЕ2) на границе сеномана и турона в разрезе р. Бюк-карасу (центральный Крым) // Вест. Моск. Ун-та. Сер.4. Геология. № 6. С. 72–81.

Cardelli S., Krízova B., Morsilli M., Posenato R., et al. 2025. Paleoenvironmental changes in the western Tethys carbonate platforms during OAE-2: Implications from phosphorus, $\delta^{18}\text{O}$, $\delta^{13}\text{C}$ and facies analysis // *Cretaceous Research*. Vol. 173. P. 1–20.

Coccioni R., Luciani V. 2004. Planktonic foraminifera and environmental changes across the Bonarelli Event (OAE2, latest Cenomanian) in its type area: a high-resolution study from the Tethyan reference Bottaccione section (Gubbio, central Italy) // *Journ. of Foramin. Res.* Vol. 34. P. 109–129.

Hu X., Jansa L., Wang Ch., Sarti M., Bak K., Wagreich M., Michalik J., Soták J. 2004. Upper Cretaceous oceanic red beds (CORBs) in the Tethys: occurrences, lithofacies, age, and environments // *Cretaceous Research*. Vol. 26. C. 3–20.

Резюме: Разрез Ананури (Восточная Грузия) фиксирует выраженные палеоокеанографические изменения, связанные с OAE2, отражающие развитие кислород-дефицитных условий и последующую реоксигенацию морского бассейна. Микрофаунистические комплексы документируют переход от аноксической фазы к восстановлению и стабилизации пелагической системы позднего мела.

Ключевые слова: Ананури, OAE2, планктонные фораминиферы, наннопланктон, палеоокеанография, Грузия.

Abstract: The Ananuri section (Eastern Georgia) records pronounced palaeoceanographic changes associated with OAE2, reflecting oxygen-depleted conditions followed by marine reoxygenation. Microfossil assemblages document a transition from an anoxic phase to recovery and stabilisation of the Late Cretaceous pelagic system.

Keywords: Ananuri, OAE2, planktonic foraminifera, calcareous nannoplankton, palaeoceanography, Georgia.

УДК 553.98.551.862:552.52(571.1)

ПАЛЕОГЕОГРАФИЧЕСКИЕ РЕКОНСТРУКЦИИ РАННЕМЕЛОВЫХ ОТЛОЖЕНИЙ ЗАПАДНО-СИБИРСКОГО СЕДИМЕНТАЦИОННОГО БАСЕЙНА

И.С. Низяева¹, В.В. Шиманский¹, Н.В. Танинская¹, Н.Я. Васильев¹, А.А. Нугуманова¹,
М.А. Мясникова¹, В.Н. Зельцер¹, М.Н. Грислина¹, С.В. Шиманский²

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

²Санкт-Петербургский государственный университет, г. Санкт-Петербург, s.shimanskii@spb.ru

PALEOGEOGRAPHIC RECONSTRUCTIONS OF EARLY CRETACEOUS DEPOSITS OF THE WEST SIBERIAN SEDIMENTARY BASIN

I.S. Nizyaeva¹, V.V. Shimansky¹, N.V. Taninskaya¹, N.Y. Vasil'yev¹, A.A. Nugumanova¹,
M.A. Myasnikova¹, V.N. Zel'tser¹, M.N. Grislina¹, S.V. Shimansky²

¹SPF VNIGNI, St-Petersburg, niziaeva@vnigni.ru

²Saint-Petersburg State University, St-Petersburg, s.shimanskii@spb.ru

Палеогеографические реконструкции нижнемеловых нефтегазоносных комплексов Западной Сибири базировались на глубоком анализе обширного опыта предшественников (Атлас..., 1968; Атлас..., 1976; Ясаманов, 1976; Наумов и др., 1977; Нежданов и др., 2000; Ершов и др., 2009; Конторович и др., 2014; Курчиков, Бородин, 2016) и результатов многолетних исследований, проводимых авторами по различным территориям Западно-Сибирской нефтегазоносной провинции.

В работе использовалась методика седиментационного моделирования (Шиманский и др., 2014, 2016, 2023), включающая комплексную интерпретацию геолого-геофизической информации, и успешно применяемая авторами во многих регионах Западной Сибири.

В раннемеловую эпоху в процессе заполнения обширного некомпенсированного бассейна седиментации в Западной Сибири формируется клиноформный песчано-глинистый комплекс. Эпиконтинентальный морской бассейн имеет асимметричное строение. Его осевая линия существенно смещена к западу и делит область осадконакопления на две неравные части: западную, где снос происходил со стороны Уральских гор, и восточную, основными источниками осадочного материала которой служили территории, обрамлявшие бассейн с юго-востока, востока и северо-востока, – Верхоянская суша, Алданский массив, Средне-Сибирское плоскогорье и Таймыр.

В начале берриаса в Западно-Сибирском бассейне отмечалась обширная морская трансгрессия, которая оставила после себя мощные глинистые отложения подачимовской толщи (ахская, сортымская, мегинская и шуратовская свиты).

В конце берриаса глубоководная часть моря Западно-Сибирского бассейна сместилась на запад. На востоке и юго-востоке бассейна формируются аккумулятивные области озерно-аллювиальной равнины и прибрежной равнины, временами заливаемой морем. Значительное развитие получает зона песчаных аккумулятивных тел в мелководной части шельфа, которая протягивается широкой полосой субмеридионального простирания с северо-востока на юго-восток. В ее пределах формировались песчаные и алевроито-песчаные конусы выноса дельт, дельтовые каналы, бары и барьерные острова, образующие продуктивные пласты нижнехет-

ской и мегионской свит (пласты HX_{3-6} , BV_{14-16} , BT_{16-19}). У подножия континентального склона накапливались песчано-алевритовые конусы выноса турбидитов ачимовской толщи (пласты $Ac\ BV_{15-16}$).

В начале-середине раннего валанжина в результате регрессии моря отмечается обмеление бассейна на востоке и смещение его глубоководной части к Уралу. На востоке и юго-востоке бассейна произошла проградация зоны развития песчаных аккумулятивных тел на запад, где продолжали накапливаться бары и конусы выноса дельт подсамотлорского комплекса (пласты BV_{8-9} , BT_{10-11} , CD_{13}). В центральной части Западной Сибири отложения мегионской свиты (пласты BV_{8-9} , BC_{8-9}) сформировали обширные конусы выноса дельт на мелководно-морском шельфе. Вблизи континентального склона формировались отложения турбидитных потоков и накапливался подсамотлорский комплекс (ачимовские пласты $Ac\ BV_{7-8}$, $Ac\ BP_{16-18}$).

В позднем валанжине площадь морского бассейна сокращается, в юго-восточной части увеличивается ширина развития прибрежно-морской и мелководной частей бассейна, а также озерно-аллювиальной равнины (рис. 1а). На фоне общей регрессии формируются подчеуский и подсармановский комплексы (пласты $Ac\ BC_{8-9}$, BC_{8-9} , CD_{8-9} , CD_{6-7}). В мелководной части шельфа широко развиты фации аванделъта. На западе Енисей-Хатангского прогиба в подчеуском комплексе (пласты CD_{8-9}) отмечаются конусы выноса дельт. По результатам исследований, проведенных в последние годы, дельтовые и турбидитовые фации отмечаются на севере Гыданского структурно-фациального района.

В готеривский век продолжается сокращение площади морского осадконакопления и смещение площади развития глубоководного бассейна далеко на запад (рис. 1б). Несколько сокращается, по сравнению с поздним валанжином, площадь мелкого моря с зоной развития песчаных аккумулятивных тел. На севере Гыданского структурно-фациального района и у основания континентального склона шло накопление конусов выноса турбидитов.

В барремский век продолжается обмеление морского бассейна. Обширная озерно-аллювиальная равнина занимала восточную часть бассейна и протягивалась далеко на север в Енисей-Хатангский прогиб. На северо-западе Ямала в низменной озерно-аллювиальной (надводной) и подводной дельтовой равнинах накапливались отложения нижнетанопчинской свиты (пласты TP_{18-19}). Дельтовые и баровые песчаные тела развиваются по окраинам изолированных водоемов и образуют продуктивные пласты AC_{4-6} . Дельты формировались со смешанным влиянием флювиальных и приливно-отливных процессов.

Литература

Атлас литолого-палеогеографических карт СССР. Т. III. Триасовый, юрский и меловой периоды. 1968. / А.П. Виноградов (Ред.). М.: Всесоюзный аэрогеологический трест Министерства геологии СССР, 71 л.

Атлас литолого-палеогеографических карт юрского и мелового периодов Западно-Сибирской равнины м-ба 1:5000000. 1976. / И.И. Нестеров (Ред.). Труды ЗапСибНИГНИ. Вып. 93. 24 с.

Ершов С.В., Букреева Г.Ф., Красавчиков В.О. 2009. Компьютерное моделирование геологического строения клиноформного комплекса неокома северных и арктических районов Западной Сибири // Геология и геофизика. Т. 50. № 9. С. 1035–1048.

Конторович А.Э., Ершов С.В., Казаненков В.А., Карогодин Ю.Н., Конторович В.А., Лебедева Н.К., Никитенко Б.Л., Попова Н.И., Шурыгин Б.Н. 2014. Палеогеография

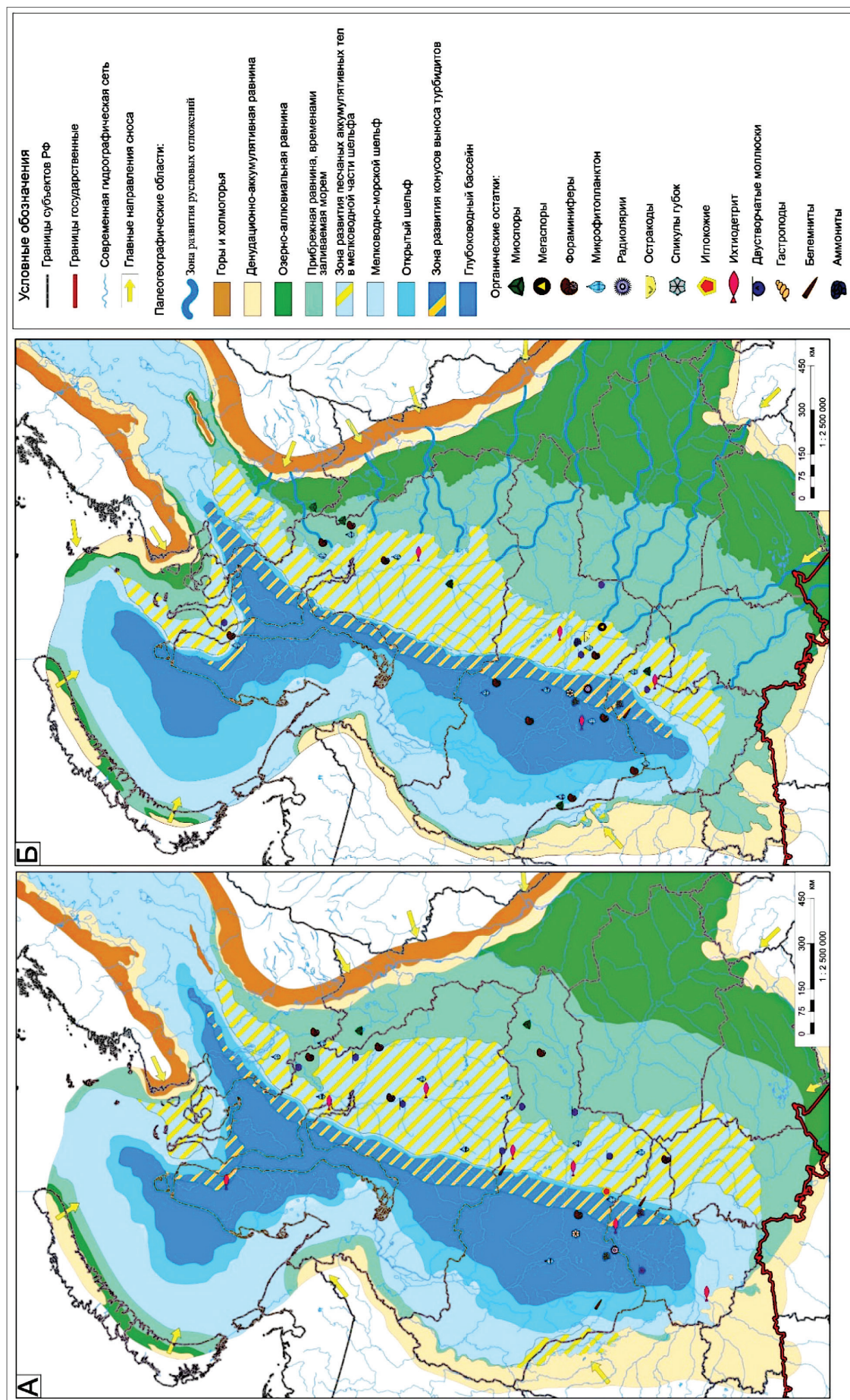


Рис. 1. Палеогеографическая карта Западно-Сибирского бассейна на время формирования отложений поздневалганжского (А) и раннеготеривского (Б) подъярусов

Западно-Сибирского осадочного бассейна в меловом периоде // Геология и геофизика. Т.55. № 5-6. С. 745–776.

Курчиков А.Р., Бородин В.Н. 2016. Характеристика геологического строения и нефтегазоносности неокомского нефтегазового комплекса Западной Сибири. Новосибирск, СО РАН, 201 с.

Наумов А.Л., Онищук Т.М., Биншток М.М. 1977. Об особенностях формирования разреза неокомских отложений Среднего Приобья. Геология и разведка нефтяных и газовых месторождений Западной Сибири. Тюмень, ТИИ, С. 39–49.

Нежданов А.А. 2000. Ачимовские отложения Западной Сибири / А.А. Нежданов, В.А. Пономарев, Н.А. Туренков, С.А. Горбунов. М.: Академии горных наук, 247 с.

Палеогеография юры и нижнего мела Западно-Сибирской нефтегазоносной провинции: в 2-х кн. 2023. 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. / ФГБУ «ВНИГНИ». Кн. 1. 232 с. Кн. 2. Атлас фаций юрских и нижнемеловых отложений Западной Сибири, 256 с. Спб.: Реноме.

Шиманский В.В., Танинская Н.В., Колпенская Н.Н. 2014. Методические аспекты прогноза неструктурных ловушек углеводородов на примере юрско-меловых отложений Западной Сибири // Бюллетень Московского Общества Испытателей природы. Отд. Геология. Т. 89. Вып. 4. С. 24–39.

Шиманский В.В., Танинская Н.В., Колпенская Н.Н., Низяева И.С. Васильев Н.Я. 2016. Седиментационное моделирование при прогнозе и поисках неструктурных ловушек // Геология нефти и газа. № 3. С. 55–65.

Шиманский В.В., Танинская Н.В., Раевская Е.Г. 2019. Выявление структурно-литологических ловушек в юрских и нижнемеловых отложениях Западной Сибири на основе палеогеографических реконструкций // Геология нефти и газа. № 3. с.39–46.

Ясаманов Н.А. 1976. Климаты и ландшафты мезозоя и кайнозоя Западной и Средней Сибири. М.: Недра, 141 с.

Резюме: Проведенные на современном уровне исследования позволили существенно уточнить и детализировать общую картину палеогеографического развития и выявить основные этапы развития раннемелового седиментационного бассейна для всей территории Западной Сибири на основе построенных палеогеографических карт по нефтегазоносным комплексам раннего мела: берриаса, раннего и позднего валанжина, готерива и баррема.

Ключевые слова: нижнемеловые терригенные отложения, фации, обстановки осадконакопления, палеогеография, Западно-Сибирский седиментационный бассейн.

Abstract: Modern studies have made it possible to significantly refine and detail the overall picture of paleogeographic development and identify the main stages of development of the Early Cretaceous sedimentation basin for the entire territory of Western Siberia based on the constructed paleogeographic maps of the oil and gas complexes of the Early Cretaceous: Berriasian, Early and Late Valanginian, Hauterivian and Barremian.

Keywords: Lower Cretaceous terrigenous deposits, facies, sedimentation environment, paleogeography, West Siberian sedimentation basin.

УДК 551.76:561.1:551.8(571.5)

СТРАТИГРАФИЯ И ОСОБЕННОСТИ ПАЛЕОГЕОГРАФИИ ЮРЫ И МЕЛА СЕВЕРО-ЗАПАДНОГО ОБРАМЛЕНИЯ СИБИРСКОЙ ПЛАТФОРМЫ ПО МИКРОФОССИЛИЯМ

Б.Л. Никитенко, Н.К. Лебедева, Е.Б. Пещевицкая, С.Н. Хафаева, А.В. Ядренкин
*Институт нефтегазовой геологии и геофизики им.А.А. Трофимука СО РАН, Новосибирск,
NikitenkoBL@ipgg.nsc.ru*

STRATIGRAPHY AND PALEOGEOGRAPHIC FEATURES OF THE JURASSIC AND CRETACEOUS OF THE NORTHWESTERN FRAMING OF THE SIBERIAN PLATFORM BASED ON MICROFOSSILS

B.L. Nikitenko, N.K. Lebedeva, E.B. Peshevitskaya, S.N. Khafaeva, A.V. Yadrenkin
*Trofimuk Institute of Petroleum Geology and Geophysics, SB of RAS, Novosibirsk,
NikitenkoBL@ipgg.nsc.ru*

Проведены комплексные микропалеонтологические и палинологические исследования юрских и меловых толщ для территории Норильского района (северо-западное обрамление Сибирской платформы) и выявлен полный таксономический состав фораминифер, остракод и различных групп наземных и морских палиноморф (споры, пыльца, цисты динофлагеллат, прازیнофиты, акритархи). Проведено детальное зональное расчленение разрезов скважин Вологодчанской, Северо-Вологодчанской и Северо-Хараелахской площадей, расположенных на юге Усть-Енисейского района и практически полностью охарактеризованных керном (рис. 1). Анализировались также микропалеонтологические и палинологические данные, полученные по керну глубоких скважин, вскрывших юру и мел: Хальмерпаютинской, Медвежьей, Мессояхской, Западно- и Восточномессояхской, а также все известные литературные данные по распределению микрофоссилий в разрезах Малохетских, Суходудинских, Средне-Яровских, Тундровых и многих других скважин. Проведенные исследования существенно расширили палеонтологическую характеристику литостратонов, уточнено также стратиграфическое положение границ ряда изученных свит. Полученные в ходе изучения литостратиграфические и биостратиграфические данные позволили впервые для данной территории проследить и обосновать ряд свит и горизонтов. Выявлены основные закономерности стратиграфических и латеральных диапазонов свит верхней юры и мела в Норильском районе. Комплексное использование биостратиграфических данных дало возможность относительно точно установить объемы выпадений пачек и слоев. Выполнено лито- и биостратиграфическое расчленение всех изученных разрезов, составлены профили корреляции разрезов юры, мела и кайнозоя Северо-Вологодчанской и Северо-Хараелахской площадей и в итоге составлены детальные стратиграфические схемы верхней юры, мела Норильского района.

Впервые для данной территории удалось проследить и обосновать объемы ряда свит: сиговской, нижнехетской, суходудинской, малохетской, яковлевской, доганской, дорожковской, насоновской. Установлены основные закономерности стратиграфических и латеральных диапазонов свит верхней юры и мела на изученной территории.

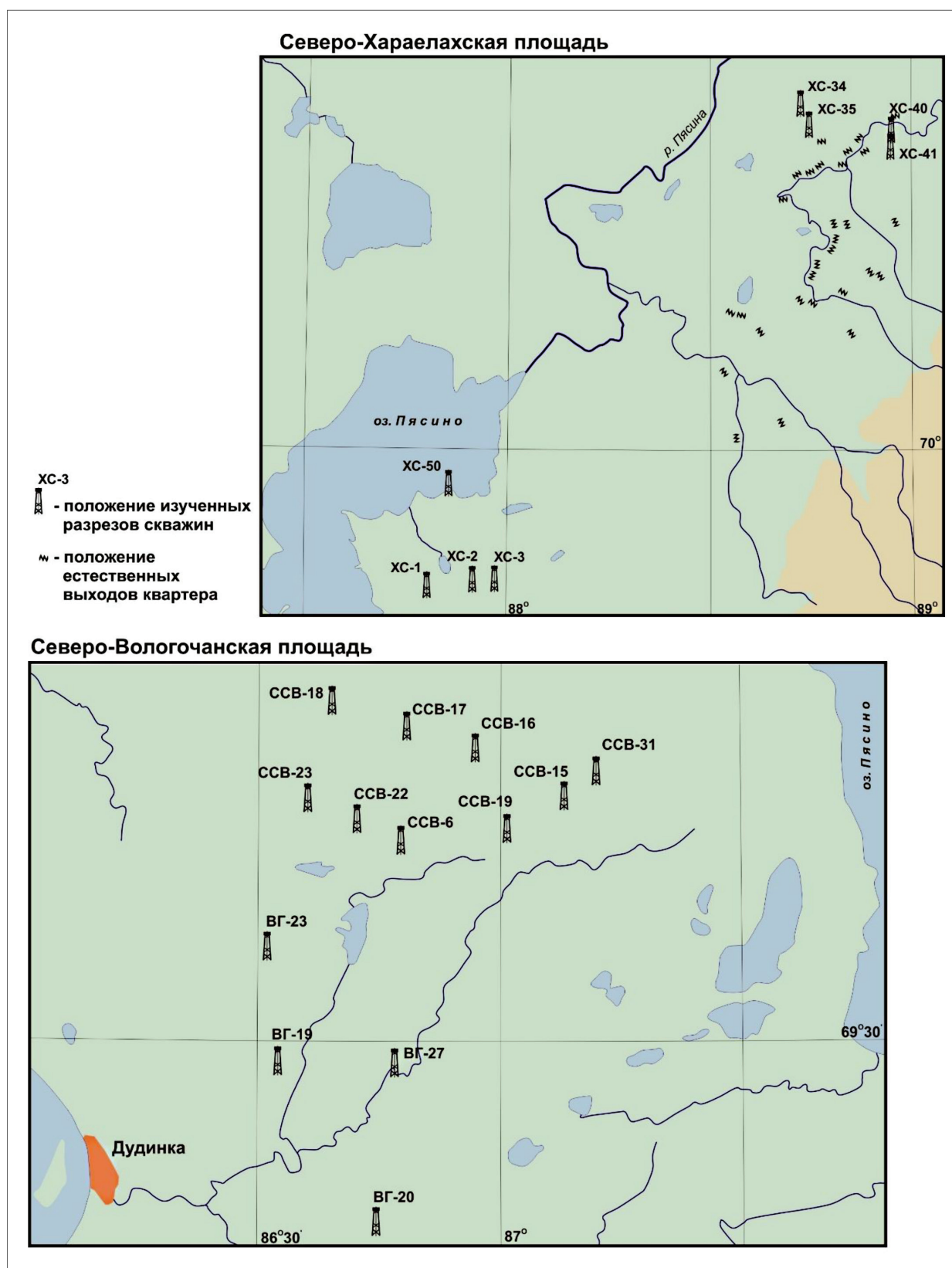


Рис. 1. Положение изученных разрезов юры и мела в разрезах скважин Северо-Вологочанской и Северо-Хараелахской площадей и квартера в естественных выходах

Территориальное и стратиграфическое размещение полезных ископаемых осадочного генезиса в значительной мере контролируется палеогеографической спецификой зон осадконакопления и последующей историей развития регионов. Так, например, в юре и мелу в Сибири особенно благоприятные условия существовали для формирования осадочных толщ, потенциально перспективных для накопления и сохранения залежей горючих полезных ископаемых – угля, нефти и газа. Этому немало способствовали биотическая и абиотическая специфика ландшафтов без резкой их дифференциации на больших площадях, относительно теплый гумидный климат, периодическое чередование на огромных территориях обстановок осадконакопления от континентальных до морских. Так, залежи и проявления углеводородов в Усть-Енисейском районе отмечаются практически по всему разрезу юры и нижнего мела.

На строгой стратиграфической основе, с использованием литолого-седиментологических данных, палеоэкологических особенностей различных групп микрофоссилий как наземных, так и морских (фораминиферы, остракоды, споры, пыльца, диноцисты, прочий микрофитопланктон), биофациального анализа составлен ряд палеогеографических схем на следующие временные интервалы: геттанг-синемюр, поздний плинсбах, ранний тоар, аален, ранний байос, келловей, киммеридж, позднюю волгу, валанжин, ранний готерив, кампан.

В течение юры и мела породы доюрского основания и соответственно рудные тела в Норильском районе подвергались выветриванию и размывались. Снос осадочного материала осуществлялся в направлении погруженной части Енисей-Хатангского прогиба. В прибортовых частях Норильского района мощности юрско-меловых толщ составляют от 1100 м (Северо-Вологочанская площадь) до первых десятков метров на поднятых участках (Северо-Хараелахская, Северо-Вологочанская, Вологочанская площади). По мере заполнения впадин часть рудных тел, возможно, была погребена осадочным чехлом. Поиски и разведка погребенных рудных тел должны проводиться с учетом палеогеографической ситуации и стратиграфической приуроченности скоплений рудных минералов в осадочной толще.

Палеогеографический анализ территории Усть-Енисейского района в мезозое с учетом всех полученных стратиграфических данных позволит установить основные источники сноса и выявить зоны и уровни, обогащенные рудными минералами и минералами платиноидной и медно-никелевой групп. Кроме того, результаты проведенных стратиграфо-палеонтологических исследований можно будет также использовать при оценке геолого-поисковых работ на нефть и газ в погруженных частях Усть-Енисейского района, при условии ревизии всех палеонтолого-стратиграфических данных, полученных ранее.

Исследования проводились при научно-методическом сопровождении проекта FWZZ-2026-0042.

Резюме: Проведены комплексные микропалеонтологические и палинологические исследования юрских и меловых толщ для территории северо-западного обрамления Сибирской платформы (рр. Дудинка – Пясины, Норильский район) и выявлен полный таксономический состав фораминифер, остракод и различных групп морских и наземных палиноморф. Впервые проведено детальное биостратиграфическое зональное расчленение разрезов Северо-Вологочанской и Северо-Хараелахской площадей. На этой стратиграфической основе, с использованием литолого-седиментологических данных, палеоэкологических особенностей различ-

ных групп микрофоссилий как наземных, так и морских, биофациального анализа составлен ряд палеогеографических схем на следующие временные интервалы: геттанг-синемюр, поздний плинсбах, ранний тоар, аален, ранний байос, келловей, киммеридж, позднюю волгу, валанжин, ранний готерив, кампан.

Ключевые слова: фораминиферы, остракоды, палиноморфы, юра, мел, стратиграфия, палеогеография, Усть-Енисейский район

Abstract: Comprehensive micropaleontological and palynological studies of Jurassic and Cretaceous strata in the northwestern framing of the Siberian Platform (Dudinka-Pyasina Rivers, Norilsk District) were conducted, revealing the full taxonomic composition of foraminifera, ostracods, and various groups of marine and terrestrial palynomorphs. A detailed biostratigraphic zonation of the North-Vologochanskaya and North-Kharaelakhskaya sections was conducted for the first time. On this stratigraphic basis, using lithological and sedimentological data, paleoecological features of various groups of microfossils, both terrestrial and marine, and biofacies analysis, a series of paleogeographic schemes have been compiled for the following time intervals: Hettangian-Sinemurian, late Pliensbachian, early Toarcian, Aalenian, early Bajocian, Callovian, Kimmeridgian, late Volgian, Valanginian, early Hauterivian, and Campanian.

Keywords: foraminifera, ostracods, palynomorphs, Jurassic, Cretaceous, stratigraphy, paleogeography, Ust-Yenisei region

УДК 551.763

О СОВРЕМЕННОМ СОСТОЯНИИ РЕГИОНАЛЬНЫХ СТРАТИГРАФИЧЕСКИХ СХЕМ МЕЛА В РОССИЙСКОЙ ЧАСТИ ТИХООКЕАНСКОЙ ОБЛАСТИ

Т.Н. Палечек

Геологический институт РАН, Москва, e-mail: tpalechek@yandex.ru

ON THE CURRENT STATE OF REGIONAL STRATIGRAPHIC SCHEMES OF THE CRETACEOUS IN THE RUSSIAN PART OF THE PACIFIC REGION

T.N. Palechek

Geological Institute of RAS, Moscow, e-mail: tpalechek@yandex.ru

Несмотря на резкое сокращение проводимых геолого-съёмочных и тематических работ в регионе, за последние 25 лет появились новые данные и работы, посвященные различным аспектам изучения геологического строения этого обширного региона, в т.ч. по биостратиграфии и изотопии.

Территория региона расположена в северо-западном сегменте Тихоокеанского складчатого пояса и представляет собой зону перехода от континента к океану. Стратиграфические схемы мела континентальной части Тихоокеанской окраины различных районов достаточно сильно отличаются как по разрешающей способности, так и наполнению. В настоящее время в регионе остается очень неравномерная геологическая изученность, а в отдельных районах слабая, где до сих пор остаются «белые пятна», и стратиграфическое расчленение для ряда образований устанавливается в лучшем случае в пределах двух смежных ярусов, а возраст некоторых образований до сих пор установлен в ранге «системы» и со знаком вопроса. Сложившаяся ситуация обусловлена удаленностью и труднодоступностью региона, сложной геологической историей развития, связанной с террейновой тектоникой, сильной фациальной изменчивостью, редким присутствием определимой макрофауны, слабой намагниченностью пород, при которой палеомагнитный метод редко «работает». Изучая отложения в сложнопостроенных зонах аккреции, как правило, мы имеем дело не со стратиграфическими разрезами, а с тектоностратиграфическими последовательностями пород, сформированными при тектоническом скупивании отложений.

Следует особо подчеркнуть, что работы, проводимые в Тихоокеанском регионе, в методическом отношении требуют комплексного подхода с обязательным использованием взаимодополняющих методов изучения, таких как структурный анализ, изучение литологического и геохимического состава магматических и вулканогенно-осадочных пород, палеонтологический (изучение макро- и микрофауны) и непалеонтологические методы датирования (изотопное датирование магматических пород, трековое датирование цирконов из вулканогенно-осадочных пород и др.), проведение палеомагнитных исследований. Это необходимый и минимальный набор методов исследования, который нужен для проведения работ в континентальной части Тихоокеанской окраины России, с использованием которых возможно создавать правдоподобные модели истории развития той или иной части региона.

Согласно обобщающим геолого-геофизическим материалам, изучаемая территория принадлежит к Верхояно-Чукотской и Корякско-Камчатской складчатой

областям, которые, в свою очередь, состоят из ряда складчатых систем. Так, в Корякско-Камчатской складчатой области выделяются *Западно-Корякская, Анадырско-Корякская* и *Олюторско-Камчатская* складчатые системы, в формировании которых основная роль принадлежала аккреционным процессам, развивавшимся вдоль конвергентной границы Северо-Азиатского континента и Северо-Западной Пацифики. Названия зон унифицированы по географическому признаку. В соответствии с этим в схеме районирования меловых отложений с учетом тектонических особенностей развития Тихоокеанского региона рассматриваются следующие районы (с юга на север): остров Шикотан (Малая Курильская гряда); остров Сахалин (с выделением Западной и Восточной СФЗ); Приморье, Сихотэ-Алинь (с выделением ряда СФЗ); полуостров Камчатка (Западная, Центральная и Восточная); Корякское нагорье и Чукотка с выделением ряда СФЗ.

Немного об изученности и состоянии шкал для некоторых регионов Тихоокеанской области.

Так, остров Шикотан (Малая Курильская гряда) по сравнению с другими районами, входящими в состав Тихоокеанской окраины континента, неплохо изучен. На острове описаны выходы меловых отложений (кампан–маастрихт), обнажающиеся в коренных выходах в бухтах Малокурильская, Хромова, Крабовая, Отрадная, Дельфин Звездная и мыс Шикотан (Говоров и др., 1983, 2000; Красилов и др., 1988; Парфенов и др., 1983; Прялухина, 1961; и др.). Изученные образования палеонтологически обоснованы находками аммонитов, иноцерамов и радиолярий; для кампана–маастрихта по различным группам фауны предложена схема расчленения (Зонова, Яхт-Языкова, 2009; Палечек и др., 2008; Палечек, 2023). Для Ноторо-Томаринского эффузивного комплекса, находящегося в области развития малокурильской свиты и для эффузивов района горы Шикотан приведены изотопные датировки (Говоров и др., 1983). Установленные изотопные датировки хорошо согласуются с палеонтологическими данными.

На острове Сахалин выделяются Западная и Восточная Структурно-Формационные зоны (ЗФС, ВФС), для каждой присущи свои особенности геологического строения и соответственно, стратиграфические схемы отличны. На Западном Сахалине описан наиболее полный в российской части Тихоокеанской области палеонтологически охарактеризованный разрез по р. Найба (альб–маастрихт; перерывы присутствуют, авт.) меловых отложений (Атлас..., 1993). Е.А. Языковой по аммонитам и Т.Д. Зоновой по иноцерамам предложена зональная схема расчленения меловых отложений для Западного Сахалина, Л.И. Казинцовой из некоторых интервалов Найбинского разреза изучены радиолярии (Атлас..., 1993; Yazykova, 1994, 2011 и др.). В Западно-Сахалинских горах также отмечено присутствие радиолярий берриас-альбского возраста в рождественской свите (Зябрев, Брагин 1987; Зябрев и др., 2004). В Восточно-Сахалинских горах в фрагментах вулканогенно-кремнистых разрезов установлены радиолярии берриаса, валанжина, баррема, апта – раннего альба (Курилов, Вишневская, 2011).

Следует отметить, что с 90-х годов прошлого века полноценных масштабных биостратиграфических работ с использованием новых методов и методик датирования здесь не проводилось. В основу расчленения и корреляции меловых отложений о. Сахалин, частично Приморья (части Сихотэ-Алиня), о. Шикотан (Малая Курильская гряда, для кампана–маастрихта) положены схемы, предложенные Е. Яхт-Языковой. Но для корреляции с более северными регионами Тихоокеанской области (п-ов Камчатка, Корякское нагорье, Чукотка), где предложенные схемы «не работают

или работают плохо», автор предлагаемой работы видит будущее в проведении масштабных микропалеонтологических исследований, с помощью которых будут установлены маркеры (слои с фауной, зоны, комплексы), позволяющие коррелировать удаленные между собой регионы в пределах Тихоокеанской области. Такие работы начали проводиться и дали хороший результат, но они очень трудоемки и с каждым годом их проводится, к сожалению, все меньше. Возможность корреляции с помощью применения микропалеонтологического метода в первую очередь по радиоляриям, которые достаточно часто встречаются в широко развитых на площади осадочно-вулканогенных образованиях, определяется крайне редкими и разрозненными находками макрофауны (бухий, иноцерамов, аммонитов) в северных районах Тихоокеанского региона (на Чукотке, Корякском нагорье, п-ове Камчатка). Полученные данные радиоляриевого анализа хорошо взаимодополняются методами изотопного датирования магматических образований, а также данными трекового датирования цирконов, апатитов из вулканогенно-осадочных образований при проведении комплексных исследований. Гораздо реже в меловых отложениях (п-ов Камчатка) встречаются фораминиферы, и лишь в единичном случае описана находка наннопланктона на Чукотке (Palechek, 2022).

На полуострове Камчатка для Западной, Центральной и Восточной Камчатки существуют свои стратиграфические схемы. Западная Камчатка – область преимущественного развития кайнозойских образований, и лишь отдельные поднятые блоки и ядра некоторых антиклиналей сложены здесь докайнозойскими, главным образом, верхнемеловыми толщами. На Западной Камчатке в меловых отложениях отмечены единичные находки макрофауны (аммониты, бухии), из микрофауны – это радиолярии, лучше всего здесь «работающие», а также установлена единичная находка фораминифер (Западная Камчатка..., 2005; Палечек, 2023). Для паланского разреза (кампан-маастрихт, З. Камчатка) выполнены палеомагнитные исследования (Чернов и др., 2000). В районе Срединного хребта (Центральная Камчатка) широко распространены верхнемеловые осадочно-вулканогенные отложения, здесь для сантона-маастрихта по радиоляриям предложена схема расчленения и корреляции отложений (Палечек, 2023). Для восточных полуостровов Камчатки (Камчатский Мыс, Кроноцкий, Шипунский), а также восточных хребтов (Валагинский хр.) датирование вулканогенно-кремнистых отложений выполнено по радиоляриям, для магматических образований проведено изотопное датирование, выполнены геохимические исследования. Так, на п-ове Камчатский Мыс изучен разрез меловых палеоокеанических отложений, в котором установлены прослои, обогащенные органическим веществом (Савельев и др., 2007; Савельева, 2011; Палечек и др., 2010). Для альба-сеномана здесь описан представительный комплекс радиолярий, в сеномане установлены слои с *Rhopalosyringium majuroensis* – *Holocryptocanium tuberculatum*. Кроме этого, для описанного разреза получены геохимические данные, данные изотопного анализа, Сорг. Изученный разрез характеризуется наличием ритмичности двух порядков, связанной с циклами Миланковича (Савельева, 2011). Образование углеродистых прослоев связано с глобальными ОАЕ событиями. Стоит отметить, что, например, для п-ова Камчатский Мыс стратиграфические схемы разных исследователей различаются. Так, например, в работе (Палечек и др., 2024) поднимался вопрос о правомерности выделения биостратиграфического подразделения в статусе свиты (смагинской), стратотип которой был описан в южной части п-ва Камчатский Мыс «Каменный городок».

Для меловых образований некоторых ключевых районов п-ова Камчатка выполнены палеомагнитные исследования: для кампана Срединного хребта (Левашова,

Шапиро, 1999); для кампана-маастрихта Кроноцкого п-ова (Левашова, 1999); для кампана-маастрихта хребта Кумроч (Шапиро и др., 1997).

Для Корякского нагорья и Чукотки, где также выделяется ряд СФЗ, стратиграфические схемы отличны, характеризуются разной разрешающей способностью, что создает немало трудностей при проведении корреляций. Для некоторых объектов в разное время были выполнены детальные биостратиграфические работы, описаны находки макрофауны (бухий, иноцерамы) и микрофауна (радиолярии), предложены местные схемы расчленения (Паракецов, Паракецова, 1974; Терехова, 1976; Паракецов мл., 2000; Вишневская, Филатова, 2016 и др.), но, как показывает практика, очень часто схемы «не работают» даже на смежном геологическом листе, что приводит к трудностям создания единой стратиграфической схемы и корреляции отложений. Также стоит отметить еще проблему с выделением свит, в объем которых включают образования, сформированные в различных условиях осадконакопления и характерные для разных геодинамических обстановок, что тоже накладывает определенные трудности и часто возникает путаница при проведении картировочных работ. Работая в областях с развитием покровно-надвиговой и аккреционной тектоники, целесообразно рассматривать комплексы/террейны в целом, сформированные в тех или иных обстановках осадконакопления и характеризующиеся своей историей развития.

Еще одно печальное наблюдение, становящееся уже тенденцией. При подготовке к изданию новых листов Госгеолкарты-1000 3-го поколения и серийных легенд к ним по Северо-Востоку России в настоящее время проводятся лишь единичные биостратиграфические работы с использованием новейших методов изучения и получением новых данных, которые изредка входят в новые издания. В подавляющем большинстве случаев старые палеонтологические находки и определения без учета современных систематик, существующих таксонов, их распространения во времени и пространстве, переписываются из отчетов 50-60-х годов и перекочевывают в новые издания, при этом периодически с новой интерпретацией, например, возраста, ничем не обоснованной, что приводит к дальнейшим ошибкам. И таких примеров, к сожалению, очень много. Кроме этого, с каждым годом все меньше становится действующих высококвалифицированных палеонтологов, что не может не отражаться на качестве подготовленных стратиграфических схем.

В заключение хочется подчеркнуть необходимость дальнейшего проведения детальных биостратиграфических работ, а также привлечения грамотных специалистов к участию в рамках проводимых работ в Российском секторе Тихоокеанского региона. Кроме этого, нужна ревизия меловых коллекций макрофауны, собранной предшественниками, а также установленных таксонов в 60-е годы прошлого века в соответствии с современными данными по систематике и распространению.

Работа выполнена по теме Государственного задания Геологического института РАН.

Литература

Атлас руководящих групп меловой фауны Сахалина. 1993. / Т.Д. Зонова, Л.И. Казинцова, Е.А. Языкова / Комитет по геол. и использ. недр России, Всесоюз. науч.-исслед. геол. ин-т. СПб.: Недра, 327 с.

Вишневская В.С., Филатова Н.И. 2016. Обстановки накопления морских средне-мезозойских аллохтонных комплексов Северо-Востока Азии и их корреляция // Стратиграфия. Геол. корреляция. Т. 24. № 6. С. 30–48.

Говоров Г.И., Цветков А.А., Аракелянц М.М. 1983. Магматизм Малой Курильской гряды по геохронологическим и геологическим данным // ДАН СССР. Т. 270. № 3. С. 667–668.

Говоров Г.И. 2000. Геодинамика Малокурильской палеоостроводужной системы по геохронологическим и петрохимическим данным // ДАН. Т. 372. № 4. С. 521–524.

Западная Камчатка: геологическое развитие в мезозое 2005. М.: Научный мир, 224 с.

Зонова Т.Д., Яхт-Языкова Е.А. 2009. Схема биостратиграфического расчленения маастрихтского яруса острова Шикотан // Нефтегазовая геология. Теория и практика. № 4. URL: http://www.ngtp.ru/2/30_2009.pdf

Зябрев С.В., Брагин Н.Ю. 1987. Нижний мел Западно-Сахалинского прогиба // Докл. АН СССР. Т. 297. № 6. С. 1443–1445.

Зябрев С.В., Пересторонин А.Н., Жаров А.Э. 2004. Начало терригенной седиментации в Западно-Сахалинском преддуговом прогибе – деталь ранней истории аккреционной системы Сахалина и Хоккайдо // Тихоокеанская геология. Т. 23. № 1. С. 53–61.

Красилов В.А., Блохина Н.И., Маркевич В.С., Серова М.Я. 1988. Мел – палеоген Малой Курильской гряды. Владивосток: ДВО СССР, 140 с.

Курилов Д.В., Вишневская В.С. 2011. Раннемеловые радиоляриевые ассоциации Восточно-Сахалинских гор // Стратиграфия. Геологическая корреляция. Т.19. № 1. С.47–64.

Левашова Н.М. 1999. Кинематика позднемеловых и мел-палеогеновых энсиматических островных дуг Камчатки. Автореф. дис... канд. геол.-мин. наук. М., 22 с.

Левашова Н.М., Шапиро М.Н. 1999. Палеомагнетизм верхнемеловых островодужных комплексов Срединного хребта Камчатки // Тихоокеанская геология. Т. 18. № 2. С. 65–75.

Палечек Т.Н. 2023. Тектоно-стратиграфия мезозойских комплексов Корякско-Камчатской складчатой области. Автореф. дисс... д-ра геол.-мин. наук. М., 49 с.

Палечек Т.Н. 2020. Кампан-маастрихтские радиолярии террейнов Корякского нагорья, Северо-Восток России // Стратиграфия. Геологическая корреляция. Т. 28. № 5. С. 116–145.

Палечек Т.Н., Терехов Е.П., Можеровский А.В. 2008. Кампан-маастрихтские радиолярии из малокурильской свиты острова Шикотан // Стратиграфия. Геологическая корреляция. Т. 16. № 6. С. 76–89.

Палечек Т.Н., Савельев Д.П., Савельева О.Л. 2010. Альб-сеноманский комплекс радиолярий из смагинской свиты Камчатского Мыса (Восточная Камчатка) // Стратиграфия. Геологическая корреляция. Т. 18. № 1. С. 1–21.

Палечек Т.Н., Савельев Д.П., Савельева О.Л. 2024. О меловых палеокеанических образованиях и статусе Смагинской свиты полуострова Камчатский Мыс (Восточная Камчатка). 2024. XII Всероссийское Совещание с Международным участием «Меловая система России и ближнего зарубежья: проблемы стратиграфии и палеогеографии». 2024, г. Южно-Сахалинск / Е.Ю. Барабошкин (Ред.). Южно-Сахалинск: ООО «Индиго», С. 177–180.

Паракецов К.В., Паракецова Г.И. 1974. Биостратиграфия верхнеюрских и нижнемеловых отложений Северо-Востока СССР и граница юры и мела. АН СССР Дальневосточный Центр. Труды Северо-Восточного Комплексного Института. Вып. 63. Основные проблемы биостратиграфии и палеогеографии Северо-Востока СССР (ч. 2. Мезозой). Магадан. С. 182–195.

Паракецов С.В. 2000. Верхняя юра – нижний мел (берриас) Центральной Чукотки (Олойская складчатая зона): стратиграфия, палеогеография и история развития биоты. Диссертация на соискание уч.ст. канд.геол.-мин. наук. М., 2 тома. Т. 1. 145 с. Т. 2. Приложение. 113 с.

Парфенов Л.М., Попеко В.А., Попеко Л.И. 1983. Главные структурно-вещественные комплексы о-ва Шикотан и их геологическая природа (Малая Курильская гряда) // Геология и геофизика. № 10. С. 24–34.

Прялухина А.Ф. 1961. Материалы по стратиграфии южных Курильских островов Академия наук союза ССР. Тр. Сахалинского комплексного науч. исслед. ин-та. Вып. 10. С. 3–13.

Савельев Д.П., Ландер А.В., Пронина Н.В., Савельева О.Л. 2007. Первая находка углистых пород в меловых палеоокеанических комплексах Восточной Камчатки // Вестник КРАУНЦ. Науки о Земле. № 2 (Выпуск 10). С. 102–104.

Савельева О. 2011. Меловой палеоклимат. Ритмичность осадконакопления и следы аноксических событий в меловых (альб-сеноманских) отложениях Восточной Камчатки. LAP LAMBERT Academic Publishing GmbH & Co. KG, Saarbrücken, Germany, 156 с.

Терехова Г.П. 1976. Стратиграфия и фауна мела Анадырско-Корякского региона. Автореферат дисс. канд.геол.-мин.н. Л., 17 с.

Чернов Е.Е., Коваленко Д.В., Курилов Д.В. 2000. Палеомагнетизм верхнемеловых островодужных комплексов района устья реки Палана (Западная Камчатка) // Исследования литосферы. Научные чтения памяти акад. А.Л. Яншина. Сб. научных трудов. С. 39–40.

Шапиро М.Н., Печерский Д.М., Ландер А.В. 1997. Скорости и направления абсолютного перемещения субдукционных зон в геологическом прошлом // Геотектоника. № 2. С. 3–13.

Palechek T.N. 2022. Jurassic and Cretaceous Radiolarians of Ust-Belsky and Algan Mountains, Koryak Highland, Chukotka // Stratigraphy and Geological Correlation. Vol. 30. No. 7. P. 587–702.

Yazykova E. 1994. Ammonite biozonation and litho-/chronostratigraphy of the Cretaceous in Sakhalin and adjacent territories of Far East Russia. Acta Geologica Polonica. Warszawa. Vol. 54. № 2. P. 273–312.

Jagt-Yazykova E. 2011. Ammonite evolution and bio-events in the Russian Pacific // Scripta Geol. Vol. 143. 122 p.

Резюме: В работе обсуждается современное состояние региональных стратиграфических схем мела в Российской части Тихоокеанской области: достижения, проблемы и перспективы.

Ключевые слова: мел, региональные стратиграфические схемы, Тихоокеанская область.

Abstract: The paper discusses the current state of regional stratigraphic schemes of the Cretaceous in the Russian part of the Pacific region: achievements, problems and prospects.

Keywords: Cretaceous, regional stratigraphic schemes, Pacific region.

УДК 563.45 (116.3)

СПОНГИОКОМПЛЕКСЫ ВЕРХНЕГО МЕЛА РУССКОЙ ПЛИТЫ

Е.М. Первушов

Саратовский государственный университет, Саратов, pervushovem@mail.ru

UPPER CRETACEOUS SPONGIOCOMPLEXES OF THE RUSSIAN PLATFORM

E.M. Pervushov

Saratov State University, Russia, pervushovem@mail.ru

Недостаточная изученность кремневых губок (демоспонгий и особенно гексактинеллид), несовершенство подходов к классификации и неоднозначное восприятие таксономии способствуют ироничному отношению к биостратиграфическим возможностям представителей этой группы. Тем не менее, ранее в регионах Западной Европы предлагались варианты зонирования на основе вертикального распределения ископаемых спонгий, а в конкретных разрезах верхнемеловых отложений выделялись «слои с губками» (*Sponge Beds*). Описания фоссилий и их местонахождений, опубликованные более чем за сто пятьдесят лет, и доступный первичный фоссильный материал позволяют предполагать, что биостратиграфические построения на основе спонгиофауны наиболее достоверны на местном и региональном уровне. Сопоставление интервалов пород, вмещающих скелеты этих беспозвоночных в пределах Русской плиты, возможно на основе комплексов родов и на уровне подъяруса и яруса. Для среднего – верхнего сеномана характерны представители родов *Porospongia*, *Plocoscyphia* и *Craticulariidae*, сантона – *Becksia*, *Cephalites*, *Etheridgia*, *Plocoscyphia*, кампана – *Rhizopoterion* и *Sororistirps*, а для маастрихта – *Schizorabdus*, *Aphrocallistes*, колониальные *Leptophragmidae*. В Европейской палеобиогеографической области (ЕПО) прослеживается распространение представителей сеноманского и кампанского спонгиокомплексов, элементы последнего установлены и на южном шельфе Средиземноморской области (Первушов, 1998; Quass, 1903, Wanner, 1903).

Большинство гексактинеллид – стенофациальные формы, поселения которых были приурочены к прибрежным полосам и локальным приподнятым участкам дна морского бассейна, характеризующимся турбулентным режимом и эпизодическими активными перетоками придонных вод. Это обстоятельство предопределило нахождение скелетов губок в маломощных прослоях, формировавшихся при низком темпе седиментации. В условиях продолжительного консервативного накопления карбонатных и кремнистых осадков селились единичные губки, отличавшиеся эврифациальной адаптацией (*Etheridgia*). То есть в биостратиграфических построениях рассматриваются «слои с губками» и, в широком понимании, спонгиокомплексы. К тому же, заметные эволюционные изменения, проявлявшиеся в строении губок и в расположении элементов скелета, происходили на протяжении века. Ускорение темпов эволюции происходило в моменты трансгрессий в пределах открывавшихся территорий в позднеальбское-сеноманское время на западе и в среднем коньяке – раннем сантоне на юго-востоке ЕПО.

Известны морфологически узнаваемые формы, почти однозначно определяемые палеонтологами, которые определены как транзитные в стратиграфическом понимании: *Guettardiscyphia*, *Plocoscyphia*, *Camerospongia*, *Etheridgia* – они найдены в

породах разного состава от сеномана и по маастрихт. В разрезах верхнемеловых отложений юго-востока Русской плиты прослежено распространение представителей некоторых родов в значительном стратиграфическом интервале. Подрода и виды *Balantionella* и колониальные формы семейства *Leptophragmidae* известны здесь от верхнего сеномана до верхнего маастрихта, а скелеты губок родов *Sororistirps* и *Rhizopoterion* известны из пород среднего коньяка – нижнего маастрихта и, возможно, палеоцена. Это позволяет надеяться на возможность разработки зональной схемы для Правобережного Поволжья, хотя при этом «губковые зоны» соответствуют ярусу и подъярусу.

При рассмотрении динамики ареалов и в сукцессии позднемеловых губок прослежена инвазия представителей группы в позднем альбе и раннем сеномане на западных экотонных биохориях ЕПО и последующий прохорез в восточном направлении по южному и северному обходам приподнятых элементов Восточно-Европейской платформы. Одно направление продвижения спонгиофауны приурочено к южным экотонным зонам Европейской области в восточном и юго-восточном направлении, а другой путь проникновения губок был предопределен течениями, протягивавшимися севернее Балтийского щита и далее в бассейны Тимано-Печерской и Западно-Сибирской областей. Вероятно, климатическая зональность в расселении губок проявилась уже в позднем сеномане и контрастно выразилась в начале сантонского века. На сантонском – кампанском рубеже начала проявляться тенденция к сокращению и выравниванию таксономического состава спонгиосообществ ЕПО и сопряженных экотонных биохорий. Предполагается, что в кампанское и в маастрихтское время происходила миграция гексактинеллид в более глубокие интервалы бассейнов и смещение их ареалов уже в западные акватории ЕПО.

В диахронных базальных образованиях как нижнего сантона, так и кампана, и маастрихта таксономический состав спонгиокомплексов различен даже в пределах юго-западной части Ульяновско-Саратовского прогиба. Значительная выборка фоссилий из разных местонахождениях демонстрирует доминирование в конкретном ориктоценозе тех или иных родов гексактинеллид, что обусловлено приуроченностью этих губок к участкам дна с определенным ламинарным или сгонно-нагонным гидродинамическим режимом придонной среды и конкретным батиметрическим интервалом.

1. Гексактинеллиды. 1.1. Нижняя часть верхнего сеномана. Слои с *Balantionella melovatkinensis*/*Camerospongia ilovlensis*/*Botryosella tuberculosa*. Стратотип – Меловатка-9, Волгоградская область. Состав сеноманского спонгиокомплекса формировался под влиянием климатической зональности и отличается разнообразием в ЕПО (*Guettardiscyphia*, *Plocoscyphia*, *Porospongia*, *Craticulariidae*, *Leptophragmidae*).

1.2. Нижний – средний турон. В юго-западной части Ульяновско-Саратовского прогиба лишь в четырех разрезах предполагается присутствие маломощных интервалов терригенно-карбонатных пород нижнего турона: Чухонастовка, Меловатка-1, Сплавнуха и Озерки-2 (Первушов и др., 2023). Спонгиокомплекс нижнего и среднего турона составляют немногочисленные представители *Camerospongia*, *Etheridgia*, *Plocoscyphia*, *Guettardiscyphia*, *Balantionella*, *?Cystispongia*. Некоторые фоссилии перетолжены из подстилающих верхнесеноманских пород и едва выделяются в составе ориктокомплексов большей степенью фосфатизации и фрагментации.

1.3. Средний коньяк – нижний сантон. Слои с *Sororistirps radiatum*/*Tremabolites polymorphum*/*Ventriculites cribrosus*. Стратотип – разрез Каменный Брод, Волгоградская область (Pervushov et al., 2019). Спонгиокомплекс изучен частично из-за плохой

рецентной сохранности фоссилий, сложенных окислами железа и представленных щебенчатой отдельностью вмещающих мергелей.

1.4. Нижний сантон. Слои с *Microblastium spinosum*/*Rhizopoterion interruptus*/*Sororistirps postradiatum*/*Orthodiscus pedester*/*Balantionella fragilis*. Стратотип – Заплатиновка, г. Саратов. Парастратотип – разрез Озерки, Саратовская область (Первушов и др., 2017). Комплекс характерен для юго-западной части Ульяновско-Саратовского и юго-востока Рязано-Саратовского прогибов. Таксономический состав комплекса наиболее разнообразен и представлен в количественном отношении. Спонгиокомплекс и его элементы прослеживается в восточноевропейской провинции и в сопряженных палеобиохориях. В регионе не изучены представители семейств *Camerospongiidae* (*Etheridgiina*, *Plocoscyphiina*, *Becksiina*), *Craticulariidae*, *Euretidae*, *Leptophragmidae* (part), *Zittelispongiidae*, которые характеризуются площадным расселением и их находки известны по всему интервалу верхнемеловых отложений.

1.5. Верхний сантон. Слои с *Sororistirps antetubiforme*/*Troegerella quinquefurcata*. Стратотип – разрез Коммунар, г. Вольск, Саратовская область. Парастратотип – разрез Климовка, Самарская область. Комплекс аллохтонный, характерен для северо-восточной части Ульяновско-Саратовского прогиба (Первушов и др., 2023).

1.6. Верхи нижнего кампана – низы верхнего кампана. Слои с *Rhizopoterion cervicorne*/*Sororistirps tubiforme*/*Lepidospongia concavexa*/*Orthodiscus poculum*. Стратотип – разрез Лысая гора, г. Саратов (Первушов, Иванов, 1998). Парастратотип – разрез Мезино-Лапшиновка-1, Саратовская область (Олферьев и др., 2004). Элементы спонгиокомплекса прослеживаются по всей восточноевропейской провинции.

1.7. Нижний маастрихт. Слои с *Rhizopoterion supralicharewi*/*Sororistirps altynensis*/*Balantionella nevejkensis*/*Communitectum plurifosatum*/*Schizorabdus lidycus*. Стратотип – восточный борт Алтынной горы, г. Саратов. Парастратотип – разрез Невежкино, Саратовская область. Элементы спонгиокомплекса прослежены в Поволжье и Предуралье, аллохтонные элементы известны на северо-западе Русской плиты.

1.8. Верхний маастрихт. Слои с *Balantionella* (*Lobatiscyphia*) *lampada*/*Spirospongia krymca*. Стратотип – разрез Банновская Щель, Саратовская область. Комплекс субавтохтонный, распространен локально и приурочен к крыльям конседиментационных брахиантиклиналей. Таксономический состав изучен селективно.

2. Демоспонгии. 2.1. В верхней части среднего сеномана выделены слои с *Jerea pyriformis*/*Siphonia tulipa*. Стратотип – разрез Красный Яр-1, Волгоградская область. Элементы спонгиокомплекса прослеживаются и в западноевропейской провинции.

2.2. Верхним интервалам сантонского губкового прослоя на юге Саратовских дислокаций (верхи нижнего-низы верхнего сантона) соответствуют слои с *Actinosiphonia radiata*/*Pachycothon giganteum*. Стратотип – разрез Александровка, Саратовская область. В восточноевропейской провинции демоспонгии достоверно не изучались.

2.3. Основание датского яруса (сызранская свита Поволжья), интервал нanno-планктонных зон NP2 – NP4. Слои с *Verruculina tenuis*/*Trachynotus auriculus*. Стратотип – разрез Комсомолец, парастратотип – разрез Красный Октябрь-2, юг г. Вольск, Саратовская область (Первушов и др., 2019).

3. Известковые спикульные губки. Массовые скопления скелетов известковых губок, в том числе и в составе органогенных построек, известны из нижнемеловых образований северного Паратетиса (Крым, Северный Кавказ, Кубадаг). В пределах позднемеловой ЕПО и северного Паратетиса (Крым, Копетдаг) распространены представители рода *Porosphaera*, представители которого

отличается сферическим обликом скелета очень небольших размеров, от первых миллиметров до 2–3 см (Первушов, Худяков, 2020). Известно несколько видов, но большинство форм описываются в составе «сводного» вида *P. globularis*. В материале микрофаунистических проб найдены *Porosphaera* в карбонатных породах нижнего турона – верхнего коньяка Поволжья (Ryabov, Kalyakin, Pervushov, 2024). Значительного площадного распространения представители этого рода достигли в позднем кампане – маастрихте.

Скелеты губок обнаруживаются по всему интервалу верхнемеловых отложений юга Русской плиты в виде прослоев, в той или иной степени концентрированных, и в формате равномерно рассеянных захоронений. Существенными ограничениями в использовании ископаемой спонгиофауны в биостратиграфии остаются редкая полная сохранность фоссилий, распространение транзитных форм и недостаточная степень изученности представителей группы, неоднозначное понимание морфологии скелетов и обусловленные этим разночтения в таксономии на уровне рода и вида.

Литература

Олферьев А.Г., Алексеев А.С., Беньямовский В.Н., Вишневская В.С., Иванов А.В., Первушов Е.М., Сельцер В.Б., Харитонов В.М., Щербинина Е.А. 2004. Опорный разрез верхнего мела у с. Мезино – Лапшиновка и проблемы границ сантона и кампана в Саратовском Поволжье // Стратиграфия. Геолог. Корреляция. Т. 12, № 6. С. 69–102.

Первушов Е.М. 1998. Позднемеловые вентрикулитидные губки Поволжья // Труды НИИ Геологии Саратовского университета. Т. 2. Саратов: ГосУНЦ Колледж, 168 с.

Первушов Е.М., Сельцер В.Б., Калякин Е.А., Фомин В.А., Рябов И.П., Ильинский Е.И., Гужилова А.А., Бирюков А.В., Суринский А.М. 2017. Комплексное био- и магнитостратиграфическое изучение разрезов «Озерки» (верхний мел, Саратовское правобережье). Статья 2. Характеристика ориктокомплексов и биостратиграфия // Изв. Сарат. ун-та. Нов. сер. Сер. Науки о Земле. Т. 17. Вып. 3. С. 182–199.

Первушов Е.М., Иванов А.В. 1998. "Губковые горизонты" сантона - кампана и "птериевые слои" Саратовского Поволжья // Недра Поволжья и Прикаспия. Вып. 17. С. 24–30.

Первушов Е.М., Сельцер В.Б., Калякин Е.А., Мусатов В.А., Ермохина Л.И., Ильинский Е.И., Лопырев В.А., Романов Н.С., Худяков Д.В., Воронков И.Р. 2019. Фаунистический комплекс пограничных интервалов маастрихта – палеоцена Вольской впадины // Изв. Сарат. ун-та. Нов. сер. Сер. Науки о Земле. Т. 19. Вып. 2. С. 109–126.

Первушов Е.М., Худяков Д.В. 2020. Позднемеловые известковые губки юго-востока Восточно-Европейской платформы // Изв. Сарат. ун-та. Нов. сер. Сер. Науки о Земле. Т. 20. Вып. 3. С. 184–191.

Первушов Е.М., Рябов И.П., Калякин Е.А., Сельцер В.Б. 2023. Биостратиграфия туронских – коньякских отложений Ульяновско-Саратовского прогиба Вопросы палеонтологии и региональной стратиграфии фанерозоя Европейской части России // В.П. Мороз, М.А. Рогов, Н.Г. Зверьков (Ред.). Ундоры: Ундоровского палеонтологического музея им. С.Е. Бирюкова, С. 147–150.

Quass A. 1883–1903. Die Fauna der Overwegeschichten und der Beatterthone in der libyschen Wüste (Overwegeschichten und Blätterthone) // Palaeontogr. T. 2. Bd. 30. S. 31–47.

Pervushov E.M., Ryabov I.P., Guzhikov A. Yu., Vishnevskaya V.S., Kopaevich L.F., Guzhikova A.A., Kalyakin E.A., Fomin V.A., Sel'tser V.B., Il'inskii E.I., Mirantsev G.V., Proshi-

na P.A. 2019. Turonian–Coniacian Deposits of the Kamennyi Brod-1 Section (Southern Ulyanovsk-Saratov Trough) // *Stratigraphy and Geol. Correlation*. Vol. 27. No. 7. P. 804–839.

Ryabov I.P., Kalyakin E.A., Pervushov E.M. 2024. New Data on the Distribution of Benthic Foraminifera and Microcrinoids from the Turonian–Coniacian (Upper Cretaceous) of the Volga Region // *Paleontological Journal*, Vol. 58, No. 8. P. 40–52.

Wanner J. 1883-1903. Die Fauna der obersten Weissen Kreide der libyschen Wüste // *Palaeontographica*. T. 2. Bd. 30. S. 153–336.

Резюме: На Русской плите скелеты губок известны в породах всех ярусов верхнего мела. Изучение гексактинеллид позволяет представить дополнительное обоснование расчленения верхнемеловых отложений и сопоставления разрозненных интервалов.

Ключевые слова: губки, гексактинеллиды, биостратиграфия, верхний мел.

Abstract: On the Russian Platform, sponge skeletons are known in rocks of all tiers of the Upper Cretaceous. The study of hexactinellides allows us to provide additional justification for the division of the Upper Cretaceous deposits and comparison of disparate intervals.

Keywords: Sponges, Hexactinellides, biostratigraphy, Upper Cretaceous.

УДК 551.763.12[561.252+ 561.31+561.4+561.5]:470.67+571.54/.55

**СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ ПАЛИНОЛОГИЧЕСКИХ ДАННЫХ В РАЗРЕЗАХ
БАРРЕМА – АПТА АКУША (ДАГЕСТАН) И БЕЛАЯ ГОРА (ЗАБАЙКАЛЬЕ):
ПАЛЕООБСТАНОВКИ И БИОСТРАТИГРАФИЯ**

Е.Б. Пещевицкая

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

**COMPARATIVE ANALYSIS OF PALYNOLOGICAL DATA IN THE BARREMIAN-APTIAN
SECTIONS OF AKUSHA (DAGESTAN) AND BELAYA GORA (TRANSBAIKALIA):
PALEOENVIRONMENTS AND BIOSTRATIGRAPHY**

E.B. Pestchevitskaya

Trofimuk Institute of Petroleum Geology and Geophysics,
Novosibirsk, PeschevickayaEB@ipgg.sbras.ru

Палинологическим методом изучены разрезы Акуша (центральный Дагестан) и Белая гора (Забайкалье, Читинский р-н).

Разрез Акуша сложен мелководно-морскими отложениями левашинской и гундаринской свит с обильной макрофауной в нижней части разреза (Щербинина, Пещевицкая, 2022; рис. 1). Практически по всему разрезу (за исключением обр. 201, 210) определены богатые комплексы палиноморф, которые представлены как микрофитопланктоном, так спорами и пылью наземных растений (см. рис. 1).

Таксономический состав диноцист позволяет установить слои с альгофлорой и показывает, что стратиграфический диапазон изученного разреза соответствует верхней части баррема и низам апта (рис. 1). Постоянно присутствуют виды, характерные для баррема и апта Западной Европы, Гренландии и Канады: *Biorbifera barremiana*, *Tehamadinium sousense*, *Protoellipsodinium clavulus*, *P. seghiris*, *Aptea polymorpha*, *Odontochitina operculata*, *Pseudoceratium securigerum*, *Palaeoperidinium cretacea*, *Subtilisphaera perlucida* и др. (Щербинина, Пещевицкая, 2022). Важно отметить, что с основания разреза встречаются виды, которые появляются в средней части баррема в Западной Европе и Австралии: *Biorbifera barremiana*, *Fibradinium variculum*, *Protoellipsodinium spinocristatum*. В то же время в нижней и средней частях разреза отмечается исчезновение *Cribooperidinium colum*, *C. cornutum*, *Meiourogoniaulax lacunosa*, *Apteodinium parvigranulatum*, что также наблюдается в верхнем барреме Западной Европы. В гундаринской свите появляется вид *Sepadinium variabile*, характерный для нижнего апта: его наиболее древние находки отмечаются в Европе в низах этого подъяруса. Отметим, что стратиграфическое положение слоев с альгофлорой в гундаринской свите контролируется данными по наннопланктону (Щербинина, Пещевицкая, 2022; рис. 1).

Переходный баррем-аптский возраст изученных отложений подтверждается составом спорово-пыльцевых комплексов (СПК). В нижней части разреза установлены слои с СПК Ак1, состав которого характерен для барремского яруса (рис. 1). Здесь постоянно присутствует пыльца *Cedripites*, отмечается обилие *Classopollis*, *Taxodiaceae*, спор глейхениевых и схизейных. Среди последних постоянно встречаются ребристые формы с украшениями на углах (*Appendicisporites*). Такие признаки установлены для барремских СПК Кавказа, Крыма и Средней Азии (Ярошенко, 1965;

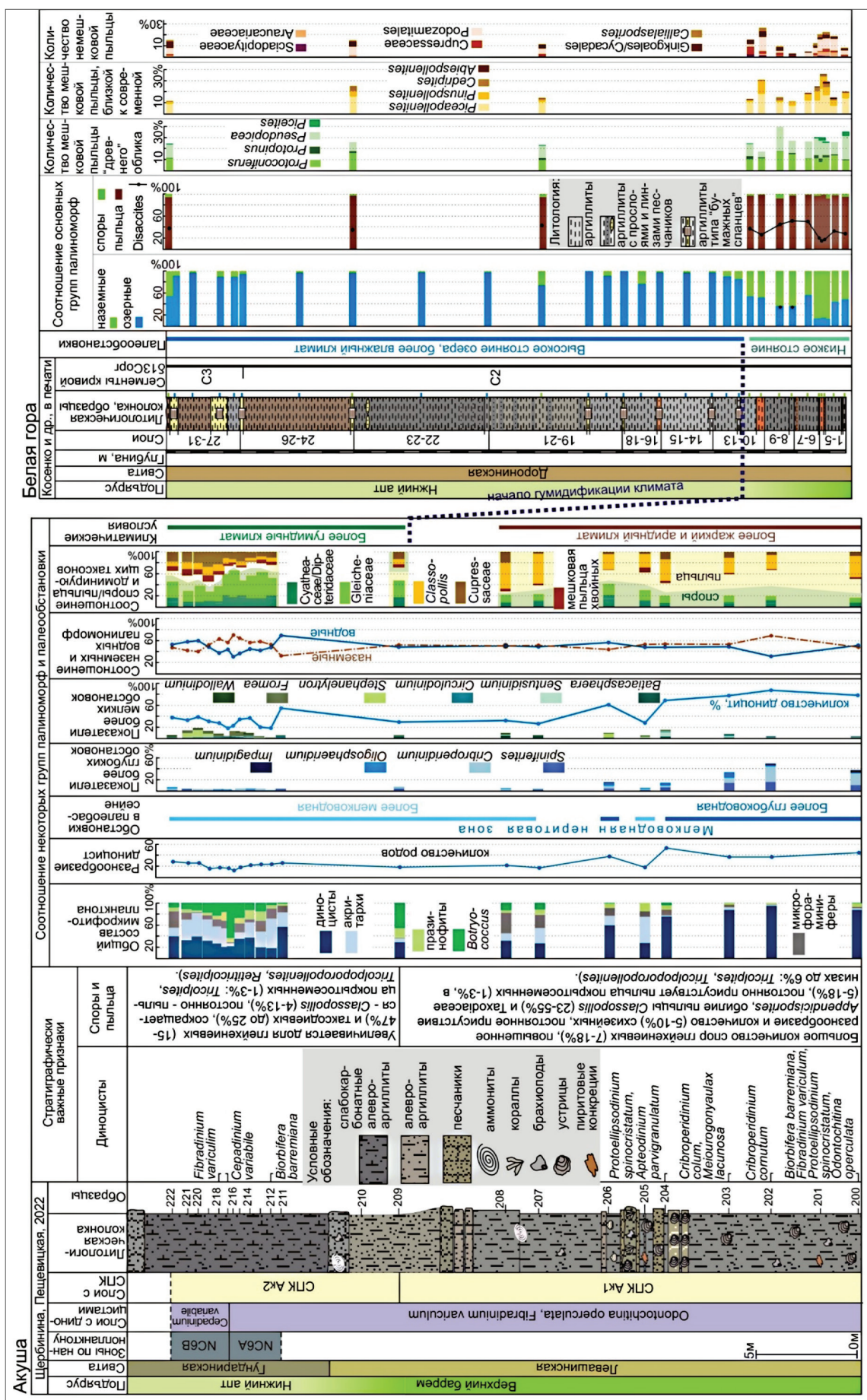


Рис. 1. Палинологические данные и палеообстановки в разрезах Акуша и Белая гора

Споры..., 1971; Karpuk et al., 2018 и др.). Важно отметить постоянное присутствие пыльцы покрытосеменных в небольшом количестве, в среднем 1–3 %, однако в основании разреза количество возрастает до 5.5 %. Следует обратить внимание на сходную тенденцию для баррема Прикаспийской впадины: незначительный максимум покрытосеменных был здесь отмечен В.А. Федоровой-Шахмундес (1976) для нижней части верхнего подъяруса. В верхней части разреза (СПК Ак2) уменьшается доля *Classopollis*, возрастает обилие пыльцы таксодиевых и спор глейхениевых (рис. 1). Сходные изменения прослежены в аптских СПК Кавказа, Крыма и Средней Азии, однако точный стратиграфический уровень не был установлен (Ярошенко, 1965; Споры..., 1971; Karpuk et al., 2018 и др.).

В целом состав палинокомплексов характерен для мелководной части неритовой зоны: часто доминируют наземные палиноморфы, среди микрофитопланктона много акритарх и диноцист, характерных для внутренней части неритовой зоны (рис. 1). Незначительное обмеление наблюдается вверх по разрезу. В нижней части разреза устойчиво доминируют диноцисты, в их составе многочисленны роды – показатели неритовой зоны со стабильными условиями (*Cribroperidinium*, *Spiniferites*, *Oligosphaeridium*), в небольшом количестве присутствует род *Impagidinium* – показатель более глубоководных обстановок. В средней части разреза уменьшается разнообразие диноцист, увеличивается доля акритарх, пражинофитов и родов диноцист, характерных для более мелководных и/или нестабильных условий (рис. 1). Последние, видимо, также связаны с более интенсивным поступлением пресных вод с континента, что подтверждается увеличением количества озерных водорослей *Botryococcus*. Это согласуется с изменениями в составе спор и пыльцы. В нижней части разреза обильна пыльца *Classopollis*, индикатор жаркого и засушливого климата. В средней части разреза ее количество резко сокращается. Одновременно увеличивается обилие пыльцы таксодиевых, а также спор влаголюбивых папоротников, особенно глейхениевых, что, очевидно, отражает более влажные климатические условия.

Следует отметить, что изменения в составе палинокомплексов в переходном баррем-аптском интервале, отражающие гумидификацию, прослеживаются на широкой территории, включая Сибирь, европейскую часть России, Кавказ, Крым, Среднюю Азию, и давно используются палинологами для расчленения этих ярусов (Атлас..., 1964; Ярошенко, 1965; Споры..., 1971 и др.). В палинологических спектрах это выражается по-разному в зависимости от климата и местных особенностей растительных сообществ: сокращение количества *Classopollis*, увеличение количества и разнообразия спор влаголюбивых папоротников и плаунов и др.

В этом отношении интересные данные получены по разрезу Белая гора (Забайкалье, Читинский р-н). Доронинская свита представлена здесь озерными отложениями, в которых обнаружены богатые комплексы ископаемой флоры и разнообразная фауна (Пещевицкая, 2026; Косенко и др., в печати). В составе СПК доминирует пыльца (рис. 1). Однако род *Classopollis* здесь встречается единично, обильна мешковая пыльца хвойных, что отражает умеренно-теплые климатические условия и согласуется с более северным положением разреза. В то же время здесь, как и в разрезе Акуша, присутствует пыльца покрытосеменных (*Tricolpites*), *Appendicisporites* в составе спор схизейных, постоянно встречается пыльца *Cedripites*, *Taxodiaceae*. В разрезе Белая гора также отмечается мешковая пыльца, близкая по морфологии к современной, с хорошо выраженным щитом, которая наблюдались ранее автором в аптских СПК на севере Сибири (Пещевицкая, 2026). Таким образом, состав СПК характерен для переходного баррем-аптского интервала.

В составе микрофитопланктона в разрезе Белая гора доминируют озерные водоросли *Botryococcus*, количество которых значительно возрастает в средней и верхней частях разреза, что связывается с углублением и расширением озера в результате гумидификации климата (Пещевицкая, 2026; рис. 1). Это подтверждается геохимическими данными: для этих интервалов разреза характерен более тяжелый изотопный состав углерода ($\delta^{13}\text{C}_{\text{орг}}$), что, очевидно, отражает увеличение наземной составляющей в составе органики за счет более интенсивного ее сноса с окружающих участков суши (Косенко и др., в печати). Следует также отметить, что в разрезе Белая гора в изотопной кривой $\delta^{13}\text{C}_{\text{орг}}$ установлены сегменты C2-C3, первый из которых обычно сопоставляется с переходным баррем-аптским интервалом, а второй – с началом раннеаптского океанического аноксидного события OAE1a, что примерно соответствует зоне по наннопланктону NC6B.

Таким образом, палинологическое изучение разрезов Акуша и Белая гора показало, что изменения в составе баррем-аптских СПК, отражающие гумидификацию климата и ранее прослеженные палинологами в различных областях Сибири, европейской части России, Кавказа, Крыма и Средней Азии, приурочены к пограничному интервалу этих ярусов и могут служить хорошим биостратиграфическим репером для их разграничения. Стратиграфическое положение этого уровня подтверждается в разрезе Акуша данными по диноцистам и наннопланктону, а в разрезе Белая гора – по фауне, макрофлоре и изотопной кривой вариаций $\delta^{13}\text{C}_{\text{орг}}$.

Исследования проведены при финансовой поддержке гранта РФФИ № 22-17-00228 и научно-методическом сопровождении проекта FWZZ-2026-0042.

Литература

Атлас нижнемеловых спорово-пыльцевых комплексов некоторых районов СССР. 1964. И.М. Покровская и Н.К. Стельмак (Ред.). М.: Недра, 552 с.

Косенко И.Н., Родченко А.П., Пещевицкая Е.Б., Бугдаева Е.В., Ян П.А., Ефременко В.Д., Метелкин Е.К., Дзюба О.С., Шурыгин Б.Н., Тэн С., Чжэн Д., Никитенко Б.Л., Тимофеева В.А., Кунгурова А.А., Копыстка Е.П., Бородин П.Г., Котлер П.Д., Куликова А.В. 2026. Палеонтологическая характеристика, возраст, геохимия органического вещества и обстановки формирования нижнемеловых отложений разреза Белая гора (Центральное Забайкалье) // Геология и геофизика. В печати.

Пещевицкая Е.Б. 2026. Баррем-аптские палинокомплексы Забайкалья (разрез Белая гора, Читинский р-н): комплексный подход для биостратиграфии и фациальных реконструкций // Литосфера. Т. 26. № 2. С. 407–419.

Споры и пыльца юры и нижнего мела Средней Азии: к III Международной палинологической конференции (Новосибирск, СССР, 1971 г.). 1971. Н.А. Болховитина, Н.И. Фокина (Ред.). М.: Недра, 214 с.

Федорова-Шахмундес В.А. 1976. Основные этапы изменений состава раннемелового микрофитопланктона Прикаспийской впадины // Биостратиграфия отложений мезозоя нефтегазоносных областей СССР. Л.: ВНИГРИ, С. 130–138.

Щербинина Е.А., Пещевицкая Е.Б. 2022. Наннопланктон и палиноморфы нижнемеловых отложений Дагестана: стратиграфический потенциал для расчленения терригенных толщ // Меловая система России и ближнего зарубежья: проблемы стратиграфии и палеогеографии: Матер. XI Всеросс. совещ. Томск: ТГУ, С. 305–309.

Ярошенко О.П. 1965. Спорово-пыльцевые комплексы юрских и нижнемеловых отложений Северного Кавказа и их стратиграфическое значение. М.: Наука, 108 с.

Karpuk M.S., Shcherbinina E.A., Brovina E.A., Aleksandrova G.N., Guzhikov A.Yu., Shchepetova E.V., Tesakova E.M. 2018. Integrated stratigraphy of the Upper Barremian–Aptian sediments from the south-eastern Crimea // *Geol. Carpathica*. V. 69. No. 5. P. 498–511.

Резюме: Исследование показало, что изменения в составе баррем-аптских СПК, отражающие гумидификацию климата, приурочены к пограничному интервалу этих ярусов и могут служить хорошим биостратиграфическим репером для их разграничения.

Ключевые слова: палинология, палеообстановки, биостратиграфия, баррем-апт.

Abstract: The study shows that changes in the composition of the Barremian-Aptian SPA, related with the climate humidification, are confined to the boundary interval of these stages and can be a good biostratigraphic marker level.

Keywords: palynology, paleoenvironments, biostratigraphy, Barremian-Aptian.

УДК 551.763.12(470.62/.63)

БЕРРИАС-ВАЛАНЖИНСКИЕ ОТЛОЖЕНИЯ СЕВЕРО-ЗАПАДНОГО КАВКАЗА

Т.Н. Пинчук, А.Б. Фурсина

Кубанский государственный университет, Краснодар, pinchukt@mail.ru

BERRIASIAN-VALANGINIAN DEPOSITS OF THE NORTHWESTERN CAUCASUS

T.N. Pinchuk, A.B. Fursina

Kuban State University, Krasnodar, pinchukt@mail.ru

В пределах северо-западной части Кавказа (СЗК) нижнемеловые отложения представлены несколькими типами разрезов, сформировавшихся в разных тектонических зонах и характеризующихся различными мощностями осадков, стратиграфической полнотой разреза и литофациальными особенностями. В пределах флишевой зоны СЗК, включающей Собербашско-Гунайский синклиорий и западную часть Новороссийско-Лазаревского синклинория, развиты большие мощности флишевых и субфлишевых терригенных осадков геосинклинальной формации без крупных стратиграфических перерывов. Юго-восточнее зоны больших мощностей на южном склоне СЗК, в пределах Чвижепсинского прогиба отмечаются малые мощности нижнемеловых отложений, характеризующиеся субфлишевой полнотой стратиграфического разреза.

Приводимая литофациальная характеристика нижнемелового разреза СЗК рассмотрена на основе стратиграфической схемы В.Л. Егоряна (1985 г.). Нами были повторно исследованы разрезы по рекам Афипс, Пшиш, Тхаб, Абин, Бурхан, Вулан и др., проанализирована информация по керну и геофизическим исследованиям глубоких скважин (ГИС) для уточнения коллекторских свойств нижнемеловых отложений по разрезу берриаса-валанжина. Анализ образцов выявил наличие обломков макрофауны плохой сохранности, а наиболее полно охарактеризованы комплексы фораминифер, которые использовались для уточнения стратиграфической привязки по разрезам глубоких скважин. Петрофизические данные использовались для обоснования фильтрационно-емкостных свойств коллекторов.

Разрез нижнего мела начинается отложениями *берриасского яруса*. В нижней части берриасский ярус представлен преимущественно песчано-глинистыми отложениями мачмаловской свиты мощностью 350–600 м, с горизонтом запорожских песчаников и конгломератов в основании, в верхней – мергельно-глинистыми осадками чаталовской свиты мощностью 300–400 м, с тушепским горизонтом в подошве (до 10 м) и мергельным кобзинским горизонтом в кровле (до 50–60 м). Отложения берриасского яруса залегают согласно или с небольшим размывом на осадках титонского яруса. В большинстве разрезов северного склона породы валанжинского яруса залегают несогласно на отложениях берриаса, т.к. мергели кобзинского горизонта либо отсутствуют, либо сокращены по мощности (р. Убин и др).

Запорожский горизонт, залегающий с размывом на отложениях титонского яруса, сложен конгломератами и песчаниками, которые состоят из обломков и глыб верхнеюрских известняков, гальки кварца, сидерита, кремнистых пород. На западе северного склона в разрезах скважин Куколовской и Красногорской площадей запорожский горизонт отсутствует и появляется намного восточнее. В верховьях Афип-

са-Пишиша мощность горизонта меняется от 200 до 50 м, на юго-востоке уменьшается до полного выклинивания. На северном склоне в междуречье Псекупс-Шебш запорожский горизонт прослеживается повсеместно. В западной части междуречья горизонт сложен переслаиванием конгломератов мощностью 0.15–10 м, разномзернистых песчаников мощностью 0.1–7.85 м, очень редко гравелитов мощностью 0.7–8.4 м и глин мощностью 0.3–10 см. В восточном направлении количество и мощность прослоев конгломератов постепенно уменьшаются и в бассейне р. Псекупс горизонт представлен переслаиванием разномзернистых песчаников мощностью 1–45 см, реже 0.5–1.5 м (единичные до 3.2 м) и глин мощностью 1–30 см. Мощность запорожского горизонта меняется от 78 до 117 м. Гравелиты характеризуются пористостью насыщения 6.1–7.7 % и газопроницаемостью менее $1 \cdot 10^{-3}$ мкм². Растворимость их 26–37 %. Количество глинистой примеси 5.7–7.4 %. Песчаники по 27 образцам характеризуются пористостью насыщения 3.5–21 % и газопроницаемостью от менее 1 до $149 \cdot 10^{-3}$ мкм². Растворимость их 16.5–32.5 %. Количество глинистой примеси 15.6–32.8 %. По гранулометрическому составу в песчаниках содержится грубозернистой фракции 0–5 %, крупнозернистой 0–13 %, среднезернистой 0–25.4 %, мелкозернистой 3–20.7 % и алевритовой 5.5–42.2 %. Цемент песчаников кальцитовый коррозионного базально-порового типа и, частично, кварцевый регенерационный. В благоприятных геологических условиях запорожский горизонт может быть объектом для поисков залежей нефти и газа, поскольку обладает хорошими коллекторскими свойствами.

На южном склоне, в междуречье Джубга-Нечепсухо, в обнажениях мощность запорожского горизонта колеблется в пределах 100–200 м. Далее на восток на Убинской площади общая мощность махмаловской и чаталовской свит достигает 1100 м. На Ставропольской площади вскрытая мощность чаталовской свиты достигает 274 м. На кривых КС толща характеризуется сопротивлениями 4–6 Омм, отдельные пласты – 8–12 Омм, кривая ПС не дифференцирована. В междуречье Псекупс-Шебш в нижней части чаталовской свиты, выше тушепского горизонта, отмечается пачка переслаивания мелко-среднезернистых песчаников мощностью 5–60 см, редко 1–5 см, и глин мощностью 1–15 см. Содержание песчаников в разрезе 70–90 %. Мощность этой пачки достигает 46.5 м. Песчаники по четырем образцам характеризуются пористостью насыщения 1.7–11 % и газопроницаемостью до $0.92 \cdot 10^{-3}$ мкм². Растворимость их 36–39.5 %. Количество глинистой примеси 10.4–13.3 %. По гранулометрическому составу в песчаниках среднезернистой фракции 0–13.5 %, мелкозернистой 2.2–13.5 % и алевритовой 26.6 %. Коллекторские свойства их обусловлены тектонической трещиноватостью и, в меньшей степени, межзерновой пористостью. Это переслаивание в благоприятных геологических условиях может служить ловушкой для нефти и газа. В междуречье Джубга-Нечепсухо чаталовская свита выражена толщей мергелей, светло-серых и голубовато-серых, слоистых, с раковистым изломом. Изредка в них наблюдается слабо выраженная пестроцветная окраска. В северо-восточной части, с приближением к зоне древних поднятий, отложения берриаса отсутствуют. Возможно, здесь они совсем не отлагались или были размыты перед отложением осадков свиты Чепси.

К *валанжинскому ярусу* помимо чаталовской свиты отнесена и нижняя часть свиты Чепси. Отложения валанжинского яруса сложены глинами с прослоями и пачками песчаников, мергелей и обломочных известняков. Начинается ярус глинами чаталовской свиты. В восточных районах северного склона разрез верхней части валанжина преимущественно глинистый. На значительной части северного склона большая часть валанжина размыта и на осадках берриаса залегает горизонт Дерби,

представляющий нижнюю часть свиты Чепси. Мощность горизонта уменьшается от 110–140 м в центральной части региона до 30 м на юго-востоке в Туапсинском районе.

На северном склоне *горизонт Дерби* прослеживается в районе Куколовской площади (скв. № 1), где он сложен песчаниками с конгломератом, состоящим из обломков глин, эффузивов, кварца, органогенных остатков и песчаных известняков. Песчаники грубозернистые, плотные, в некоторых отмечены микрокаверны открытого типа. Обломочная часть плохо отсортированная, угловато-окатанная и окатанная. Известняки обломочные, содержат окатанные обломки органогенных и пелитоморфных известняков (преобладают), мергелей и эффузивов. В верхней части конгломерат сцементирован глинистым веществом с мелкокристаллическим кальцитом. Вскрытая мощность горизонта меняется в пределах 150 м (скв. № 4 Ставропольская) – 180 м (скв. № 1 Куколовская). На кривых удельных сопротивлений на Куколовской площади горизонт характеризуется сопротивлениями от 20–65 Омм и слабо дифференцированной кривой ПС. На Убинской площади наблюдается валанжин локально размыт. На Ставропольской площади горизонт характеризуется сопротивлениями 7–13 Омм, отдельные пласты отмечаются повышенными значениями сопротивлений.

В пределах южного склона горизонт Дерби вскрыт лишь одной скважиной Дефановская 2, его мощность составляет 269 м. Горизонт представлен двумя мощными пачками песчано-алевролитовых пластов, между которыми залегает 25-метровая пачка аргиллитов. Пласты в пачках изменяются по мощности от 0.8 до 10 м. По результатам анализа керна пористость песчаников колеблется в пределах 0.2–2.7 %, карбонатность – 0.6–32 %. Из 26 определений проницаемости только одно отличалось от нуля ($0.9 \cdot 10^{-3}$ мкм²). Пористость алевролитов изменяется в пределах 0.2–0.8 %, карбонатность – 0.6–2.8 %. Алевролиты, также как и песчаники, проницаемы. Аргиллитовые пласты и прослои имеют пористость 0.5–1.7 %, карбонатность – 0.3–22.0 %.

Геофизические характеристики песчаных пластов следующие: сопротивление (по ИК) изменяется от 40 до 50 Омм; показания ГК понижены до 2.8 у.е. (530 имп./мин.), а показания НГК – увеличены, особенно в верхней пачке, и достигают в пласте на глубине 4760 м 5.2 у.е. (20 000 имп./мин.); диаметр скважины близок к номинальному. Следует упомянуть, что при забое 4758 м во время промывки из скважины вышел разгазированный раствор. В междуречье Джубга-Нечепсухо горизонт Дерби выражен серыми кварцевыми песчаниками, разномышными, вскипающими с HCl, с линзами и прослоями мелкогалечниковых конгломератов из галек кварца, кремня, алевролитов, сидеритов редко известняков верхнеюрского облика. Мощность горизонта до 35 м.

В междуречье Псекупс-Шебш горизонт Дерби выделяется в виде линз, сложенных переслаиванием известняковых конгломерато-брекчий (0.4–1.2 м), обломочных известняков (по 3–40 см, иногда до 0.5–1 м), мергелей (3–40 см), составляющих до 40–55 % разреза. Иногда встречаются прослои разномышных песчаников мощностью 0.5–2.7 м. Песчаники характеризуются пористостью насыщения 3.9–16 % и газопроницаемостью от 0 до $78.6 \cdot 10^{-3}$ мкм². Растворимость их меняется от 3 до 35 %. Количество глинистой примеси 8.5–39 %, По гранулометрическому составу в песчаниках крупнозернистой фракции 10–13.5 %, среднезернистой – 30–32.8 %, мелкозернистой – 4–8 % и алевритовой фракции – 6.2–10 %. Горизонт Дерби имеет небольшое площадное распространение, в связи с чем не может служить объектом для поисков нефтегазовых объектов. На песчаниках горизонта Дерби залегает гли-

нистая толща свиты Чепси. Нижняя часть свиты относится к верхнему валанжину, верхняя – к нижнему готериву. На северном склоне в области западного погружения СЗК свита Чепси вскрыта скважинами на Куколовской и Красногорской площадях и имеет мощность от 413 м (скв. № 3 Куколовская) до 952 м (скв. № 7 Красногорская). Далее на восток свита вскрыта на Ставропольской площади, где ее максимальная мощность 341 м. Локальное отсутствие свиты Чепси установлено скважинами на Убинской площади, что связывается с размывом. Глубина вскрытия свиты меняется от 2410 (скв. № 7 Красногорская) до 3805 м (скв. № 5 Ставропольская).

В скважинах № 7 и 8 Красногорских разрез свиты Чепси в нижней и средней части, приуроченной к верхам валанжина и низам готерива, сложен чередованием аргиллитов, песчаников, алевролитов, мергелей. Аргиллиты серые, темно-серые, мелкообломочные, с прослойками различной мощности алевроитов (от сантиметровых до миллиметровых), в различной степени известковистые, плотные, с зернами скольжения, в разной степени песчанистые, имеют пористость от 1–2 % и карбонатность до 15 %, неслоистые, местами перемятые, содержат редкую фауну фораминифер валанжин-берриасского возраста. Аргиллиты трещиноватые. Основная масса аргиллитов состоит из гидрослюдисто-хлоритовых минералов (90 %) с небольшой примесью кальцита (1–4 %) и обломочных зерен кварца алевроитовой размерности (1–6 %). В некоторых случаях отмечается увеличение кальцита до 8 %. Пористость аргиллитов колеблется в пределах 0.1–1.0 %, проницаемость отсутствует, за исключением одного случая ($11.8 \cdot 10^{-3}$ мкм²), пористость такого образца составляет 0.2 %. Повышение значений проницаемости связано, по-видимому, с трещиноватостью. Прослои песчаников и алевролитов плотные, отличаются очень низкой пористостью – 0–0.8 % и повышенной карбонатностью – до 24.6 %. Кавернограмма устанавливает увеличение диаметра ствола на 4–5 см против прослоев песчаников и алевролитов и значения, близкие к номинальному, – против алевролитов и аргиллитовых прослоев. Кривая ГК указывает на повышенную (по сравнению с карбонатной толщей) глинистость пород: значения гамма-активности возрастает до 8 мкр/ч. По кривой НГК, наоборот, значительно меньше, чем в известняках, и составляет в среднем от 1.35 у.е.

В берриас-валанжинских отложениях выделены породы коллекторы, представленные пластами обломочных пород линзовидной формы, протяженность которых значительно превышает их мощность. По электрокаротажной характеристике мощность и количество пластов и прослоев обломочных пород в разрезах нижнего мела уменьшается от Ставропольской площади в юго-восточном направлении. В этом же направлении установлено и ухудшение коллекторских свойств обломочных пород.

Берриас-валанжинские отложения содержат локальные коллекторы, небольшие скопления газа, которые при опробовании или вскрытии их в процессе бурения, обуславливали незначительные кратковременные притоки газа или разгазирование глинистого раствора, характеризующие их как малоперспективные залежи.

Литература

Бахтин М.И., Пустыльников Э.М. 1995. Отчет по теме 4-94-ТП. «Изучение перспектив газоносности горно-складчатой области Северо-Западного Кавказа с целью подготовки объектов для поисково-разведочных работ». Краснодар: Кубаньгазпром, 126 с.

Егоян В.Л. 1965. Условия залегания и тектоническая зональность комплекса меловых отложений Западного Предкавказья // Изв. АН СССР. Сер. геол. № 4. С. 86–100.

Егоян В.Л., Никифоров Б.М. и др. 1985. Каталог стратиграфических разбивок разрезов скважин Краснодарского края. Краснодар: Изд. КраснодарВНИПИтермнефть, 189 с.

Махнев А.М., Дробязко С.Г. 1978. Отчет о результатах специализированных маршрутных геологических исследований в полосе развития меловых отложений в Гостагаевско-Натухаевском районе Краснодарского края. (Геологическая партия № 3, 1977–1978 гг.). Краснодар. Объединение «Краснодарнефтегаз».

Резюме: Изучены литофации и коллекторские свойства берриас-валанжинских отложений Северо-Западного Кавказа; выделены перспективные локальные газонасыщенные горизонты.

Ключевые слова: нижний мел, берриас-валанжин, литофации, коллекторские свойства, Северо-Западный Кавказ.

Abstract: Lithofacies and reservoir properties of Berriasian–Valanginian deposits of the Northwest Caucasus were studied; potential local gas-bearing horizons were identified.

Keywords: Lower Cretaceous, Berriasian–Valanginian, lithofacies, reservoir properties, Northwest Caucasus.

УДК 562:551.763.3 (571.1)

РЕГИОНАЛЬНЫЕ ПЕРЕРЫВЫ В ВЕРХНЕМ МЕЛУ ЗАПАДНОЙ СИБИРИ, ИХ ЗНАЧЕНИЕ ДЛЯ СТРАТИГРАФИИ (ПО ДАННЫМ ИЗУЧЕНИЯ ФОРАМИНИФЕР)

В.М. Подобина

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

REGIONAL HIATUSES IN THE UPPER CRETACEOUS OF WESTERN SIBERIA AND THEIR SIGNIFICANCE FOR STRATIGRAPHY (BASED ON FORAMINIFER STUDIES)

V.M. Podobina

National Research Tomsk State University, Tomsk, podobina@mail.tsu.ru

В верхнем мелу (коньяк-маастрихт) Западносибирской провинции выявлены два региональных перерыва в осадконакоплении. Как показали исследования, нижний из них проявился в раннеконьякское время (Подобина, 2023). При образовании зоны *Harlophragmium charmani*, *Ammoscalaria antis* начались положительные движения предневадийской фазы складчатости киммерийской эпохи тектогенеза.

Вероятно, эти движения привели к поднятию Западной Сибири и образованию раннеконьякского регионального перерыва в осадконакоплении. Зона *Harlophragmium charmani*, *Ammoscalaria antis* сохранилась от размыва только в понижениях рельефа, в частности в южном районе (Омская впадина), в Северном Зауралье и местами в северном районе. На остальной территории Западносибирской провинции отложения данной зоны из разреза выпадают.

Однако следует отметить, что тектонические движения предневадийской фазы складчатости оказались началом следующих мощных проявлений киммерийской эпохи тектогенеза.

Второй региональный перерыв в осадконакоплении выявлен в средней части кампанских отложений (граница между славгородским и ганькинским горизонтами). В начале кампана (верхи славгородского горизонта) предполагаются большей силы восходящие движения невадийской фазы этой же эпохи тектогенеза. Выяснилось, что сохранились от размыва самые нижние слои кампана, соответствующие зоне *Bathysiphon vitta*, *Recurvoides magnificus*. Вышележащие отложения кампана из-за положительных тектонических движений невадийской фазы выпадают из разреза на всей территории Западносибирской провинции. В сравнении с Восточно-Европейской провинцией этому временному уровню (перерыву) соответствуют фораминиферовые зоны (снизу вверх): *Cibicidoides temirensis* (верхи нижнего кампана), *Brotzenella monterelensis*, большая нижняя часть зоны *Globorotalites emdiensis* (нижние слои верхнего кампана). С западносибирской раннекампанской зоной *Bathysiphon vitta*, *Recurvoides magnificus* на Восточно-Европейской провинции коррелирует зона *Gavelinella clementiana*. В самых верхних слоях верхнего кампана Западносибирской провинции (низы ганькинского горизонта) установлена позднекампанская зона фораминифер *Cibicidoides primus*, которой на Восточно-Европейской провинции соответствуют верхние слои зоны *Globorotalites emdiensis* (Подобина, 2023). Между ранне- и позднекампанскими зонами фораминифер Западной Сибири образовался скрытый перерыв в осадконакоплении. Этому перерыву, как указывалось, предполагается соответствие ряда фораминиферовых зон

Восточно-Европейской провинции (Практическое руководство, 1991). На перерыв в осадконакоплении также указывает резкое изменение систематического состава фораминифер и литологии двух смежных горизонтов: славгородского и ганькинского. Преимущественно агглютинированные кварцево-кремнистые фораминиферы славгородского горизонта сменяются по разрезу большим разнообразием и количеством секретионно-известковых форм ганькинского горизонта. В литологии этих горизонтов также отмечается резкое различие: терригенно-глинисто-опоквидные породы замещаются вверх по разрезу терригенно-карбонатными. Такое различие в систематическом составе фораминифер и литологии вмещающих пород, по Д.В. Наливкину (1974), указывает на региональный перерыв в осадконакоплении, возможно соответствующий ряду стратонам соседних провинций.

Положительные тектонические движения, проявившиеся с начала позднего мела (с коньякского века), по-видимому, разобщили геологические события Западносибирской и Канадской провинций Арктической палеобиогеографической области. До проявления этих движений в среднем мелу (апт-турон) в данных провинциях наблюдается значительное сходство в комплексах фораминифер (Подобина, 2022). С позднемеловой эпохи среди сравниваемых фораминифер этих провинций отмечено различие. Это связано с усилившимися тектоническими движениями, особенно в пределах Сев. Аляски, изменивших условия обитания организмов в морских бассейнах.

Формация Schrader Bluff Северной Аляски (Канадская провинция) по включаемой микрофауне, положению в разрезе коррелируется с березовским надгоризонтом (седельниковским и славгородским горизонтами), за исключением его верхних слоев. В формации Schrader Bluff встречаются единичные фораминиферы и радиолярии. Фораминиферы отличаются от западносибирских, но присутствие радиолярий дает основание предполагать о некотором сходстве условий обитания этих микроорганизмов, в том числе и во время образования березовского надгоризонта. Основная его часть (кроме верхних слоев) коньяк-сантонского возраста коррелируется с формацией Schrader Bluff. В обоих стратонах присутствуют радиолярии, а в верхних слоях березовского надгоризонта (славгородского горизонта) они повсеместно отсутствуют. Верхние слои березовского надгоризонта (без радиолярий) зоны *Bathysiphon vitta*, *Recurvoides magnificus* датированы раннекампанским возрастом. В формации Schrader Bluff эта часть разреза кампана видимо без радиолярий отсутствует.

Невадийская фаза в Канадской провинции, в частности на Северной Аляске, оказалась намного активнее, чем в Западной Сибири и уже с начала кампана привела к резкому обмелению морского бассейна, а затем поднятию территории. Поэтому с этого времени (с кампана) и до конца маастрихта на Северной Аляске наблюдается континентальное осадконакопление (Tarpan, 1962) (табл. 1).

В Западносибирской провинции после среднекампанского перерыва в осадконакоплении уже с позднего кампана геологические события оказались совсем другими. Территория претерпела нисходящие тектонические движения. Это привело к опусканию южной половины провинции и началу наступления трансгрессии с юга, появлению в бассейне в основном до широтного течения р. Оби многочисленных и разнообразных известковых фораминифер и остракод.

Литература

Наливкин Д.В. 1974. Проблемы перерывов // Этюды по стратиграфии. М.: Наука, С. 10–21.

Таблица 1. Схема корреляции верхнемеловых отложений Западной Сибири и Северной Аляски (по фораминиферам)

Отдел	Ярус	Подъярус	Надгоризонт	Горизонт	Зоны фораминифер (Подобина, 2023)	Formation	Zone of Foraminifera (Tappan, 1962)
Верхний мел	Маастрихт	Верхний	—	Ганькинский	<i>Spiroplectammina kasanzevi</i> , <i>Bulimina rosenkrantzi</i>	—	—
		Нижний			<i>Spiroplectammina variabilis</i> , <i>Gaudryina rugosa spinulosa</i>		
	Кампан	Верхний			<i>Cibicidoides primus</i>		
		Нижний	Березовский	Славгородский	<i>Bathysiphon vitta</i> , <i>Recurvoides magnificus</i>	Schrader Bluff	<i>Trochamina ribstonensis</i> , <i>Neobulimina canadensis</i>
	Сантон	Верхний			<i>Cribrostomoides exploratus</i> , <i>Ammomarginulina crispa</i>		
		Нижний		Седельниковский	<i>Ammobaculites dignus</i> , <i>Pseudoclavulina admota</i>		
	Коньяк	Верхний			<i>Dentalina tineiformis</i> , <i>Cibicides sandidgei</i>		
		Нижний			<i>Haplophragmium chapmani</i> , <i>Ammoscalaria antis</i>		

Примечание. Границы между стратонами условные; коньяк-сантонский возраст предполагается автором.

Подобина В.М. 2022. Биостратиграфия и фораминиферы среднего мела Западной Сибири. Томск: Изд-во Томского государственного университета, 224 с.

Подобина В.М. 2023. Биостратиграфия и фораминиферы верхнего мела (коньяк-маастрихт) Западной Сибири. Томск: Изд-во Томского государственного университета, 340 с.

Практическое руководство по микрофауне СССР. 1991. Т. 5. Фораминиферы мезозоя. Л.: Недра, С. 170–198.

Tappan H. 1962. Foraminifera from the Arctic slope of Alaska. Pt. 3, Cretaceous Foraminifera // U.S. Geol. Survey. Prof. Paper. No. 236. P. 91–209.

Резюме: На основании исследования фораминифер выявлены два региональных перерыва в верхнем мелу Западносибирской провинции. Один из них – раннеконьякский наметился между кузнецовским и седельниковским горизонтами. Этот перерыв образован под действием предневадийской фазы киммерийской эпохи тектогенеза. Второй – в середине кампанского века образовался под действием невадийской фазы этой же эпохи тектогенеза. При сравнении с фораминиферовыми зонами Восточно-Европейской провинции отсутствует ряд из них в Западной Сибири. Среднекампанский перерыв прослежен между славгородским и ганькинским горизонтами.

Ключевые слова: Фораминиферы, раннеконьякский и среднекампанский перерывы, Западносибирская провинция.

Abstract: On the base of foraminifera study two regional interruptions have been established in Upper Cretaceous of Western Siberia. The first of them is early Coniacian between Kusnetzovskian and Sedelnikovskian Horizons. This unconformity has created by late Nevadien Phase of Kimmerian Tectonic epoch. The second unconformity of middle Campanian was recognized between Slavgorodskian and Gankinskaya Formations have been created by Nevadien Phase of those Tectogenese epach.

Keywords: Foraminifera, early Coniacian and middle Campanian gaps, Western Siberia.

УДК 562:551.763.3 (571.1)

НОВЫЕ СЕНОМАН-ТУРОНСКИЕ БИОСТРАТОНЫ ФОРАМИНИФЕР СЕВЕРНОГО РАЙОНА ЗАПАДНОЙ СИБИРИ

В.М. Подобина, Г.М. Татьянин

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

NEW CENOMANIAN-TURONIAN FORAMINIFERAL BIOSTRATONS FROM THE NORTHERN REGION OF WESTERN SIBERIA

V.M. Podobina, G.M. Tatyatin

National Research Tomsk State University, Tomsk, podobina@mail.tsu.ru

В северном районе Западной Сибири известны новые сеноманские комплексы и биостратоны фораминифер. Появились также новые сведения по пограничным сеноман-туронским зонам фораминифер. В других районах (западный, центральный, южный) такое расположение двух зон не наблюдается, т.к. сеноманские отложения уватского горизонта представлены континентальными фациями. На юго-востоке (окрестности г. Северска, Томский район) установлены морские фации уватского горизонта (скв. Е-150) с комплексом позднесеноманских фораминифер. Вышележащая раннетуронская зона в этом разрезе не обнаружена.

Предполагается, что на востоке провинции в позднем сеномане протянулся Приенисейский залив, образованный бореальной трансгрессией, в момент ее увеличения и расширения (Подобина, 2016).

В западном районе (Зауралье) в отдельных прослоях уватского горизонта известны единичные агглютинированные кварцево-кремнистые фораминиферы (Булатова и др. 1957; Подобина, 2000). По-видимому, сеноманские трансгрессии северного морского бассейна временами распространялись в Зауралье. Однако, кроме единичных фораминифер, комплексы этих микроорганизмов здесь не обнаружены.

Впервые в северном районе в разрезах скважин Тазовской и Пурпейской площадей выявлены пограничные позднесеноман-туронские комплексы фораминифер (Подобина, Таначева, 1967). В дальнейшем выяснилось, что сеноманская бореальная трансгрессия в северном районе достигла широты Ван-Еганской площади (южнее междуречья рек Пур и Таз). По разрезам скважин этой площади в верхних слоях уватского горизонта выявлен обильный и систематически разнообразный комплекс позднесеноманских фораминифер (Ван-Еганская пл., скв. 2031, гл. 945.0 м). Слои с комплексом фораминифер выделены в зону *Trochammina wetteri tumida*, *Pseudoverneuilina kansasensis* (Подобина, 2022). В нижних и средних слоях уватского горизонта в разрезах скважин Ван-Еганской площади известны единичные агглютинированные, возможно ниже- и среднесеноманские фораминиферы.

Следует отметить, что все обнаруженные в северном районе уватского горизонта фораминиферы являются агглютинированными с кварцево-кремнистой раковиной.

Восточнее Обской губы в разрезах скважин площадей Парусовой, Восточно-Падинской и Ямбургской в уватском горизонте распространены сеноманские фораминиферы.

В разрезе скв. 1016 Парусовой площади ниже позднеसेноманской зоны обнаружены слои с фораминиферами условно среднесеноманского возраста.

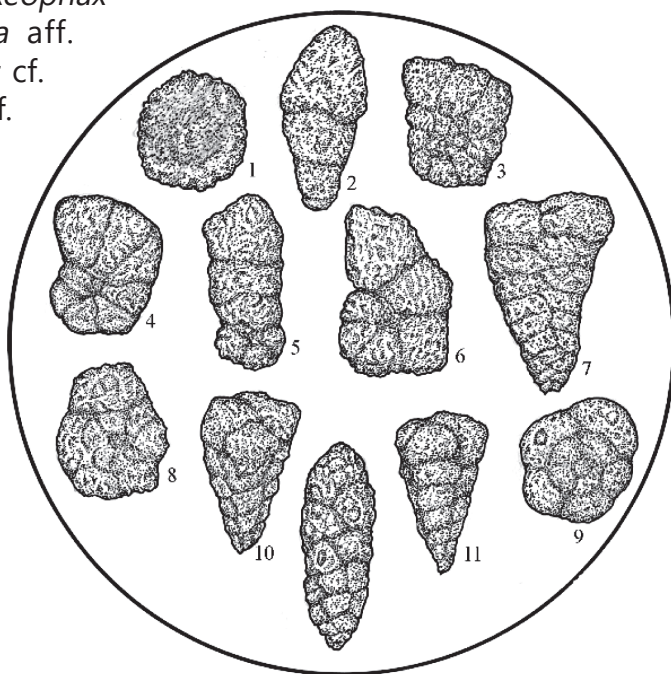
Позднее в разрезе скважин Восточно-Падинской площади (скв. ЗВП, гл. 1809.62 м) в средних слоях уватского горизонта установлен сравнительно разнообразный комплекс агглютинированных фораминифер с видом-индексом *Gaudryinopsis elongatus* (Подобина, 2026; Подобина, Ксенева, Татьянин, 2026). В нижних слоях уватского горизонта разреза этой же скважины Восточно-Падинской площади определены слои с *Haplophragmoides variabilis*. Фораминиферы в этих слоях встречаются редко, но можно предположить об их раннесеноманском возрасте.

Следует отметить сведения о пограничных сеноман-туронских зонах разреза скв. А Ямбургской площади. Здесь установлена позднеसेноманская зона *Trochammina wetteri tumida*, *Pseudoverneuilina kansasensis* и вышележащая раннетуронская *Gaudryinopsis angustus*. В двух образцах разреза уватского горизонта глубин 1179.87 и 1177.0 м, состоящих из светло-серого песка с прослоями углестого вещества, обнаружены агглютинированные фораминиферы видового состава: *Saccammina sphaerica* M. Sars, *Reophax sherborniana* (Chapman), *Labrospira* aff. *rotunda* Podobina, *Haplophragmoides* cf. *variabilis* Podobina, *Ammomarginulina* cf. *sibirica* Podobina, *Haplophragmium* cf. *ivlevi* Podobina, *Spiroplectammina* cf. *longula* Podobina, *Trochammina* cf. *wetteri* Stelck et Wall *tumida* Podobina, *Pseudoverneuilina* cf. *kansasensis* (Loeblich et Tappan), *Gaudryinopsis elongatus* Podobina (фиг. 1).

По присутствию видов-индексов *Trochammina wetteri* Stelck et Wall *tumida* Podobina и *Pseudoverneuilina kansasensis* (Loeblich et Tappan) возраст двух образцов определен позднесеноманским.

В ряде разрезов скважин площадей п-ова Ямал (Малыгинская, скв. 50; Западно-Тамбейская, скв. 42, 124; Северо-Тамбейская, скв. 205) в морских фациях сеномана уватского горизонта обнаружены немногочисленные агглютинированные средне- и грубозернистые раковины фораминифер (Подобина, 2022).

Туронские отложения кузнецовского горизонта, кроме их широкого распространения в других районах провинции, известны в се-



Фиг. 1. Комплекс позднесеноманских фораминифер с *Trochammina wetteri tumida*, *Pseudoverneuilina kansasensis*. Западная Сибирь, Ямбургская площадь, скв. А, гл. 1177.78 м; уватский горизонт, сеноманский ярус, верхний подъярус; x40. 1 – *Saccammina sphaerica* M. Sars; 2 – *Reophax inopdinatus* Young; 3 – *Labrospira rotunda* Podobina; 4 – *Haplophragmoides variabilis* Podobina; 5 – *Haplophragmium ivlevi* Podobina; 6 – *Ammomarginulina sibirica* Podobina; 7 – *Spiroplectammina longula* Podobina; 8–9 – *Trochammina wetteri* Stelck et Wall *tumida* Podobina; 10–11 – *Pseudoverneuilina kansasensis* (Loeblich et Tappan); 12 – *Gaudryinopsis* aff. *elongatus* Podobina

верном районе. В отложениях кузнецовского горизонта ранее установлены две зоны фораминифер – *Gaudryinopsis angustus* (нижняя) и *Pseudoclavulina hastata* (верхняя). Раннетуронская зона *Gaudryinopsis angustus* прослежена в северном районе в разрезах скважин Ван-Еганской, Парусовой, Ямбургской и площадях п-ова Ямал. В разрезе скважины Ван-Еганской площади (скв. 2031, инт-л, гл. 936.5–934.9 м) определен раннетуронский комплекс фораминифер зоны *Gaudryinopsis angustus*.

В этом комплексе определены характерные виды фораминифер, распространенные и в других районах провинции (Подобина, 2022).

В другом разрезе (скв. 1002, инт-л гл. 942.15–941.15 м) Ван-Еганской площади в нижних слоях зоны *Gaudryinopsis angustus* кузнецовского горизонта известны планктонные фораминиферы раннетуронского комплекса с *Hedbergella loetterlei*. Слои с этим комплексом коррелируются на Северной Аляске со слоями Pelagic (Formation Seabee; Tappan, 1962).

Планктонные фораминиферы биостратонов *Gaudryinopsis angustus* Западно-сибирской провинции и Pelagic Северной Аляски (Канадская провинция), по-видимому, являются одновозрастными раннетуронскими.

Краткие сведения по фораминиферам и биостратам кузнецовского горизонта приведены также по разрезу скв. 1016 Парусовой площади, где выше позднееноманской установлена раннетуронская зона *Gaudryinopsis angustus*.

В образцах, отобранных из нижних слоев кузнецовского горизонта Парусовой площади (скв. 1016, инт-л гл. 1019.9–1005.0 м), обнаружены агглютинированные фораминиферы хорошей сохранности.

Вид-индекс наряду с видом *Trochammina wetteri* Stelck et Wall в комплексе количественно увеличен. Исследованы также комплексы раннетуронских фораминифер из кузнецовского горизонта двух разрезов скважин п-ова Ямал – Малыгинской (скв. 50 и Западно-Тамбейской (скв. 124).

В темно-серых аргиллитах кузнецовского горизонта разрезов этих скважин установлена раннетуронская зона *Gaudryinopsis angustus*. В разрезе скв. 50 Малыгинской площади в этой зоне отмечается обильный и разнообразный комплекс фораминифер (Подобина, 2022).

В исследуемом разрезе скв. А Ямбургской площади непосредственно выше позднееноманской расположена раннетуронская зона *Gaudryinopsis angustus*. В образце с глубиной 1171.96 м этого разреза в глинистых породах кузнецовского горизонта определен комплекс фораминифер указанной зоны. Среди агглютинированных кварцево-кремнистых фораминифер определены виды: *Reophax inordinatus* Young, *Labrospira collyra* (Nauss), *Haplophragmoides variabilis* Podobina, *Ammobaculites agglutinoides* Dain, *Pseudoverneuilina* aff. *kansasensis* (Loeblich et Tappan), *Gaudryinopsis angustus* Podobina, *Trochammina wetteri* Stelck et Wall, *T. subbotinae* Zaspelova (фиг. 2).

Подобные виды обнаружены в туронских отложениях Канадской провинции (Северная Аляска, формация Seabee) (Tappan, 1962) и Канады (Wall, 1967), относящихся вместе с подобными фораминиферами Западно-Сибирской провинции к Арктической палеобиогеографической области одноименного циркумполярного пояса.

Литература

Булатова З.И., Войцель З.А., Кисельман и др. 1957. Стратиграфия мезозоя и кайнозоя Западно-Сибирской низменности. М.: Гостоптехиздат, 148 с.

Подобина В.М. 2000. Фораминиферы и биостратиграфия верхнего мела Западной Сибири. Томск: Изд-во НТЛ, 388 с.

Подобина В.М. 2016. Палеозоогеография и фораминиферы позднего сеномана Западной Сибири // Геосферные исследования. № 1. С. 16–23.

Подобина В.М. 2022. Биостратиграфия и фораминиферы среднего мела Западной Сибири. Томск: Изд-во Томского государственного университета, 224 с.

Подобина В.М., Таначева М.И. 1967. Стратиграфия газоносных верхнемеловых отложений северо-восточных районов Западно-Сибирской низменности // Новые данные по геологии и полезным ископаемым Западной Сибири. Вып. 2. Томск: Изд-во Томского университета, С. 89–99.

Tappan H. 1962. Foraminifera from the Arctic slope of Alaska / Pt. 3, Cretaceous Foraminifera // U.S. Geol. Survey Prof. Paper. No. 236G. P. 91–209.

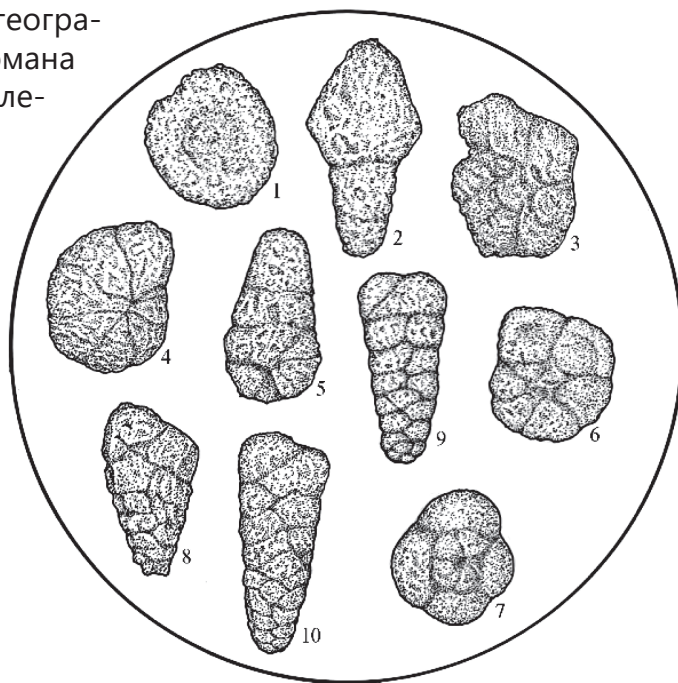
Wall J. 1967. Cretaceous Foraminifera of the Rocky Mountain Foot-hills, Alberta // Res. Council Alberta. Bull. 20. 185 p.

Резюме: При исследовании разрезов северного района Западной Сибири выделены новые сеноманские комплексы и биостратоны фораминифер. В разрезе Восточно-Падинской площади установлен в средних слоях уватского горизонта условно среднесеноманский комплекс с *Gaudryinopsis elongatus*. Исследованы также пограничные сеноман-туронские комплексы фораминифер позднесеноманской зоны *Trochammina wetteri tumida*, *Pseudoverneuilina kansasensis* и раннетуронской *Gaudryinopsis angustus*. Отмечается сходство некоторых видов этих зон с таковыми Северной Аляски.

Ключевые слова: фораминиферы, сеноман, турон, биостратоны, северный район, Западная Сибирь.

Abstract: In Northern district of Western Siberia several sections the new Senomanian Assemblages and Biostratons have been studied. In the new section of Yamburgskaya area two Boundary foraminiferal zones; Late Senomanian *Trochammina wetteri tumida*, *Pseudoverneuilina kansasensis* and Early Turonian *Gaudryinopsis angustus* are similery with North Alaskan ones.

Keywords: Foraminifera, Senomanian, Turonian, Biostratons, Northern district, Western Siberia.



Фиг. 2. Комплекс раннетуронских фораминифер с *Gaudryinopsis angustus*. Западная Сибирь, Ябургская площадь, скв. А, гл. 1171.96 м; кузнецовский горизонт, туронский ярус, нижний подъярус; x40. 1 – *Psammosphaera laevigata* White; 2 – *Reophax inordinatus* Young; 3 – *Labrospira collyra* (Nauss); 4 – *Haplophragmoides variabilis* Podobina; 5 – *Ammobaculites agglutinoides* Dain; 6 – *Trochammina subbotinae* Zaspelova; 7 – *T. wetteri* Stelck et Wall; 8 – *Pseudoverneuilina* aff. *kansasensis* (Stelck et Wall); 9–10 – *Gaudryinopsis angustus* Podobina

УДК 551.763.333:563.125.3

**ПЛАНКТОННЫЕ ФОРАМИНИФЕРЫ И БИОСТРАТИГРАФИЯ
ВЕРХНЕКАМПАНСКИХ–МАССТРИХТСКИХ ОТЛОЖЕНИЙ
РАЙОНА КАВКАЗСКИХ МИНЕРАЛЬНЫХ ВОД**

П.А. Прошина¹, Е.Ю. Барабошкин^{1,2}, М.А. Устинова¹

¹Геологический институт РАН, Москва, *paproshina@gmail.com*

²Московский государственный университет им М.В. Ломоносова, Москва

**PLANKTONIC FORAMINIFERA AND BIOSTRATIGRAPHY
OF UPPER CAMPANIAN–MAASTRICHTIAN DEPOSITS
IN THE CAUCASIAN MINERAL WODY REGION**

P.A. Proshina¹, E.Yu. Baraboshkin^{1,2}, M.A. Ustinova¹

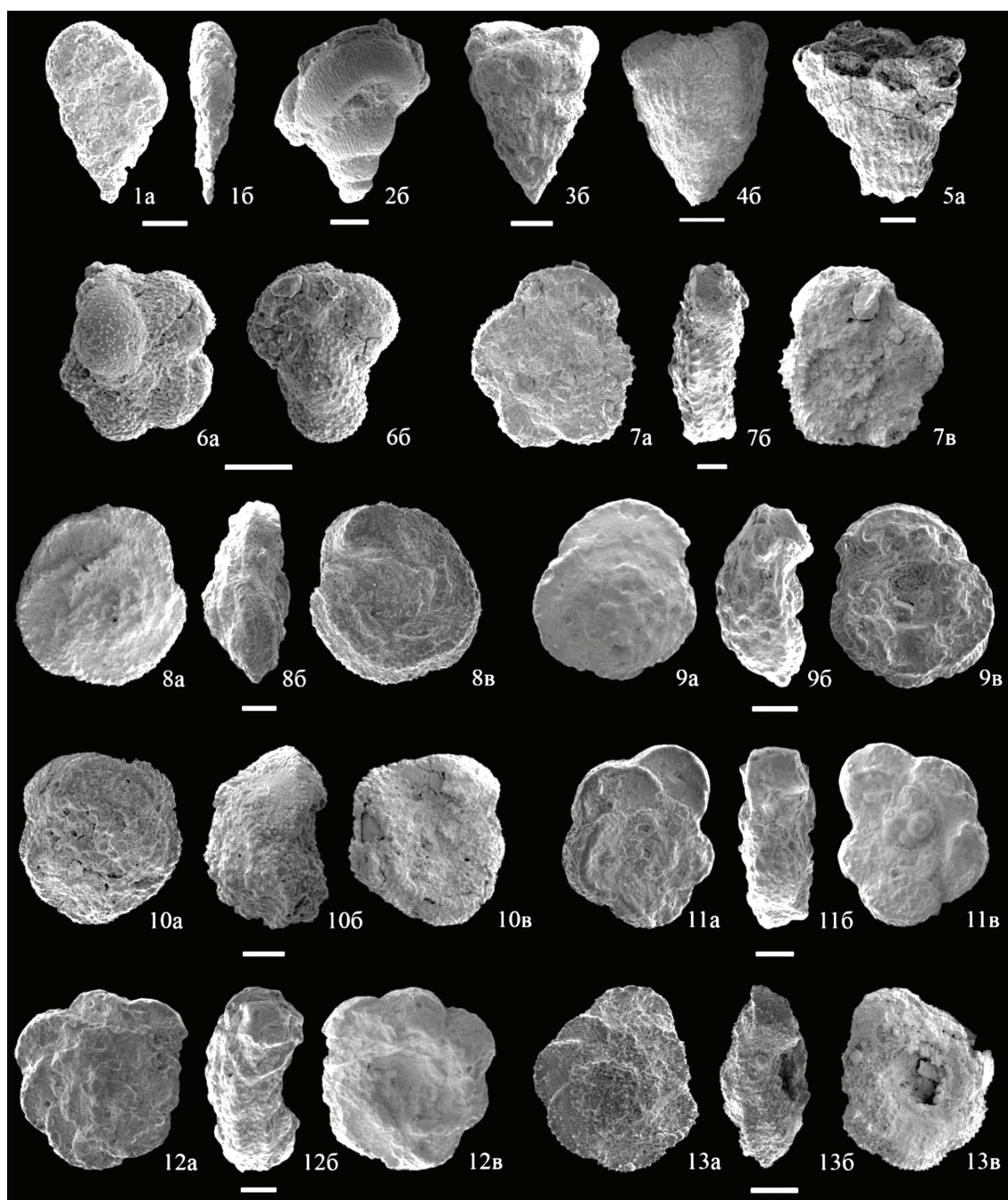
¹*Geological Institute of the Russian Academy of Sciences, Moscow, paproshina@gmail.com*

²*Lomonosov Moscow State University, Moscow*

О планктонных фораминиферах из верхнемеловых, в частности, верхнекампанских-маастрихтских отложений района Кавказских минеральных вод, известно немного. Основные результаты изложены в работах Н.Н. Субботиной и Н.И. Маслаковой (например, Субботина, 1953, Маслакова, 1978) и содержат списки характерных видов глоботрунканид, а также их описания и немногочисленные рисунки. К сожалению, фотографический материал по этим комплексам до настоящего времени отсутствовал.

В 2024–2025 гг. авторами совместно с А.Ю. Гужиковым, С.А. Землянским, И.М. Тонкошкуровым, И.П. Рябовым (СГУ) и Н.А. Ртищевым, Е.С. Авенировой (ГИН РАН) были изучены разрезы в районе ст. Боргустанская на р. Бугунте и на окраине г. Ессентуки. Были отобраны пробы на микрофауну, из которых на планктонные фораминиферы изучено 15 проб.

В разрезе Подкумок-озеро, в правом борту р. Подкумок, обнажены выходы зольской свиты (т.н. № 3279, 3280, 3300, 3301 и 3302). Результативными оказались пробы глин с алевроитовой примесью, из которых удалось выделить раковины удовлетворительной сохранности. Распределение раковин по разрезу неравномерное. Комплекс представлен морфотипами, типичными для кампан-маастрихтского интервала: двухрядными *Heterohelcidae*, спирально-плоскостными *Planohedbergella* Boudagher-Fadel, Banner, Whittaker et McCarthy, 1997 и спирально-коническими формами (фототабл.). Последние резко доминируют благодаря широкому развитию представителей рода *Globotruncana* Cushman и составляют ядро комплекса. Выявлен вид-индекс *Globotruncana morozovae* Vassilenko, описанный В.П. Василенко по кампан-маастрихтскому материалу Мангышлака, п-ов Бузачи и плато Беке (1961). Н.И. Маслаковой был показан его стратиграфический потенциал на материале из разрезов Мангышлака, Прикаспия и Северного Кавказа; в 1967 г. он был предложен в качестве вида-индекса верхнего кампана для изученных регионов. В 2010 году Л.Ф. Копаевич пересмотрела объем зон, и в настоящее время зона *G. morozovae* охватывает только верхнюю часть верхнего кампана. Ранее нами зона *G. morozovae* была установлена в нижней части разреза Бельбек (пачка XIX) в юго-западном Крыму, где М.А. Устиновой получены результаты по наннопланктону, которые



Фототаблица. Некоторые планктонные фораминиферы из маастрихтских отложений района Кавказских минеральных вод. Для фиг. 1–6: а – вид сбоку, б – вид со стороны периферического края. Для фиг. 7–13: а – вид с дорзальной стороны, б – вид со стороны периферического края, в – вид с вентральной стороны. Длина масштабной линейки 100 мкм. 1 – *Laeviheterohelix glabrans* (Cushman, 1938), экз. № 3275-24.3-6; 2 – *Pseudotextularia nuttalli* (Voorwijk, 1937), экз. № 3301-6-34; 3 – *Pseudotextularia elegans* (Rzehak, 1891), экз. № 3275-24.3-5; 4–5 – *Racemiguembelina fructicosa* (Egger, 1900): 4 – экз. № 3275-24.6-8, 5 – экз. № 3275-24.3-1; 6 – *Planohedbergella multispina* (Lalicker, 1948), экз. № 3275-24.6-11; 7 – *Abathomphalus mayaroensis* (Bolli, 1951), экз. № 3275-24.3-4; 8 – *Contusotruncana morozovae* (Vassilenko, 1961), экз. № 3279-14.7, 9–13; 9 – *C. plummerae* (Gandolfi, 1955), экз. № 3302-4b-27; 10 – *C. contusa* (Cushman, 1926), экз. № 3275-24.6-10; 11 – *Globotruncana linneiana* (d'Orbigny 1839), экз. № 3302-4b-21; 12 – *G. ventricosa* (White, 1928), экз. № 3302-4b-28; 13 – *G. rosetta* (Carsey, 1926), экз. № 3275-24.6-12

ограничивают возраст отложений подзонами UC15d-e–UC16 (поздний кампан). Во вмещающих отложениях в разрезе Подкумок-озеро прослежен тот же стратиграфический уровень – подзона UC15d (CC22), что подтверждает позднекампанский возраст отложений и высокий корреляционный потенциал изученных групп микрофоссилий. Из этого же интервала определены позднекампанские аммониты *Pachydiscus (P.) subrobustus* Seunes, многочисленные *Hauericeras (Gardeniceras) baeri* (Simonovich, Bacevich et Sorokin), и остатки морских ежей *Micraster brongniarti* Hebert (определение Е.А.Калякина, СГУ) (Барабошкин и др., 2026).

Из бугунтинской свиты, в разрезе Бугунта, удалось выделить представительные комплексы планктонных фораминифер в верхней части разреза. Преобладают спирально-конические глоботрунканиды, представленные преимущественно родами *Contusotruncana* Korchagin и *Abathomphalus* Bolli, Loeblich et Tappan (фото-табл.). Встречены виды-индексы маастрихта из биостратиграфической схемы для Тетического региона – *Racemiguembelina fructicosa* (Egger) и *A. mayaroensis* (Bolli). Последние ревизии по материалам океанического бурения показывают, что первое появление *Ab. mayaroensis* зафиксировано на уровне 69.27 млн лет, т.е. в позднем маастрихте. Актуальная региональная схема для Кавказа Н.И. Маслаковой и ревидованная Л.Ф. Копаевич, позволяет датировать вмещающие отложения поздним маастрихтом, что подтверждается и палеомагнитными данными (Барабошкин и др., 2026). Вместе с тем результаты изучения наннопланктона (зона UC16 (CC23) и остатков аммонитов (*Pachydiscus (P.) neubergicus* (Hauer), *Hoploscaphites constrictus* (J. Sowerby), *Tetragonites (T.) obscurus* (Schlüter), *Phylloptychoceras siphon* (Forbes) и др.) указывают на раннемаастрихтский возраст отложений. Это требует дальнейших исследований и уточнения стратиграфической интерпретации.

Финансирование. Исследование выполнено за счет гранта Российского научного фонда №25-77-10106, URL: <https://rscf.ru/project/25-77-10106/>.

Литература

Барабошкин Е.Ю., Гужиков А.Ю., Ртищев Н.А., Устинова М.А., Прошина П.А., Землянский С.А., Тонкошуров И.М., Рябов И.П., Авенирова Е.С. 2026. Новые данные о стратиграфии опорного разреза верхнего мела района Кавказских Минеральных Вод // М.А. Ткаченко (Ред.). Палеонтологическому обществу России – 110 лет. Итоги и перспективы. Мат. LXXII сессии ВПО. СПб.: Институт Карпинского, С. 21–24.

Василенко В.П. 1961. Фораминиферы верхнего мела полуострова Мангышлак (описание схемы филогении некоторых групп и стратиграфический анализ) // Труды ВНИГРИ. Вып. 171. 487 с.

Копаевич Л.Ф. 2010. Зональная схема для верхнемеловых отложений Крымско-Кавказского региона по глоботрунканидам (планктонные фораминиферы) // Бюлл. МОИП. Отд. геол. Т. 85. Вып. 5. С. 40–52.

Маслакова Н.И. 1978. Глоботрунканиды юга Европейской части СССР. М.: Наука, 168 с.

Субботина Н.Н. 1953. Ископаемые фораминиферы СССР: Глобигериниды, ханткенииды и глобороталииды. Труды ВНИГРИ. Нов. сер. СПб.: Гостоптехиздат, 239 с.

Резюме: Для верхнекампанских-маастрихтских отложений района Кавказских Минеральных Вод впервые получен представительный фотографический материал

планктонных фораминифер, включающий виды-индексы *Globotruncana morozovae* (поздний кампан) и *Abathomphalus mayaroensis* (поздний маастрихт).

Ключевые слова: Европейская палеобиогеографическая область, верхний мел, Крымско-Кавказский регион, зольская свита, бугунтинская свита.

Abstract: For the first time, representative photographic material of planktonic foraminifera has been obtained from the Upper Campanian–Maastrichtian deposits of the Caucasian Mineral Waters region, including the index species *Globotruncana morozovae* (late Campanian) and *Abathomphalus mayaroensis* (late Maastrichtian).

Keywords: European paleobiogeographic Province, Upper Cretaceous, Crimean-Caucasian region, Zolka Formation, Bugunta Formation.

УДК. 568.163+551.8.07

О НАХОДКАХ ОСТАТКОВ МОРСКИХ РЕПТИЛИЙ В СЕВЕРНОЙ ЧАСТИ ЗАПАДНОЙ СИБИРИ И УРАЛА

А.С. Резвый

Музей Природы и Человека, Ханты-Мансийск, croc74@mail.ru
Зоологический институт РАН, Санкт-Петербург

ON DISCOVERIES OF MARINE REPTILE REMAINS IN THE NORTHERN PART OF WESTERN SIBERIA AND THE URALS

A.S. Rezvyi

Museum of Nature and Man, Khanty-Mansiysk, croc74@mail.ru
Zoological Institute RAS, St.-Petersburg

В Западной Сибири и на восточном склоне Северного, Приполярного и Полярного Урала широко представлены отложения юрского и мелового периодов с богатыми комплексами двустворчатых и головоногих моллюсков. Несмотря на более чем 190-летнее изучение этих отложений, практически отсутствуют упоминания о находках на данной территории крупных морских рептилий, доминировавших в мезозойских морях.

В опубликованном подробном обзоре морских рептилий юры и мела Сибири (Рогов и др., 2019) отражены не все литературные данные о находках на территории Западной Сибири и восточного склона северного Урала. Данная работа дополняет эти сведения и представляет новые ископаемые остатки из описываемого региона.

Впервые об остатках мезозойских рептилий на восточном склоне Северного Урала упоминает Е.С. Федоров, руководивший геологической партией Северной Экспедиции в 1897–1898 гг., который так описывает находку из отложений кимериджского возраста: «Эти же слои изобилуют остатками древесных стволов и ветвей и содержат кости ящеров (найден, напр., позвонок с характерными двояковогнутыми сочленовными поверхностями); но эти кости почти всегда являются столь разложившимися, что от первоначальной формы почти ничего не остается» (Федоров, 1898). Несмотря на отсутствие подробного морфологического описания, можно предположить, что позвонок принадлежал ихтиозавру. К сожалению, в статье не приводятся данные о местонахождении находки.

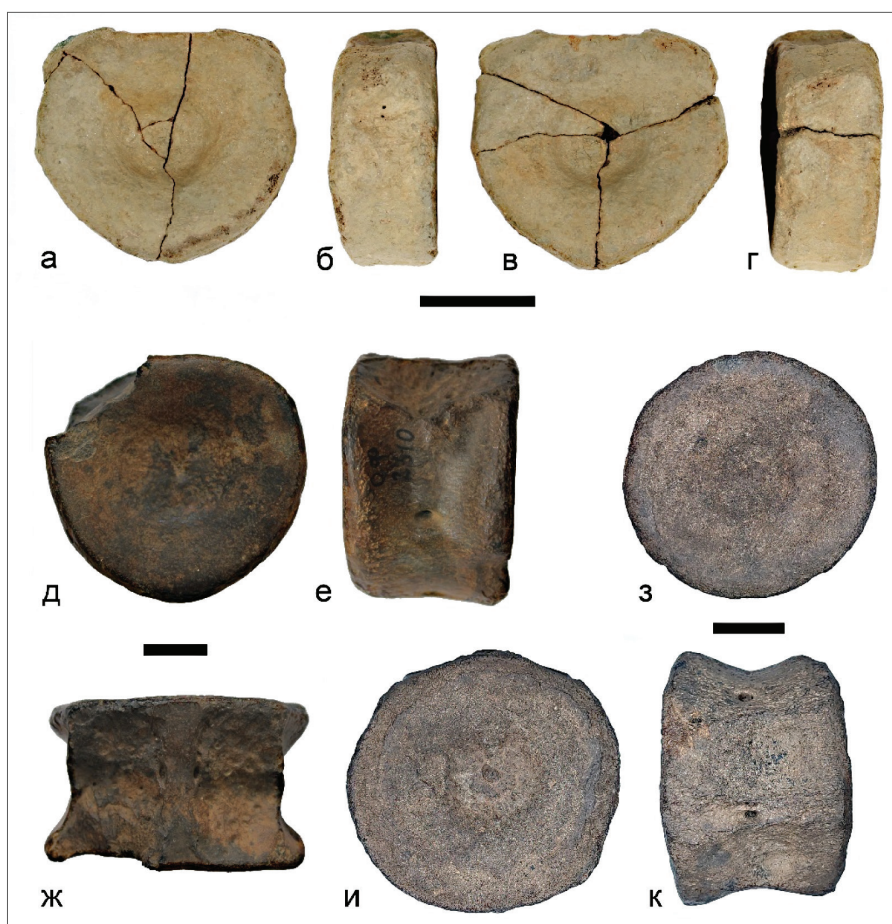
В 1955 г. Г.Н. Папуловым были найдены «кости водного ящера (плезиозавра?)» из отложений тутлеймская свита (~берриасский ярус) в керне Леушинской опорной скважины 1-Р (Папулов, 1974).

Из отложений северо-сосьвинской свиты (берриас-валанжин) упоминаются находки остатков ящеров *Mansisaurus* sp. (Михайлов, 1957) и *Manaisaurus* sp. (Булынникова и др., 1972). Хотя в них отсутствует информация о точном местонахождении, можно предположить, что в работу 1972 года вкралась опечатка и речь идет об одной и той же находке, более подробные данные о которой авторы не приводят.

В объяснительной записке к атласу литолого-палеогеографических карт юрского и мелового периодов Западно-Сибирской равнины, опубликованного в 1976 г., отмечено, что в бассейне р. Мугай (приток р. Тагил) в прибрежно-морских отложениях туронского яруса были найдены остатки скелета плезиозавра (Объяснительная

записка..., 1976, стр. 66). Интересно, что в этой же работе упоминаются находки костей наземных рептилий в сероцветных, угленосных песчаниках и глинисто-песчаных осадках барремского возраста, формировавшихся в долинах и дельтах рек вдоль восточного склона Полярного и Приполярного Урала и на полуострове Ямал (Объяснительная записка..., стр. 54).

В 2014 г. во время полевых работ на р. Лопсия на местонахождении № 41 (Ме-сежников, 1984; Захаров и др., 2005), автором были найдены *in situ* два позвонка ихтиозавра (фототабл., а–г) в отложениях верхнего кимериджа, аммонитовая зона *Aulacostephanus sosvaensis*. Один из позвонков был уже частично отпрепарирован рекой и при его извлечении, в непосредственной близости от него, был найден второй позвонок и фрагмент невральнй дуги. Исходя из общей морфологии и одинакового размера понятно, что оба позвонка принадлежали одной молодой особи и относятся к переднотуловищному отделу. Диапофизы контактируют с фасетками для невральнй дуг, а парапофизы расположены на середине высоты позвонка. Определить их можно только как *Ichthyosauria indet.* Несмотря на хорошую сохран-



Фототаблица. Позвонки морских рептилий. (а-г) – *Ichthyosauria indet.*, позвонки из переднотуловищного отдела, экз. ХМ-15961/1 (а, б), экз. ХМ-15961/2 (в, г), р. Лопсия, обн. 41, верхнекимериджский подъярус, зона *Aulacostephanus sosvaensis*, сборы А.С. Резвый; (д-ж) – *Plesiosauria indet.*, позвонок из туловищного отдела, экз. ММ-2310, р. Войкар; (з-к) – *Plesiosauria indet.*, позвонок из туловищного отдела, экз. ХМ-17485/749, р. Обь, городище Шеркалы, сборы А.В. Кениг. Находки хранятся в коллекциях Музея Природы и Человека (г. Ханты-Мансийск, номер экземпляра начинается с «ХМ»), Шурышкарского музейного комплекса им. Г.С. Пузырева (п. Мужы, номер экземпляра начинается с «ММ»)

ность, образцы настолько хрупки и слабо минерализованы, что несомненно, что в предгорной реке кости разрушаются очень быстро.

В 2019 г. при осмотре палеонтологической коллекции из фондов Шурышкарского музейного комплекса им. Г.С. Пузырева (пос. Мужы) был определен туловищный позвонок молодой особи плезиозавра (фототабл., д-ж). Позвонки могут быть определены как *Plesiosauria* indet. Найден он был на бечевнике в устье левого притока р. Обь – р. Войкар, берущей свое начало на восточном склоне Полярного Урала и, вероятно, размывающей в своем верхнем течении юрские или меловые отложения (Галеркина, 1963).

В 2019 году при раскопках городища Шеркалы-1 (Октябрьский район, ХМАО – Югра) был обнаружен туловищный позвонок плезиозавра (фототабл., з-к) определяемый только как *Plesiosauria* indet. Памятник расположен на правом берегу р. Обь и датирован XII–XVI вв. (Кениг и др., 2020). Анализ находок, сделанных на этом городище, подтверждает связь его обитателей с территориями Верхнего Прикамья, Северного Приуралья и Северо-Запада Руси, контакты с которыми осуществлялись через Урал, где расположены ближайшие выходы горных пород, содержащих остатки плезиозавров.

Несмотря на то что у многих описанных образцов отсутствует не только стратиграфическая привязка, но и данные о первичном местонахождении, можно констатировать, что находки морских рептилий в Западной Сибири и на севере Урала присутствуют, и при изучении как естественных обнажений, так и керны скважин необходимо учитывать этот факт.

Литература

Булынникова А.А., Бадучан Ю.В., Ясович Г.С., Аргентовский Л.Ю. 1972. Стратиграфия юрских и меловых отложений // И.В. Лебедев (Ред.). Стратиграфо-палеонтологическая основа детальной корреляции нефтегазоносных отложений Западно-Сибирской низменности. Тр. ЗапСибНИГНИ. Вып. 48. С. 5–96.

Галеркина С.Г. 1963. Меловые отложения северо-западной части Западно-Сибирской нефтегазоносной провинции // Геология и нефтегазоносность севера Западной Сибири. Труды ВНИГРИ. Вып. 225. Л.: Гостоптехиздат, С. 21–90.

Захаров В.А., Боден Ф., Дзюба О.С., Дю В., Зверев К.В., Ренард М. 2005. Изотопные и палеоэкологические свидетельства высоких палеотемператур в кимеридже Приполярного Урала // Геология и геофизика. Т. 46. Вып. 1. С. 3–20.

Кенинг А.В., Зайцева Е.А., Родионова А.В., Пархимович С.Г., Липс С.А. 2020. Городище Шеркалы 1: страницы истории и новые открытия // Вестник угроведения. Т. 10. № 1. С. 188–197.

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

Михайлов Н.П. 1957. Стратиграфия мезозоя восточного склона Северного Урала // Тр. межвед. совещ. по разработке унифицированных стратигр. схем Сибири 1956 г. Доклады по стратиграфии мезозойских и кайнозойских отложений. Л.: М-во геологии и охраны недр СССР. М-во нефт. пром-сти СССР. Акад. наук СССР, С. 284–289.

Объяснительная записка к атласу литолого-палеогеографических карт юрского и мелового периодов Западно-Сибирской равнины в масштабе 1:2000000. 1976 // И.И. Нестеров (Ред.). Тр. ЗапСибНИГНИ. Вып. 93. 86 с.

Папулов Г.Н. 1974. Меловые отложения Урала: (Стратиграфия, палеогеография, палеотектоника). М.: Наука, 203 с.

Рогов М.А., Зверьков Н.Г., Захаров В.А., Архангельский М.С. 2019. Морские рептилии и климат юры и мела Сибири // Стратиграфия. Геологическая корреляция. Т.27. №4. С.13–39.

Федоров Е.С. 1898. Геологические исследования в Северном Урале в 1887–1889 г. (Отчет о деятельности геологической партии Северной Экспедиции). Пояснения к геологической карте, приложенной к отчету профессора Е.С. Федорова. С.-Петербург: тип. П.П. Сойкина, С. 207–216.

Резюме: В статье обобщены литературные данные и описаны новые находки морских рептилий из юры и мела севера Западной Сибири и Урала.

Ключевые слова: Урал, Западная Сибирь, юра, мел, морские рептилии.

Abstract: The article summarizes published data and describes new finds of marine reptiles from the Jurassic and Cretaceous of northern Western Siberia and the Urals.

Keywords: Urals, Western Siberia, Jurassic, Cretaceous, marine reptiles.

УДК 56:551.762.3/763.1(47)

ДИНАМИКА БИОГЕОГРАФИЧЕСКОГО ЭКОТОНА НА РУБЕЖЕ ЮРЫ И МЕЛА В СРЕДНЕРУССКОМ МОРЕ ПО АММОНИТАМ

М.А. Рогов

Геологический институт РАН, Москва, russianjurassic@gmail.com

DYNAMICS OF A BIOGEOGRAPHIC ECOTONE AT THE JURASSIC-CRETACEOUS BOUNDARY IN THE MIDDLE RUSSIAN SEA BASED ON AMMONITES

M.A. Rogov

*Geological Institute, Russian Academy of Sciences, Moscow, Russia
russianjurassic@gmail.com*

Среднерусское море – морской бассейн, существовавший на территории европейской части России начиная по крайней мере с позднего байоса, – соединялось с Арктическим бассейном, а также с бассейнами северной окраины Тетиса. Кроме того, с келловей по начало средневожского времени и в начале мела Среднерусское море через Припятский (Брестский) пролив соединялось с бассейнами Западной и запада Восточной Европы. Такое расположение Среднерусского моря привело к тому, что в течение длительного времени в средней юре и раннем мелу в нем существовали изменчивые по размеру экотонные зоны, в которых присутствовали смешанные комплексы моллюсков разной биогеографической приуроченности (Захаров, Рогов, 2003).

Ранее особенности изменения биогеографического экотона по моллюскам в Среднерусском море рассматривались с усреднением по подъярусам (Захаров, Рогов, 2003), а особенности широтных миграций моллюсков изучались отдельно (Rogov et al., 2008). В настоящей работе рассматриваются особенности изменения границ экотонной зоны по аммонитам для более короткого временного интервала (вожский и рязанский века), но с большей детальностью (хрон/гемера) и с большим количеством биохором (не только надобластей, но и областей и провинций).

В ранневожское время в рассматриваемом бассейне обитали как эндемичные виргатитиды, так и мигранты с севера, из Арктической области, а также тетические таксоны, которые проникали сюда как с юга, из Крымско-Кавказской провинции, так и с запада, из Польского моря. Бореальные аммониты (роды *Eosphinctoceras*, *Sphinctoceras*) в начале ранневожского времени сравнительно часто встречались в Печорском бассейне, а южнее были немногочисленны, хотя отмечаются как в разрезах Среднего Поволжья (Чувашия, Ульяновская обл.), так и юга Русской плиты (Оренбургская юра). В начале ранневожского времени (фаза *Klimovi* и начало фазы *Sokolovi*) по крайней мере от широты г. Москвы до центральных районов Среднерусского моря (Среднее Поволжье) было характерно постоянное присутствие многочисленных аммонитов тетического происхождения, представленных как характерными западноевропейскими таксонами (виды *Neochetoceras mohri* – *N. steraspis*), так и их потомками, обитавшими только в данном бассейне (*Paralingulaticeras* (*Rogoviceras*)). Таким образом, в начале ранневожского времени большая часть Среднерусского моря являлась экотонном между Арктической, Бореально-Атлантической и Тетической областями. В фазу *Sokolovi* аммониты рассматриваемого

региона в основном были представлены местными таксонами. Ситуация изменилась в фазы *Pseudoscythica* – *Puschi*. В это время фиксируются сначала проникновение в Среднерусское море тетических *Franconites*, а затем, в гемеру *neoburgense*, – многочисленных тетических аспидоцератид (*Schaireria neoburgense* – *Sutneria asema*). При этом если франконитесы были сравнительно редки, то аспидоцератиды в разрезах Белгородской области, Чувашии и Ульяновской области составляли существенную часть аммонитовых комплексов (Рогов, 2021). Единичная находка *Schaireria* известна также из Печорского бассейна (экземпляр с р. Нерицы в колл. В.С. Кравец), она маркирует эпизод наиболее дальнего проникновения тетических аммонитов на север в волжском веке. При этом характерные для Восточно-Европейской провинции *Virgatitidae* в ранневолжское время, как правило, почти не проникали в Печорский бассейн – известна единственная находка *Illovaia* из этого региона (Месежников и др., 1973), и только в самом конце ранневолжского времени, в фазу *Puschi*, на территории Печорского бассейна существовал экотон, в котором обитали как бореальные *Paravirgatites* и *Pectinatites*, так и суббореальные *Michailoviceras*.

В начале средневолжского времени (фаза *Panderi*) в распространении бореальных (*Dorsoplanitidae*) и суббореальных (*Virgatitidae*) аммонитов в европейской части России отмечается явная зональность (Месежников, Шульгина, 1975): на севере резко преобладают дорзопланитиды, на юге – виргатитиды. При этом наиболее далеко на север проникали поздние *Zaraiskites* (в первую очередь *Z. regularis* с *Z. zarajskensis*, известные из разрезов р. Ижмы – см. Репин и др., 2006; Ипполитов и др., 2003), хотя в высокоширотных разрезах их находки были единичны. Аммониты тетического происхождения (редкие неопределимые *Haploceras* и, возможно, *Lingulaticeras*) отмечаются в средней части зоны *Panderi* Поволжья, и в дальнейшем до рязанского века аммониты тетического происхождения полностью исчезают из Среднерусского моря. В фазу *Virgatus* принципиальное распределение бореальных и суббореальных аммонитов остаётся сходным с таковым фазы *Panderi*, но бореальные аммониты на юге становятся более редки (единичные *Dorsoplanites laevis*, *Taimyrosphinctes* в разрезах Саратовской и Оренбургской областей). Самые северные находки виргатитид, отмечаются на юге республики Коми (Чирва и др., 1988), но при этом в разрезах Кировской области виргатитиды зоны *Virgatus* необычайно многочисленны и преобладают по числу находок над дорзопланитидами (разрез Лойно). Но в Печорском бассейне виргатитиды в фазу *Virgatus* достоверно неизвестны. Для фазы *Virgatus* внутри центральных районов Среднерусского моря также фиксируется определённая зональность в распространении аммонитов. Только в Среднем Поволжье и Московской синеклизе в этом интервале известны находки эудемичных дорзопланитид *Lomonossovella*, и только в Подмосковье – *Serbarinovella*.

В конце средневолжского времени (фаза *Nikitini*), несмотря на различия в фаунах центральных районов Среднерусского моря и его северной части, в целом аммонитовые фауны были более гомогенными. В Среднем Поволжье при этом известны широко распространённые арктические таксоны (*Epilaugeites*, *Laugeites*), а также западноевропейские суббореальные субкраспедитины, тогда как суббореальные виды и роды (ранние *Kachpurites*, *Titanites*) не проникали далеко на север. Похожая ситуация сохранялась и в начале поздневолжского времени – на фоне быстрой эволюции эудемичных *Garniericeratinae* в ассоциациях аммонитов Среднерусского моря постоянно присутствовали характерные для Арктики *Craspedites* (*Craspedites*) *ex gr. okensis*. Максимальной степени эндемизм аммонитовых фаун Среднерусского моря достиг в середине поздневолжского времени, когда здесь обитали исключи-

тельно эндемичные таксоны, тогда как мигрантов из Арктики практически не было (отмечаются единичные *C. (Trautscholdiceras)*). В самом конце поздневолжского времени (фаза *Singularis*), наоборот, эндемики в Среднерусском море практически исчезли (встречаются единичные *Garniericeras*), и аммонитовые фауны состояли из западноевропейских по происхождению *Volgidiscus* и их потомков *Shulginites*.

Сведений об аммонитах начала рязанского века (аналоги фазы *Maynci*) Среднерусского моря немного. Вероятно, этот возраст имеет находка *Shulginites* из Марьевки, и в таком случае Среднерусское море самого начала рязанского века и конца волжского века должно относиться к Уральско-Гренландской провинции. Соотношение уровней появления в этом бассейне *Hectoroceras* и аммонитов тетического происхождения (*Riasanites* и др.) не ясны: наиболее интенсивно изучавший рязанский ярус европейской части России в последние годы В.В. Митта в разных работах то указывает в низах яруса интервал, в котором присутствуют только бореальные *Hectoroceras* с *Praesurites* (зона *H. kochi* в Mitta, 2017), то показывает, что и *Hectoroceras s.str.* (без *Shulginites*), а также *Riasanites* и другие тетические роды одновременно появляются в основании зоны *Riasanensis* (Митта, 2019). В любом случае с появлением тетических аммонитов в Среднерусском море здесь вновь возникает сложно устроенный экотон, в котором сосуществовали местные таксоны (*Externiceras*, *Gerassimovia*), разнообразные гималайитиды и берриаселлиды тетического происхождения (а также единичные *Proniceras*), а также мигранты из Арктической области (*Hectoroceras*). Сам бассейн в это время обрёл конфигурацию, сходную с таковой в начале волжского века, с проливами, открытыми на юг и запад, в Польское море, и Восточно-Европейская провинция в это время вновь, как в самом начале фазы *Virgatus*, расширяется на запад.

В конце рязанского века (фазы *Tzikwinianus* – *Albidum*) в Среднерусском море таксоны тетического происхождения исчезают. Неизвестно и о проникновении характерных для этого времени аммонитов из Среднерусского моря таксонов на юг. Вероятно, в это время пролив, открывавшийся на юг в Прикаспий, обмелел или временно осушился. В основном аммониты терминальной части рязанского яруса представлены местными таксонами, реже присутствуют виды и роды, известные также из Северо-Западной Европы (*Peregrinoceras albidum*) и Арктики (*Bojarkia*).

Палеобиогеографический экотон, существовавший на территории Среднерусского моря в волжском и рязанском веках, существенно изменялся во времени как по площади (от занимавшего практически весь бассейн экотона, в котором обитали бореальные, суббореальные и тетические таксоны до его полного отсутствия), так и по степени выраженности. Для волжского века изменения экотона можно проследить на уровне биогоризонтов, для рязанского – пока на уровне зон.

Работа выполнена при поддержке гранта РНФ 25-17-00210 «Среднерусское море в средней и поздней юре: биота, стратиграфия, палеогеография и климат».

Литература

Захаров В.А., Рогов М.А. 2003. Бореально-тетические миграции моллюсков на юрско-меловом рубеже и положение биогеографического экотона в Северном полушарии // Стратиграфия. Геологическая корреляция. Т. 11. № 1. С. 54–74.

Ипполитов А.П., Рогов М.А., Зверьков Н.Г., Захаров В.А., Киселёв Д.Н., Безносов П.А., Салдин В.А., Эдер В.Г. 2023. Юрские отложения окрестностей Ухты (Республика Коми) // Труды Геологического института РАН. Вып. 635. 102 с.

Месежников М.С., Кравец В.С., Козлова Г.Э., Яковлева С.П. 1973. О нижневолжских отложениях бассейна р. Печоры // Доклады Академии наук СССР. Т. 211. № 6. С. 1415–1418.

Месежников М.С., Шульгина Н.И. 1975. К экологии позднеюрских и неокомских бореальных аммонитов // Палеобиология придонных беспозвоночных прибрежных зон моря. Институт биологии моря. Сборник работ № 4. С. 66–81.

Митта В.В. 2019. Craspeditidae (Ammonoidea) Русской платформы на рубеже юры и мела. II. Род *Hectoroceras* Spath // Палеонтологический журнал. № 6. С. 44–54.

Репин Ю.С., Захаров В.А., Меледина С.В., Нальняева Т.И. 2006. Атлас моллюсков Печорской юры // Бюллетень ВНИГРИ. № 3. 262 с.

Рогов М.А. 2021. Аммониты и инфразональная стратиграфия кимериджского и волжского ярусов Панбореальной надобласти // Труды Геологического института РАН. Вып. 627. 732 с.

Mitta V.V. 2017. The Ryazanian (basal Lower Cretaceous) standard zonation: state of knowledge and potential for correlation with the Berriasian primary standard // Neues Jahrbuch für Geologie und Paläontologie - Abhandlungen. Vol. 286. No. 2. P. 141–157.

Rogov M., Zakharov V., Kiselev D. 2008. Molluscan immigrations via biogeographical ecotone of the Middle Russian Sea during the Jurassic // Volumina Jurassica. Vol. VI. P. 143–152.

Резюме: Рассмотрено изменение ассоциаций аммонитов волжского и рязанского веков в Среднерусском море, а также особенности и распространение существовавшего в этом бассейне палеобиогеографического экотона по аммонитам.

Ключевые слова: Среднерусское море, биогеография, граница юры и мела.

Abstract: The changes in Volgian and Ryazanian ammonite assemblages in the Middle Russian Sea are discussed, along with the features and distribution of the paleobiogeographic ecotone that existed within this basin, as inferred from ammonites.

Keywords: Middle Russian Sea, biogeography, Jurassic-Cretaceous boundary.

УДК 551.763.3:551.86(98)

ТУРГАЙСКИЙ ПРОЛИВ И ЕГО ЗНАЧЕНИЕ ДЛЯ ПОНИМАНИЯ ПАЛЕОГЕОГРАФИИ ПОЗДНЕГО МЕЛА АРКТИКИ

М.А. Рогов

Геологический институт РАН, Москва, russianjurassic@gmail.com

THE TURGAI STRAIT AND ITS ROLE IN UNDERSTANDING THE LATE CRETACEOUS PALEOGEOGRAPHY OF THE ARCTIC

M.A. Rogov

Geological Institute, Russian Academy of Sciences, Moscow, Russia, russianjurassic@gmail.com

Среди проливов, которые связывали в позднемеловую эпоху Арктический бассейн с расположенными южнее акваториями особое значение имел Тургайский пролив (ТП), который соединял Арктику со среднеазиатскими морскими бассейнами. Существование такого пролива в маастрихте впервые было показано Э. Зюссом (Suess, 1901). Позднее в результате изучения моллюсков, фораминифер и позвоночных было установлено, что Тургайский пролив существовал также в начале поздне-меловой эпохи (Папулов, 1974; Podobina, 1995; Найдин, 2003) и в кампане (Несов, 1997; Подобина, 2009, 2019). По мнению Д.П. Найдина (2001), в это время он вместе с Западным Внутренним проливом (ЗВП, Северная Америка) регулировал характер водных масс и способствовал переносу тепла в полярные широты, что влияло на климатические условия Палеоарктики.

Присутствие или отсутствие на месте предполагаемого пролива морских отложений соответствующего возраста не всегда может свидетельствовать о существовании полноценной связи между расположенными к северу и югу бассейнами. Имеющиеся здесь морские отложения могут быть осадками заливов то Западно-Сибирского моря, то моря, заливавшего Туранскую плиту, а отсутствие отложений, в свою очередь, может быть связано с их размывом. Присутствие морского сообщения через пролив в таком случае может быть установлено по находкам идентичных окаменелостей с обоих концов пролива (Найдин, 2003). В настоящей работе используется именно этот подход. При этом необходимым условием использования таких палеонтологических находок является невозможность соответствующих организмов попасть в оба смежных бассейна иным путём, кроме как через Тургайский пролив.

На сеноманский век приходится завершение региональной регрессии, которая началась в Западной Сибири в позднем альбе (Конторович и др., 2014). В раннем сеномане здесь накапливались преимущественно неморские отложения, и только в позднем сеномане (фаза *Sciponoceras gracile* / *Inoceramus pictus*) отмечается широкое распространение морских фаций. В разрезах р. Нижняя Агапа (Западный Таймыр) самые низкие уровни морских верхнесеноманских отложений относятся к этой зоне. Они содержат многочисленные находки аммонитов *Placentoceras* s.l. и *Borissiakoceras*, которые свидетельствуют о существовании в это время ТП. Эти роды аммонитов присутствуют также в верхнесеноманских (?) отложениях из керна скважин, пробуренных в Западной Сибири (скв. Южно-Русско-Реченская 51, скв. Новочасельская 18). Кроме того, находки нижнетуронских *Placentoceras* отмечались в керна скважины, пробуренной на о-ве Белый в Карском море (Василенко, 1997).

Встреченные в верхнем сеномане гетероморфные аммониты принадлежат к таксонам с почти всесветным распространением (*Allocrioceras*, *Scaphites*) и не могут быть использованы для уточнения палеогеографии.

Древнейшие плацентицератиды известны из альба Средней Азии, а их первые находки в ЗВП отмечаются из зоны *S. gracile* (Cobban, 2016). Бориссякоцерасы впервые появились в среднем сеномане ЗВП, и именно в фазу *Sciponoceras gracile* проникли в Среднюю Азию, где *Borissiakoceras* ex gr. *orbiculare* отмечаются из отложений этого возраста (Атабекян, 1985; Джалилов и др., 1986, определения уточнены по результатам переизучения коллекции А.А. Атабекяна). В позднем сеномане бориссякоцерасы также достигли Армении (Михайлова, Найдин, 2002) и, вероятно, Северного Ирана (Immel, Seyed-Emami, 1985). Единственным путём, через который могло происходить расселение этих аммонитов в направлении север-юг являлся Тургайский пролив. Судя по находкам *Borissiakoceras* в нижнем туроне Средней Азии, Западного Таймыра и Северной Америки, ТП в раннетуронское время продолжал своё существование. Для среднего – низов верхнего турона Западной Сибири и Западного Таймыра надёжных свидетельств присутствия ТП по находкам окаменелостей установить не удаётся, хотя весьма вероятно, что *Collignonoceras*, чьи находки известны из Западной Сибири, попали в Западносибирский бассейн именно через ТП (Рогов и др., 2024). В позднетуронское время связь Западно-Сибирского бассейна и Среднеазиатских бассейнов через ТП может быть намечена по находкам в Западной Сибири (Уватская опорная скв.) *Baculites romanowskii* Arkh. (Алферов и др., 1961; Климова, Турбина, 1961) и характерных комплексов фораминифер (Папулов, 1974).

Комплексы микро- и макрофауны коньякского-сантонского возраста Сибири не содержат элементов, которые позволяли бы утверждать, что в это время Тургайский пролив продолжал существовать. Насколько можно судить в первую очередь по результатам анализа комплексов фораминифер (Подобина, 2019; Маринов и др., 2019), вновь пролив открылся в позднем кампане и продолжил своё существование в маастрихте.

Литература⁴

Алферов Б.А., Пуртова С.И., Серебрякова З.Д., Ястребова Т.А. 1961. Уватская опорная скважина (Тюменская область). Л.: Гостоптехиздат, 91 с.

Атабекян А.А. 1985. Туррилитиды позднего альба и сеномана юга СССР // Труды Межведомственного стратиграфического комитета СССР. Т. 14. 112 с.

Василенко Л.В. 1997. Комплексы фораминифер из меловых отложений острова Белый (Карское море) // Стратиграфия и палеонтология Российской Арктики. СПб.: ВНИИОкеангеология, С. 143–152.

Джалилов М.Р., Атабекян А.А., Корчагин О.А., Хакимов Ф.Х. 1986. О крайне восточном пункте находок позднемеловых белемнителлид в южных районах СССР // Доклады АН ТаджССР. Т. 29. № 11. С. 619–623.

Климова И.Г., Турбина А.С. 1961. Систематический анализ фауны моллюсков мезозоя Западно-Сибирской низменности и некоторые палеогеографические и палеоэкологические выводы // Решения и труды межведомственного совещания по

⁴ Прим. ред. Роль Тургайского пролива в позднемеловых миграциях биоты рассмотрена в работах: Барабошкин Е.Ю., Найдин Д.П., Беньямовский В.Н., Герман А.Б., Ахметьев М.А. 2007. Проливы Северного полушария в мелу и палеогене. Москва, Геол. ф-т МГУ, 182 с.; Барабошкин Е.Ю., Маринов В.А. 2021. Новые находки позднемеловых аммонитов Западной Сибири – материал для палеогеографических реконструкций / Ред. Леонова Т.Б., Митта В.В. Современные проблемы изучения головоногих моллюсков. Морфология, систематика, эволюция, экология и биостратиграфия. Вып. 6. Материалы совещания (ПИН РАН, Москва, 25 – 27 октября 2021 г.). ПИН РАН, ИП Скороходов В.А., с. 63–66.

доработке и уточнению унифицированной и корреляционной стратиграфических схем Западно-Сибирской низменности (г. Новосибирск, 15–20 февраля 1960 г.). Л.: Гостоптехиздат, С. 147–161.

Конторович А.Э., Ершов С.В., Казаненков В.А., Карогодин Ю.Н., Конторович В.А., Лебедева Н.К., Никитенко Б.Л., Попова Н.И., Шурыгин Б.Н. 2014. Палеогеография Западно-Сибирского осадочного бассейна в меловом периоде // Геология и геофизика. Т. 55. № 5–6. С. 745–776.

Маринов В.А., Нехаев А.Ю., Хазин Л.Б. 2019. Новые данные по биостратиграфии верхнемеловых отложений карьера Кушмурун (Северный Казахстан) // Бюлл. МОИП. Отд. геол. Т. 94. № 5–6. С. 33–46.

Михайлова И.А., Найдин Д.П. 2002. Систематическое положение и распространение *Borissiakoceras* Arkhangelsky, 1916 (Ammonoidea) // Палеонт. журн. № 6. С. 46–56.

Найдин Д.П. 2001. Меридиональные связи позднемеловой морской биоты Северного полушария // Тихоокеанская геология. Т. 20. № 1. С. 8–14.

Найдин Д.П. 2003. Тургайский пролив в системе меридионального соединения позднемеловых морей северного полушария // Бюлл. МОИП. Отд. геол. Т. 78. Вып. 4. С. 49–55.

Несов Л.А. 1997. Неморские позвоночные мелового периода Северной Евразии. СПб.: Ин-т земной коры СПб. ун-та, 218 с.

Папулов Г.Н. 1974. Меловые отложения Урала (стратиграфия, палеогеография, палеотектоника). М.: Наука, 202 с.

Подобина В.М. 2009. Фораминиферы, биостратиграфия верхнего мела и палеогена Западной Сибири. Томск: Томский государственный университет, 432 с.

Подобина В.М. 2019. Биостратиграфия кампана Западной Сибири (на основании фораминифер) // Геосферные исследования. № 2. С. 72–85.

Рогов М.А., Маринов В.А., Барабошкин Е.Ю., Игольников А.Е., Коштык М.М. 2024. Аммониты подсемейства *Collignoniceratinae* в туронском ярусе (верхний мел) Западной Сибири и их значение для стратиграфии и палеогеографии // Доклады Российской академии наук. Науки о Земле. Т. 516. № 1. С. 365–369.

Cobban W.A. 2016. A survey of the Cretaceous ammonite *Placentoceras* Meek, 1876, in the United States Western Interior, with notes on the earliest species from Texas // *Acta Geologica Polonica*. Vol. 66. No. 4. P. 587–608.

Podobina V.M. 1995. Paleozoogeographic regionalization of Northern Hemisphere Late Cretaceous basin based on foraminifera // *Grzybowski Foundation Special Publication*. No. 3. P. 239–247.

Suess E. 1901. *Das Antlitz der Erde*. Bd. 3. Erste Haeft. 508 S.

Резюме: Рассмотрена история Тургайского пролива в позднем мелу. Судя по палеонтологическим данным, пролив открылся в позднем сеномане и просуществовал до конца турона, а затем вновь открылся в позднем кампана и продолжил существование в маастрихте.

Ключевые слова: Арктика, мел, палеобиогеография.

Abstract: The history of the Turgai Strait in the Late Cretaceous is reviewed. Based on paleontological data, the strait opened in the Late Cenomanian and existed until the end of the Turonian, then reopened in the Late Campanian and continued to exist into the Maastrichtian.

Keywords: Arctic, Cretaceous, palaeobiogeography.

УДК 551.7.02

ХАРАКТЕРИСТИКА РЯЗАНСКО-ГОТЕРИВСКИХ ОТЛОЖЕНИЙ НА СЕВЕРО-ВОСТОКЕ ЗАПАДНОЙ СИБИРИ

Г.Л. Розбаева¹, В.А. Маринов¹, М.А. Рогов²

¹ООО «РН – Геология Исследования Разработка»

²Геологический институт РАН

GLRozbaeva@rn-gir.rosneft.ru

CHARACTERISTICS OF THE RYAZANIAN-HAUTERIVIAN DEPOSITS IN THE NORTHEASTERN PART OF WESTERN SIBERIA

G.L. Rozbaeva¹, V.A. Marinov¹, M.A. Rogov²

¹RN-Geology Research Development, LLC

²Geology institute RAS,

GLRozbaeva@rn-gir.rosneft.ru

Выбор модели строения морского нижнего мела на северо-востоке Западной Сибири во многом определяет прогноз перспектив ее нефтегазоносности. Особенностью строения этих отложений является невыдержанность по простиранию мощностей свит и пачек, гранулометрического состава пород, свойств большинства реперных глинистых пачек и их слабая палеонтолого-стратиграфическая изученность. Рязано-готеривский интервал на северо-востоке региона представляет чередование пластов и пачек песчаников, алевролитов и глин. Территория исследования согласно схеме структурно-фациального районирования отложений нижнего мела Западной Сибири (Решение..., 1991) включает Тазовский, Туруханский, Усть-Енисейский структурно-фациальные районы (СФР) и прилегающие северо-западные части региона. Для решения задач построения геологической модели были выполнены комплексные стратиграфические исследования, которые включали анализ данных сейсмопрофилирования, геофизических исследований скважин, литологии и биостратиграфии. Основой геологической модели явилась последовательность маркирующих горизонтов, пачек глин, которые были идентифицированы по своим геофизическим свойствам, литологическому составу и специфическим комплексам фоссилий. Площадное прослеживание маркирующих горизонтов было выполнено по данным сейсмопрофилирования, поскольку маркирующие горизонты на сейсмогеологических профилях соответствуют определенным отражающим поверхностям (рис. 1). При геологической корреляции применялась методика выявления стратиграфических несогласий, которая включает анализ структурно-текстурных, минералогических, стратиграфических, тафономических, литологических и геохимических характеристик отложений (Розбаева и др., 2025). Установлено, что положение и объем стратиграфических несогласий во многом определяет структуру разрезов в каждом СФР. В северо-западном районе, по данным исследований предшественников (Гольберт и др., 1972; Барабошкин и др., 2006), из разреза выпадает верхняя часть федоровской свиты (основание рязанского яруса) (рис. 2). Поверхность несогласия перекрывают алевролиты харосоимской свиты. Внутри харосоимской свиты установлены два стратиграфических перерыва объемом в одну аммонитовую зону. Харосоимскую свиту несогласно перекрывают глины улансынской свиты. В кровле харосоимской свиты установлен крупный

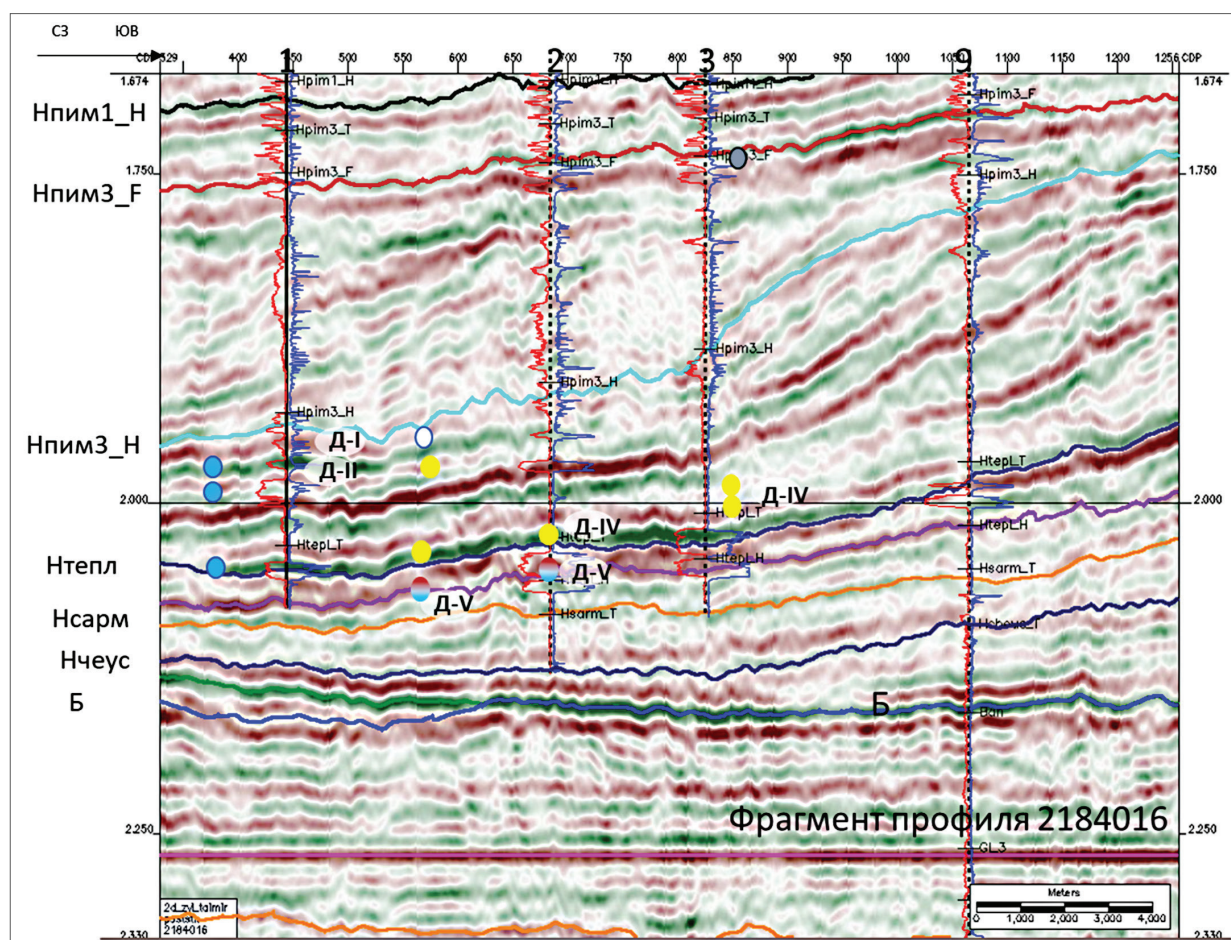


Рис. 1. Корреляция нижнемеловых отложений в Притаймырском подрайоне

перерыв, примерно соответствующий нижнеготеривскому подъярсу. В Тазовском районе авторами выявлено предваланжинское несогласие, объем которого соответствует рязанскому ярусу целиком. Полная последовательность зональных подразделений рязанского яруса – готерива установлена в Туруханском СФР. Найденные в керне поверхности размывов относятся к диастамам. В Малохетском подрайоне стратиграфическое несогласие выражено выпадением верхней части рязанского яруса. Перекрывает поверхность несогласия суходудинская свита. В Притаймырском подрайоне Усть-Енисейского района объем стратиграфического несогласия соответствует рязанскому ярусу, нижнему валанжину и нижнеготеривскому подъярсу.

Выводы

1. В основании меловой системы северо-восточных районов Западной Сибири выявлена последовательность стратиграфических перерывов, которые представляют поверхности размыва или остановки седиментации, надежно фиксируются и прослеживаются в пределах СФР.

2. Выполнены датировки стратонтов в различных СФР, разделенных поверхностями несогласий, дана оценка стратиграфического объема несогласий. Несогласия могут быть представлены диастами в непрерывных стратиграфических последовательностях и выделяться только по структурным и текстурным признакам, а также выпадением одной или нескольких аммонитовых зон, подъяруса и яруса целиком.

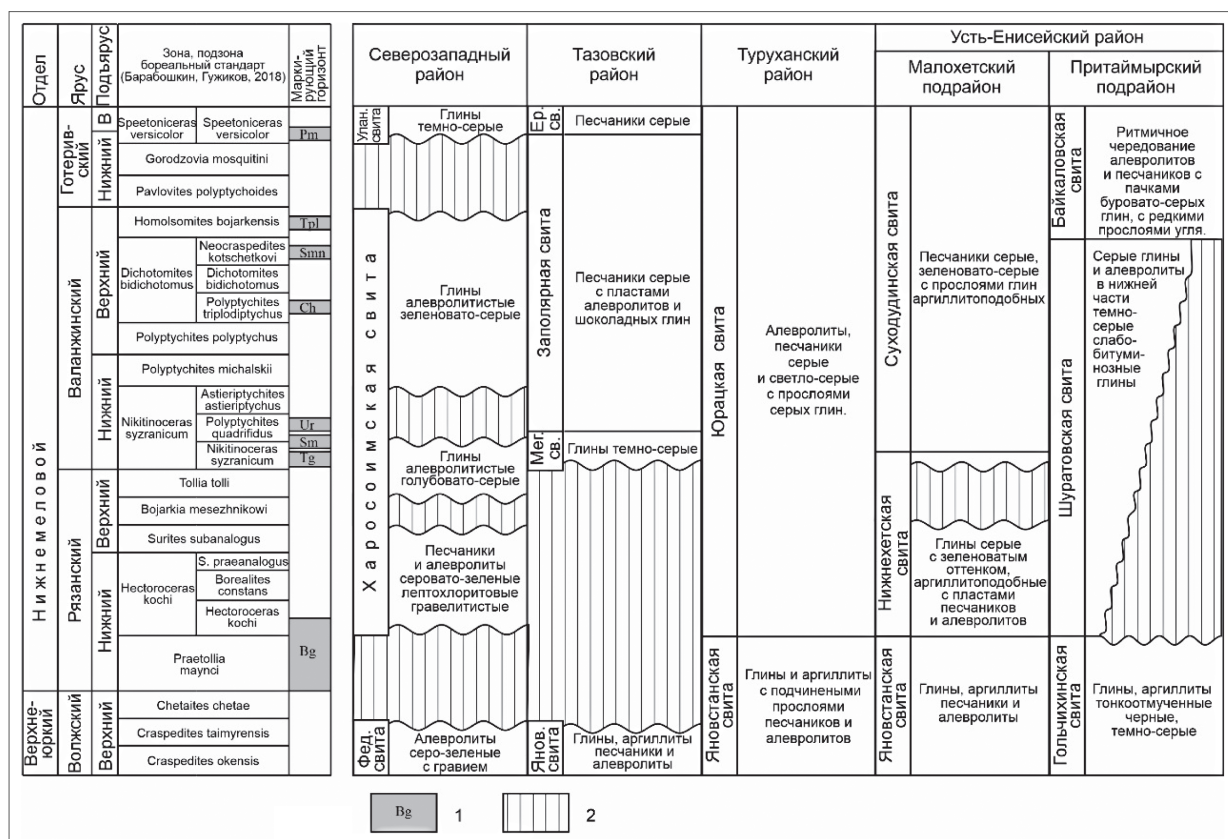


Рис. 2. Строение разреза волжского, рязанского, валанжинского и готеривского ярусов в различных фациальных районах Западной Сибири. Условные обозначения: 1 – маркирующие горизонты: Bg – баженовский, Tg – тагринский, Sm – самотлорский, Ur – урьевский, Ch – чеускинский, Smn – сармановский, Pm – пимский; 2 – отсутствие отложений

3. Изученные поверхности несогласий находятся в кровле регрессивных последовательностей фаций. Установлено, что подошва перекрывающей поверхности несогласия толщи может иметь скользящий возраст. Однако возрастное скольжение нижней границы пачки трансгрессивного генезиса находится в диапазоне возрастного интервала ее формирования, что позволяет рассматривать поверхность несогласия как квазисинхронную поверхность.

4. Рекомендуется внести соответствующие изменения в схему структурно-фациального районирования нижнего мела Западной Сибири.

Литература

Барабошкин Е.Ю., Гужиков А.Ю., Ямпольская О.Б. 2006. Новые данные о стратиграфии пограничных отложений валанжина и готерива р. Ятрия // Палеонтология, биостратиграфия и палеогеография бореального мезозоя. Материалы научной сессии, посвященной 95-летию со дня рождения чл.-корр. АН СССР В.Н. Сакса. Новосибирск: акад. изд-во Гео, С. 64–66.

Гольберт А.В., Климова И.Г., Сакс В.Н. 1972. Опорный разрез неокома Западной Сибири в Приполярном Зауралье. Новосибирск: Наука, 177с.

Решение V-го Межведомственного регионального стратиграфического совещания по мезозойским отложениям Западно-Сибирской равнины. 1991. Тюмень, ЗапСибНИГНИ, 54 с.

Розбаева Г.Л., Агалаков С.Е., Маринов В.А., Колмаков А.Ю. 2025. Характеристика предваланжинского несогласия на северо-востоке Западной Сибири // Нефтяное хозяйство. № 5. С. 79–83.

Розбаева Г.Л., Агалаков С.Е., Маринов В.А., Дубровина Л.А., Малышев Н.А., Комиссаров Д.К., Рогов М.А. 2025. Результаты стратиграфического расчленения нижнемеловых отложений Пайяхской зоны нефтегазонакопления Енисей-Хатангской нефтегазоносной области (Западная Сибирь) // Геология нефти и газа. № 2. С. 57–71.

Резюме: Предложена схема корреляции рязано-готеривских отложений, северо-востока Западной Сибири, скорректированная с учетом выделенных стратиграфических несогласий в различных структурно-фациальных районах.

Ключевые слова: нижний мел, стратиграфия, Западная Сибирь.

Abstract: The article is devoted to the topical issues of the Lower Cretaceous stratigraphy of the northeast of the Western Siberia. A scheme of correlation of the Ryazanian-Hauterivian deposits is proposed, adjusted taking into account the identified stratigraphic disconformities in various structural-facies districts.

Keywords: Lower Cretaceous, stratigraphy, Western Siberia.

УДК 551.763.3

РАЗРАБОТКА ОПОРНОЙ С-ИЗОТОПНОЙ КРИВОЙ ДЛЯ ВЕРХНЕМЕЛОВЫХ ОТЛОЖЕНИЙ ВОСТОЧНОЙ ЧАСТИ БАСЕЙНА ПЕРИТЕТИС

Н.А. Ртищев¹, Е.Ю. Барабошкин^{1,2}, А.Ю. Гужигов³, Б.Г. Покровский¹, Г.Н. Александрова¹,
П.А. Прошина¹, И.П. Рябов^{1,3}, М.А. Устинова¹, Е.С. Авенирова^{1,2}

¹Геологический институт РАН, Москва, nikola-rtishev@yandex.ru

²Московский государственный университет им. М.В. Ломоносова, Москва, ejbaraboshkin@mail.ru

³Саратовский государственный университет, Саратов, ryaboff.il@yandex.ru

DEVELOPMENT OF A REFERENCE C-ISOTOPE CURVE FOR THE UPPER CRETACEOUS DEPOSITS OF THE EASTERN PART OF THE PERI-TETHYS BASIN

N.A. Rtishev¹, E.Yu. Baraboshkin^{1,2}, A.Yu. Guzhikov³, B.G. Pokrovskiy¹, G.N. Aleksandrova¹,
P.A. Proshina¹, I.P. Ryabov^{1,3}, M.A. Ustinova¹, E.S. Avenirova^{1,2}

¹Geological Institute RAS, Moscow, nikola-rtishev@yandex.ru

²Moscow State University, Moscow ejbaraboshkin@mail.ru

³Saratov State University, Saratov, ryaboff.il@yandex.ru

К настоящему времени получены детальные данные об изотопном составе углерода с высоким разрешением (десятки тысяч точек данных) для многих опорных разрезов Великобритании (Jarvis et al., 2006), Италии (Stoll, Schrag, 2000), Франции (Pearce et al., 2022), Германии (Voight et al., 2012), Дании (Thibault et al., 2012), Туниса, Тибета (Wendler et al., 2013) и других регионов. С-изотопные события успешно используются как вторичные маркеры GSSP для всех ярусов верхнего мела (Gradstein et al., 2020).

Регионы, относящиеся к восточной части бассейна Перитетис (Крым, Кавказ, Прикаспий) в этом отношении, остаются практически неизученными. Поэтому, разработка детальной опорной С-изотопной кривой для них является актуальной задачей. Работы в этом направлении были начаты нашим коллективом в 2022 году, к 2024 году была создана первая сводная С-изотопная кривая для верхнемеловых отложений ЮЗ Крыма, на которой было выявлено 15 изотопных событий (Ртищев и др., 2024). Продолжая исследования в этом направлении, мы получили новые,



Рис. 1. Расположение изученных разрезов (Google Earth)

а также обработали уже опубликованные данные по разрезам верхнего мела районов Кавказских Минеральных Вод (КМВ) и Восточного Прикаспия (плато Актолагай) (рис. 1), кроме того, кривая для ЮЗ Крыма была дополнена, что привело к переосмыслению некоторых изотопных событий. Например, обработав данные по разрезам кампан-маастрихтских отложений Бешкош и Чахмахлы, а также получив новые палеон-

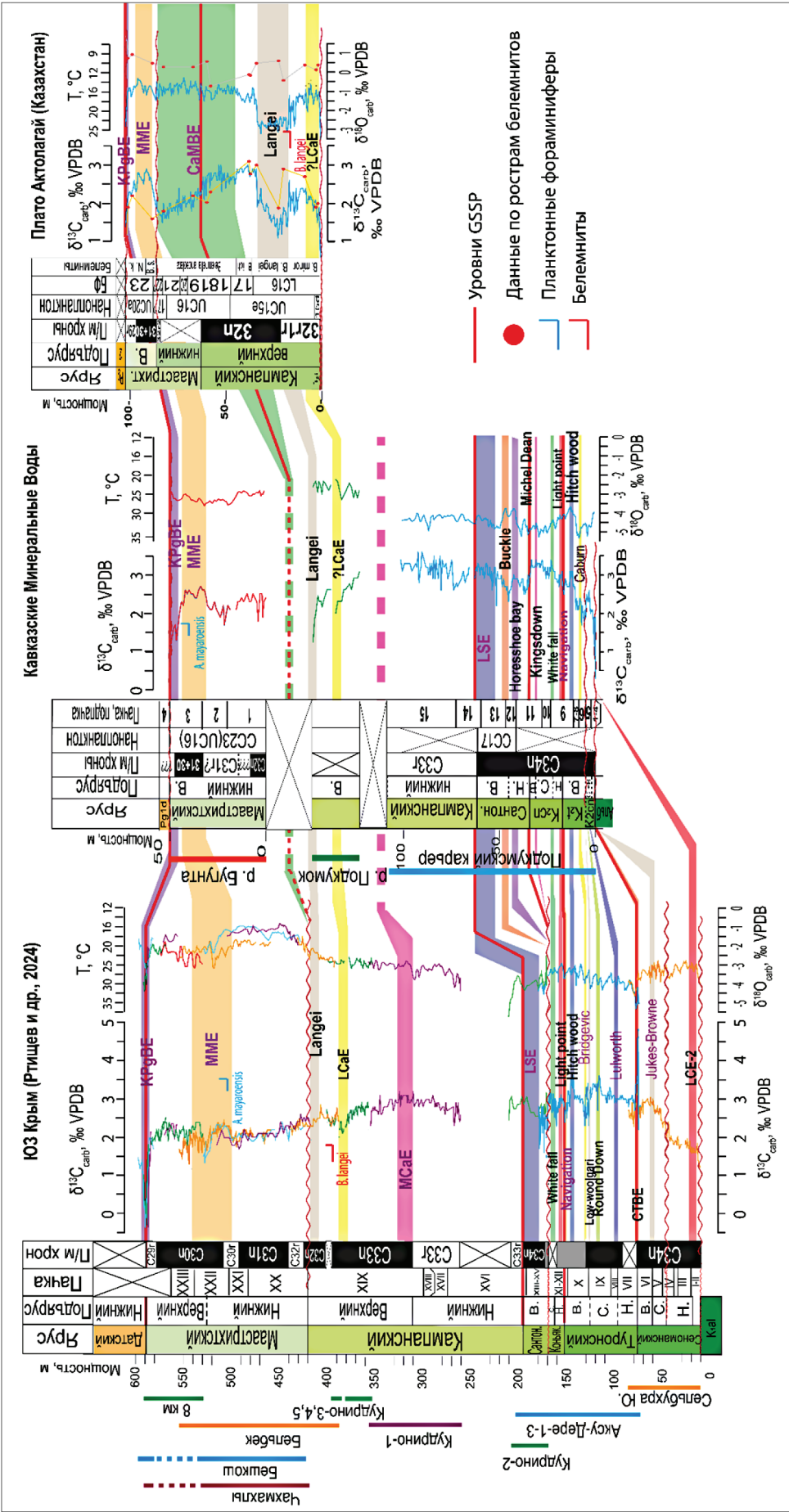


Рис. 2. Схема сопоставления сводных С- и О-изотопных кривых для верхнемеловых отложений ЮЗ Крыма (Ртищев и др., 2024) с кривыми, полученными по разрезам района КМВ и плато Актогай (с использованием данных из (Барабошкин и др., 2019; с дополнениями))

тологические данные для разреза Бельбек, мы пришли к выводу, что кампан-маастрихтское пограничное изотопное событие, которое мы выделяли ранее в разрезе Бельбек, отсутствует во всех разрезах ЮЗ Крыма.

Данные, полученные для разрезов КМВ и Прикаспия, позволили нам охарактеризовать интервалы, недоступные для изучения в ЮЗ Крыму ввиду стратиграфических перерывов, а также проследить уже выявленные изотопные события. Например, значительная часть коньякских-сантонских отложений, отсутствующих в крымских разрезах, представлена на Северном Кавказе, а пограничный интервал между кампаном и маастрихтом – на плато Актолагай. Это позволило нам впервые в этих разрезах определить изотопные события Kingsdown, Michel Dean, Buckle и Campanian-Maastrichtian Boundary event (CaMBE). Всего в верхнемеловой последовательности названных разрезов нами было идентифицировано 22 изотопных события (рис. 2).

За все время работы нами был определен изотопный состав кислорода и углерода в 1392 образцах валовых проб морских карбонатов. Кроме того, для разреза Актолагай были получены данные по $\delta^{13}\text{C}$ и $\delta^{18}\text{O}$ в рострах белемнитов (рис. 3, красные точки). На кросс-плот диаграмме показано, что между значениями $\delta^{13}\text{C}$ и $\delta^{18}\text{O}$ в разрезах ЮЗ Крыма и КМВ наблюдается отрицательная корреляция (рис. 3, голубые и оранжевые точки), что говорит о хорошей сохранности С-изотопной системы. В нижней части разреза Актолагай (рис. 3, зеленые точки) между значениями $\delta^{13}\text{C}$ и $\delta^{18}\text{O}$ наблюдается положительная корреляция, однако данные по $\delta^{13}\text{C}$ в валовых пробах хорошо соотносятся с значениями, полученными по рострам белемнитов (рис. 3, красные точки), поэтому, вероятнее всего, синхронный отрицательный экскурс $\delta^{13}\text{C}$ и $\delta^{18}\text{O}$ не связан с постседиментационными преобразованиями. Таким образом, мы можем предположить сохранность С-изотопной системы во всех изученных пробах.

Исследование выполнено за счет гранта Российского научного фонда №25-77-10106, URL: <https://rscf.ru/project/25-77-10106/>.

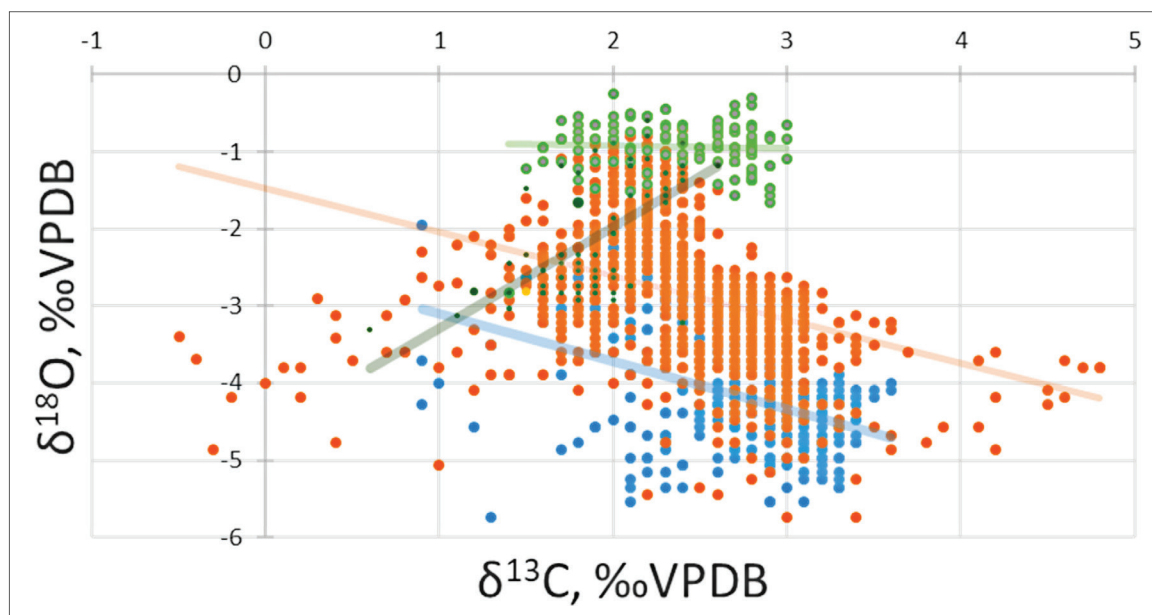


Рис. 3. Кросс-плот диаграмма значений $\delta^{13}\text{C}$ и $\delta^{18}\text{O}$ с линиями трендов. Оранжевые точки – ЮЗ Крым, голубые – Кавказские Минеральные Воды, зеленые – плато Актолагай

Литература

Барабошкин Е.Ю., Беньямовский В.Н., Гужигов А.Ю., Александрова Г.Н., Первушов Е. М., Сельцер В.Б., Покровский Б.Г., Яковишина Е.В. 2019. Комплексное изучение пограничного интервала кампана/маастрихта в Поволжье (Россия) и на плато Актолагай (Западный Казахстан) Русской плиты. // Г.Ж. Жолтаев (Ред.). Проблемы геологии и расширение минеральносырьевой базы стран Евразии: Материалы международного науч. конф. Алматы: ТОО ИГН, С. 69–79.

Ртищев Н.А., Барабошкин Е.Ю., Гужигов А.Ю., Александрова Г.Н., Прошина П.А., Рябов И.П., Устинова М.А., Авенирова Е.С. 2024. С-изотопная хемотратиграфия верхнемеловых отложений Юго-Западного Крыма. // Е.Ю. Барабошкин (Ред.). Меловая система России и ближнего зарубежья: проблемы стратиграфии и палеогеографии: материалы XII Всероссийского совещания. Южно-Сахалинск: ООО « Индиго », С. 223–226.

Gradstein F.M., Ogg J.G., Smith A.G., Ogg G.M. 2020. A Geologic Time Scale 2020. Cambridge University Press, Cambridge, 1357 p.

Jarvis I., Gale A.S., Jenkyns H.C., Pearce M.A. 2006. Secular variation in Late Cretaceous carbon isotopes: a new $\delta^{13}\text{C}$ carbonate reference curve for the Cenomanian–Campanian (99.6–70.6 Ma) // Geological Magazine. Vol. 143. No. 5. P. 561–608.

Pearce M.A., Jarvis I., Monkenbusch J., Thibault N., Ullmann C.V., Martinez M. 2022. Coniacian–Campanian palynology, carbon isotopes and clay mineralogy of the Poigny borehole (Paris Basin) and its correlation in NW Europe // Comptes Rendus Geoscience - Sciences de la Planete. Vol. 354. No. 3. P. 45–65.

Stoll H.M., Schrag D.P. 2000. High-resolution stable isotope records from the Upper Cretaceous rocks of Italy and Spain: Glacial episodes in a greenhouse planet? // Geological Society of America Bulletin. Vol. 112. No. 2. P. 308–319.

Thibault N., Husson D., Harlou R., Gardin S., Galbrun B., Huret E., Minoletti F. 2012. Astronomical calibration of upper Campanian–Maastrichtian carbon isotope events and calcareous plankton biostratigraphy in the Indian Ocean (ODP Hole 762C): Implication for the age of the Campanian–Maastrichtian boundary // Palaeogeography, Palaeoclimatology, Palaeoecology. Vol. 337. P. 52–71.

Voigt S., Gale A.S., Jung C., Jenkyns H.C. 2012. Global correlation of Upper Campanian–Maastrichtian successions using carbon-isotope stratigraphy: development of a new Maastrichtian timescale // Newsletters on Stratigraphy. Vol. 45. No. 1. P. 25–53.

Wendler I. 2013. A critical evaluation of carbon isotope stratigraphy and biostratigraphic implications for Late Cretaceous global correlation // Earth-Science Reviews. Vol. 126. P. 116–146.

Резюме: В результате исследования верхнемеловых отложений восточной части бассейна Перитетис (ЮЗ Крым, Кавказ, Прикаспий) была создана детальная С-изотопная кривая, на которой идентифицировано 22 изотопных события.

Ключевые слова: стабильные изотопы, хемотратиграфия, верхний мел.

Abstract: A detailed C-isotope curve was created as a result of a study of the Upper Cretaceous deposits of the eastern part of the Peritethis basin (South Crimea, the Caucasus, and the Caspian region), which identified 22 isotopic events.

Keywords: stable isotopes, chemostratigraphy, Upper Cretaceous.

УДК 551.7.033+ 763.3 [563.12] (470)

ЗОНАЛЬНЫЙ БИОСТРАТИГРАФИЧЕСКИЙ СТАНДАРТ ДЛЯ ВЕРХНЕГО МЕЛА СУББОРЕАЛЬНОЙ И СУБТЕТИЧЕСКОЙ ПРОВИНЦИИ ПО БЕНТОСНЫМ ФОРАМИНИФЕРАМ

И.П. Рябов^{1,2}

¹*Саратовский государственный университет, Саратов, ryaboff.il@yandex.ru*

²*Геологический институт РАН, Москва*

A ZONAL BIOSTRATIGRAPHIC STANDARD FOR THE UPPER CRETACEOUS OF THE SUBBOREAL AND SUBTETHYAN PROVINCES BASED ON BENTHIC FORAMINIFERA

I.P. Ryabov^{1,2}

¹*Saratov State University, Saratov, ryaboff.il@yandex.ru*

²*Geological Institute of the Russian Academy of Sciences, Moscow*

Массовая встречаемость бентосных фораминифер (БФ) в верхнемеловых отложениях Русской плиты и сопредельных территорий, высокие темпы эволюции и мелкоразмерность раковин способствуют их успешному применению в биостратиграфических построениях. В позднемеловое время на данном участке Северо-Западного сектора Евразии по фораминиферам и другим группам морских организмов принято выделять Тетический климато-палеобиогеографический пояс, который подразделяется на Европейскую (ЕПО) и Крымско-Кавказскую (ККПО) палеобиогеографические области (Беньямовский, 2005). Существовавшие здесь сообщества БФ испытывали изменения под влиянием как тетических, так и бореальных водных масс, что привело к возникновению субтетической (европейская, перитетическая) и тетическо-субтетической водных масс (ВМ) и биоты (Беньямовский, 2005). Также имело место влияние бореальной ВМ на субтетическую после открытия Тургайского пролива в позднем сеномане-туроне (Baraboshkin et al., 2003), что привело к формированию суббореальной ВМ и биоты в позднем мелу – раннем палеогене (Беньямовский, 2007). Поэтому при разработке зональных стандартов для данной территории предлагается выделять тетический-субтетический (или субтетический) (для ККПО) и субтетический-суббореальный (или суббореальный) (для востока ЕПО) стандарты.

В качестве зонального стандарта для верхнемеловых отложений суббореальной провинции предлагается рассматривать схемы, составленные для Восточно-Европейской платформы (ВЕП) (Олферьев, Алексеев, 2004, 2005) и для востока ЕПО (Беньямовский, 2008а, б). В последней утвержденной стратиграфической схеме ВЕП шкала по БФ состоит из 16 лон, которые, согласно объяснительной записке, «представляют собой скорее биостратиграфические зоны, отличающиеся от лон диахронными границами» (Олферьев, Алексеев, 2005). Основой для ее разработки послужила зональная схема В.П. Василенко (1961), составленная для Мангышлака и модифицированная в первую зональную схему для верхнего мела Русской плиты (Григялис и др., 1974, 1980). Сопоставление с макрофаунистической зонацией было выполнено в работе (Найдин и др., 1984), после чего шкала была уточнена и опубликована в Практическом руководстве по микрофауне СССР (Акимец и др., 1991), а еще позднее, с небольшими доработками, представлена в Стратиграфической схеме ВЕП (Олферьев, Алексеев, 2004, 2005). Дальнейшее развитие шкала БФ получила в

трудах В.Н. Беньямовского, разработавшего схему инфразонального биостратиграфического расчленения верхнего мела Восточно-Европейской провинции (2008а, б), где была представлена ее новая структура, включающая 23 комплексные зоны с аббревиатурой LC (Late Cretaceous) с подробными описаниями в соответствии со Стратиграфическим кодексом (2006). Позже была проведена ревизия некоторых видов-индексов зон (Беньямовский, Ольшанецкий, 2013), уточнено положение границ зон в соответствии с последними утвержденными лимитотипами ярусов (Беньямовский и др., 2013; Барабошкин и др., 2019), а также выполнена корреляция с другими группами микрофауны (Вишневская и др., 2018; Ovechkina et al., 2021). В последние годы изучение БФ турона-коньяка Ульяновско-Саратовского прогиба (Рябов, 2023) позволило детализировать данный интервал схемы и уточнить положение границы зон LC 5 и LC 6 относительно межъярусной границы с учетом утвержденного GSSP коньякского яруса в разрезе Зальцгиттер-Зальдер (Walaszczuk et al., 2021). Отдельно следует обратить внимание на выделение в маастрихтских отложениях Ульяновско-Саратовского прогиба нетипичных для ВЕП слоев с *Anomalinoides pinguis* и слоев с *Spiroplectammina kasanzevi* в верхнемаастрихтских отложениях г. Сырт (Гужиков и др., 2017). Установленный видовой состав имеет высокое (до 80 %) сходство с комплексом из ганькинской свиты Западной Сибири (Маринов и др., 2014) и таким образом отражает влияние бореальных ВМ. Автор настоящей работы полагает, что в данном случае необходимо отражение смежных зональных стандартов суббореальной и бореальной провинций.

Несмотря на то, что большинство зон из схемы В.Н. Беньямовского прослеживаются «на большой территории от Мангышлака до Южной Прибалтики» (Беньямовский, 2008а, б), в ходе последующих работ на Мангышлаке (Walaszczuk et al., 2013) и в Крыму (Беньямовский, Копаевич, 2016) была установлена диахронность некоторых ключевых событий. Поэтому возникла необходимость разработки для субтетической провинции отдельного зонального стандарта по БФ. Комплексные исследования верхнемеловых отложений Крыма последних лет позволили детально изучить видовой состав и характер распределения видов БФ и составить предварительный вариант схемы расчленения, основанной на слоях с фауной (Baraboshkin et al., 2024) и скоррелированной со схемой для ВЕП, а также со схемами, разработанными для запада ЕПО (Walaszczuk et al., 2016). Отдельно следует отметить присутствие в Восточном Крыму глубоководных фаций с уникальным для этого региона комплексом глубоководных агглютинирующих фораминифер, характерных для разрезов континентального склона Северной Атлантики и Западного Тетиса (Копаевич и др., 2007). Это позволило выделить зоны *Hormosina ovulum*, *Remesella varians* и *Spiroplectammina spectabilis*, которые предлагается также указывать в зональном стандарте БФ для субтетической провинции.

Таким образом, на основании палеобиогеографических и палеоклиматических особенностей развития территории ВЕП и Крымско-Кавказского региона в поздне-меловое время рассматривается необходимость разработки суббореального и субтетического зональных стандартов по БФ. В качестве основы предлагается инфразональная шкала ВЕП В.Н. Беньямовского (2008а, б) и предварительная схема, составленная для Горного Крыма (Baraboshkin et al., 2024). Дальнейшая разработка зональных стандартов предполагает комплексное изучение опорных разрезов верхнего мела ККПО и востока ЕПО с целью апробирования уже имеющихся схем и их актуализации. В качестве единицы зонального стандарта предлагается использовать интервал-зоны или зоны совместного распространения.

Исследование бентосных фораминифер выполнено за счет гранта Российского научного фонда № 25-77-10106.

Литература

Акимец В.С., Беньямовский В.Н., Копаевич Л.Ф. 1991. Запад европейской части СССР и Западный Казахстан // Практическое руководство по микрофауне СССР. Т. 5. Фораминиферы мезозоя. Л.: Недра, С. 161–191.

Барабошкин Е.Ю., Беньямовский В.Н., Гужиков А.Ю. и др. 2019. Комплексное изучение пограничного интервала кампана / маастрихта в Поволжье (Россия) и на плато Актолагай (Западный Казахстан) Русской плиты // Материалы международной научной конференции «Проблемы геологии и расширение минерально-сырьевой базы стран Евразии». Алматы: ТОО ИГН, С. 69–79.

Беньямовский В.Н. 2005. Палеобиогеографические сценарии позднемелового-раннепалеогенового времени в пределах северной периферии Тетиса // Тр. геол. ин-та. Выпуск 516. Биосфера-экосистема-биота в прошлом Земли. Палеобиогеографические аспекты. К 100-летию со дня рождения академика В.В. Меннера. М.: Наука, С. 267–308.

Беньямовский В.Н. 2007. Палеогеновые меридиональные проливы Северной Евразии // Проливы Северного полушария в мелу и палеогене. М.: Изд-во геологического ф-та МГУ, С. 80–118.

Беньямовский В.Н. 2008а. Схема инфразонального биостратиграфического расчленения верхнего мела Восточно-Европейской провинции по бентосным фораминиферам. Статья 1. Сеноман–коньяк // Стратиграфия. Геологическая корреляция. Т. 16. № 3. С. 36–46.

Беньямовский В.Н. 2008б. Схема инфразонального биостратиграфического расчленения верхнего мела Восточно-Европейской провинции по бентосным фораминиферам. Статья 2. Сантон–маастрихт // Стратиграфия. Геол. корреляция. Т. 16. № 5. С. 62–74.

Беньямовский В.Н., Ольшанецкий Д.М. Единообразное понимание видов фораминифер для биостратиграфии и палеобиогеографии (поздний мел-ранний палеоген) // Материалы LXI Палеонтологического общества при РАН (1–5 апреля 2013 г., Санкт-Петербург). С. 16–18.

Беньямовский В.Н., Барабошкин Е.Ю., Гужиков А.Ю. и др. 2013. О нижней границе маастрихта в МСШ и ее положении в ОСШ России // Общая стратиграфическая шкала России: состояние и проблемы обустройства. Всероссийское совещание. 23–25 мая 2013 г. Москва: ГИН РАН, С. 298–303.

Беньямовский В.Н., Копаевич Л.Ф. 2016. Коньяк-кампанский разрез Алан-Кыр, Горный Крым: аспекты биостратиграфии и палеобиогеографии // Вестн. Моск. ун-та. Сер. 4. Геология. № 2. С. 3–17.

Василенко В.П. 1961. Фораминиферы верхнего мела полуострова Мангышлак // Тр. ВНИГРИ. 1961. Вып. 171. 487 с.

Вишневская В.С., Копаевич Л.Ф., Беньямовский В.Н., Овечкина М.Н. 2018. Корреляция верхнемеловых зональных схем Восточно-Европейской платформы по фораминиферам, радиоляриям и наннопланктону // Вестн. Моск. ун-та. Сер. 4. Геология. № 1. С. 26–35.

Григалис А.А., Акимец В.С., Липник Е.С. 1974. Зоны и зональные комплексы фораминифер верхнемеловых отложений Русской платформы // Изв. АН СССР. Сер. Геологическая. № 4. С. 144–147.

Григалис А.А., Акимец В.С., Липник Е.С. 1980. Филогенезы бентосных фораминифер – основа зональной стратиграфии верхнемеловых отложений (на примере Восточно-Европейской платформы) // Вопросы микропал. Вып. 23. С. 145–160.

Гужиков А.Ю., Барабошкин Е.Ю., Беньямовский В.Н. и др. 2017. Новые био- и магнитостратиграфические данные по кампанским-маастрихтским отложениям классического разреза Нижняя Банновка (юг Саратовского Правобережья) // Стратиграфия. Геол. корреляция. Т. 25. № 1. С. 24–61.

Копаяевич Л.Ф., Алексеев А.С., Никишин А.М. и др. 2007. О позднемаастрихтских водных массах, литологических и фораминиферовых комплексах в тектонически различных зонах Горного Крыма // Вестник московского университета. Серия 4: геология. № 3. С. 42–49.

Маринов В.А., Соболев Е.С., Глинских Л.А. 2014. Фораминиферы, остракоды и аммониты ганькинской свиты верхнемеловых отложений Западной Сибири: биостратиграфия, палеоэкологические реконструкции и географические связи // Литосфера. № 4. С. 50–65.

Найдин Д.П., Беньямовский В.Н., Копаяевич Л.Ф. 1984. Схема биостратиграфического расчленения верхнего мела Европейской палеобиогеографической области // Вестн. Моск. ун-та. Сер. 4. Геол. № 5. С. 13–15.

Олферьев А.Г., Алексеев А.С. 2004. Стратиграфическая схема верхнемеловых отложений Восточно-Европейской платформы. СПб.: Картографическая фабрика ВСЕГЕИ. 6 схем на 10 листах.

Олферьев А.Г., Алексеев А.С. 2005. Стратиграфическая схема верхнемеловых отложений Восточно-Европейской платформы. Объяснительная записка. М.: Палеонтол. ин-т РАН, 203 с.

Рябов И.П. 2023. Бентосные фораминиферы турона–коньяка Правобережного Поволжья. Дисс. ... канд. геол.-мин. наук. М.: ГИН РАН, 198 с.

Стратиграфический кодекс России. 2006. Издание третье. СПб.: ВСЕГЕИ, 96с.

Baraboshkin E.Yu., Guzhikov A.Yu., Ryabov I.P., et al. 2024. Developments in the Cretaceous stratigraphy of Crimea. Part 2. Upper Cretaceous and conclusions // Stratigr. Geol. Correl. V. 32. No. 6. P. 733–777.

Ovechkina M.N., Kopaevich L.F., Vishnevskaya V.S., Mostovski M.B. 2021. Upper Cretaceous calcareous nannofossil biostratigraphy of the East European Platform: a proposed regional zonal scheme and correlation with foraminifera and radiolarian zones // Stratigraphy & Timescales. Calcareous nannofossil biostratigraphy. Vol. 6. Ed. Montenari M. Academic Press. Elsevier, P. 293–437.

Walaszczyk I., Kopaevich L.F., Beniamovski V.N. 2013. Inoceramid and foraminiferal record and bio-zonation of the Turonian and Coniacian (Upper Cretaceous) of the Mangyshlak Mts., western Kazakhstan // Acta Geol. Polon. V. 63. № 4. P. 469–487.

Walaszczyk I., Dubicka Z., Olszewska-Nejbert D., Remin Z. 2016. Integrated biostratigraphy of the Santonian through Maastichtian (Upper Cretaceous) of extra-Carpathian Poland // Acta Geol. Polon. V. 66. № 3. P. 313–350.

Walaszczyk I., Čech S., Crampton J.S., et al. 2021. The Global Boundary Stratotype Section and Point (GSSP) for the base of the Coniacian Stage (Salzgitter Salder, Germany) and its auxiliary sections (Ślupia Nadbrzeżna, central Poland; Střeleč, Czech Republic; and El Rosario, NE Mexico) // Communication of IUGS Geological Standards. Episodes. V. 44. P. 129–150.

Резюме: Представлена краткая история развития взглядов на стратиграфию верхнего мела востока Европейской и Крымско-Кавказской палеобиогеографи-

ческих областей по бентосным фораминиферам. Рассматривается возможность разработки суббореального и субтетического зонального биостратиграфического стандарта.

Ключевые слова: верхний мел, бентосные фораминиферы, Русская плита, Крым, Кавказ.

Abstract: A short review of the history for Upper Cretaceous stratigraphy by benthic foraminifera for East European and Crimea-Caucasus paleobiogeographical provinces is given. Subboreal and subtethyan zonal biostratigraphical standart development is being considered.

Keywords: Upper Cretaceous, benthic foraminifera, Russian Platform, Crimea, Caucasus.

УДК 551.763:564.5:564.1:002.63:351.852.15:550.822.3

АММОНИТЫ И ДВУСТВОРЧАТЫЕ МОЛЛЮСКИ МЕЛОВЫХ ОТЛОЖЕНИЙ РОССИИ, ПРЕДСТАВЛЕННЫЕ В КОЛЛЕКЦИЯХ ФЕДЕРАЛЬНОГО ФОНДА КЕРНОВОГО МАТЕРИАЛА

Ю.Н. Савельева, А.Н. Амшинский, Н.В. Клавдиева,
Ю.В. Ермакова, Т.В. Анохина, А.В. Зенкаева

Филиал «Апрелевское отделение ВНИГНИ» ФГБУ «Всероссийский научно-исследовательский геологический нефтяной институт», Апрелевка, Московская область, ju.saveljeva@vnigni.ru

AMMONITES AND BIVALVE MOLLUSKS FROM CRETACEOUS DEPOSITS OF RUSSIA REPRESENTED IN THE COLLECTIONS OF THE FEDERAL CORE REPOSITORY

Ju. N. Savelieva, A.N. Amshinskiy, N.V. Klavdieva,
Ju.V. Ermakova, T.V. Anokhina, A.V. Zenkaeva

Aprelevka branch of All-Russian Geological Oil Institute (VNIGNI), Moscow region, Aprelevka, ju.saveljeva@vnigni.ru

Апрелевский филиал ФГБУ «ВНИГНИ» принимает активное участие в цифровизации геологической отрасли. Главным используемым инструментарием является Информационно-аналитическая среда «Керн-2019», позволяющая обеспечить открытый доступ к первичной геологической информации широкого научного спектра. При этом отметим, что помимо получения виртуальной информации всегда существует возможность осуществить законодательно разрешенные виды исследования непосредственно каменного материала. Для палеонтологических исследований, требующих регулярной актуализации коллекционных материалов, такая возможность является редкостью.

Палеонтологический раздел Федерального фонда кернового материала (ФФКМ) состоит из коллекций фауны и флоры, макро- и микрофауны, микрофоссилий общим объемом более 40 тыс. образцов (рис. 1). Это коллекции, собранные геологическими организациями в рамках разнообразных тематических и региональных геологических исследований начиная с 30-х годов прошлого века.

Фонд постоянно пополняется за счет новых поступлений ретроспективных и новых палеонтологических материалов как от организаций, так и от отдельных исследователей. За последние пять лет фонд существенно увеличился за счет перемещения палеонтологического материала разной степени сохранности из НПФ «Оренбурггазгеофизика», АО «ВНИГРИ-Геологоразведка», ФГБУ «ВНИИОкеангеология». Работа с коллекциями включает в себя первичную инвентаризацию с оценкой значимости материала, каталогизацию, ревизию согласно современной систематике, упаковку образцов в новые коробки для долгосрочного хранения с актуальными этикетками, фотографирование и ввод всей имеющейся информации в единую базу данных. Коллекции размещаются в специально изготовленных музейных шкафах для хранения образцов в специализированных помещениях кернохранилища (рис. 2).

Для меловых отложений наиболее стратиграфически значимыми группами являются аммониты и двустворчатые моллюски, в таблице 1 показано количество их коллекционных экземпляров, распределенных по ярусам меловой системы. Наиболее фаунистически охарактеризованными являются берриасские, валанжинские и альбские отложения.

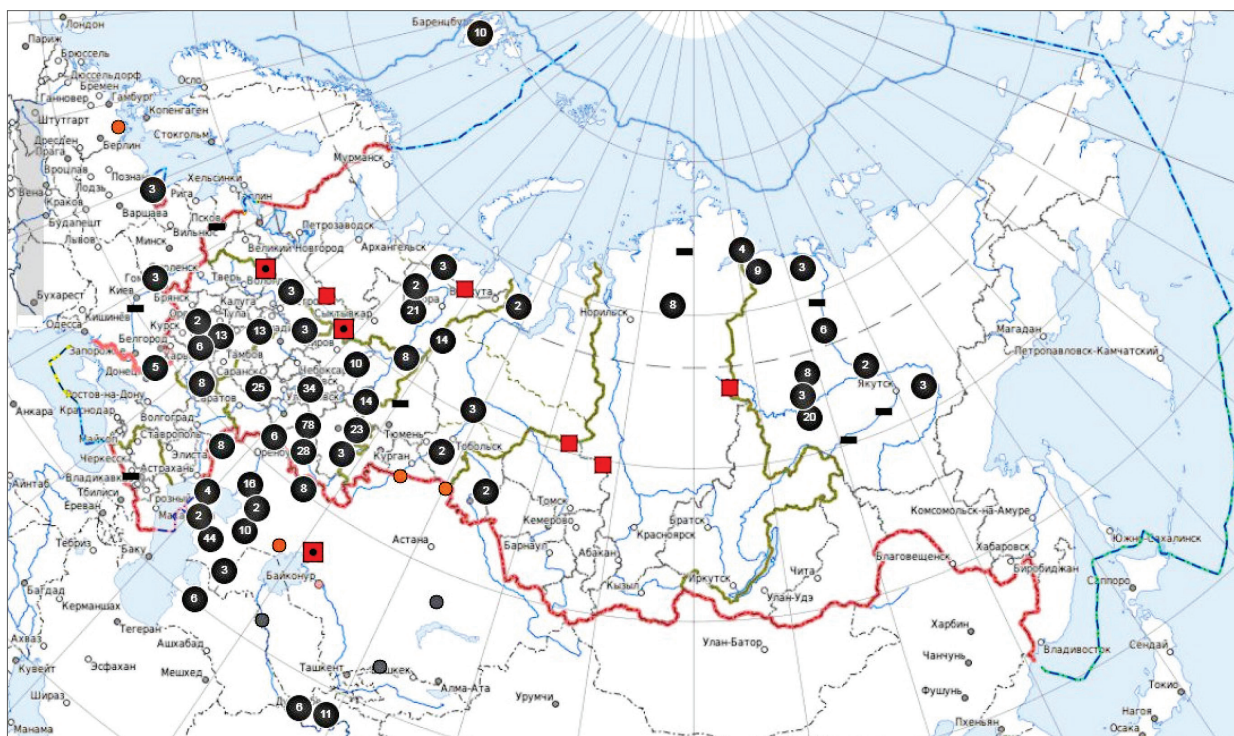


Рис. 1. Местонахождения (скважины и обнажения), представленные в палеонтологических коллекциях (карта из информационного ресурса «Керн ВНИГНИ»)



Рис. 2. Внешний вид системы хранения палеонтологических коллекций

Таблица 1. Количество коллекционных образцов аммонитов и двустворчатых моллюсков, характеризующих ярусы меловой системы (ярусы, индексы и абсолютный возраст в соответствии с действующим Стратиграфическим кодексом России)

Система	Отдел	Ярус	Индекс	Возраст кровли, млн лет	Аммониты	Двустворки
Меловая	Верхний	Маастрихтский	K ₂ m	66.0	43	0
		Кампанский	K ₂ km	72.1	5	3
		Сантонский	K ₂ st	83.6	2	3
		Коньякский	K ₂ k	86.3	27	5
		Туронский	K ₂ t	89.8	34	5
		Сеноманский	K ₂ s	93.9	41	16
	Нижний	Альбский	K ₁ al	100.5	613	72
		Аптский	K ₁ a	113.0	8	48
		Барремский	K ₁ br	125.0	0	24
		Готеривский	K ₁ g	129.0	4	65
		Валанжинский	K ₁ v	132.9	65	91
Берриасский	K ₁ b	139.8	179	153		
Юрская		J	145.0			

Таблица 2. Распределение коллекционных образцов аммонитов и двустворчатых моллюсков по регионам и их возраст

№ пп	Регион	Аммониты		Двустворки	
		Кол-во	Возраст	Кол-во	Возраст
1	Шпицберген	49	K ₁ b+v+g+a+al	28	K ₁ b+v+br+a+al
2	Земля Франца-Иосифа			3	K ₁ b
3	Тимано-Печора	2	K ₁ b-v	9	K ₁ b-g
4	Волго-Урал	4	K ₁ b-v		
5	Центральная Россия	18	K ₁ b		
6	Приполярный Урал	24	K ₁ b-v		
7	Западная Сибирь	52	K ₁ b-g	197	K ₁ b-al
8	Таймыр	58	K ₁ b-v		
9	Восточная Сибирь	34	K ₁ b-v	13	K ₁ v + K ₂ t-st
10	Прикаспийская впадина	1	K ₁ a	21	K ₁ b-al
11	Мангышлак	626	K ₁ b+a+al + K ₂ s-t	81	K ₁ a+al + K ₂ s+t+km
12	Западный Туркменистан	6	K ₁ al		
13	Туркменистан	42	K ₂ s+t+k+km+m		
14	Восточный Туркменистан	6	K ₂ s+k+m		
15	Таджикистан	13	K ₂ s-t		
16	Узбекистан	80	K ₂ s-m	2	K ₁ a
ИТОГО		1015		354	

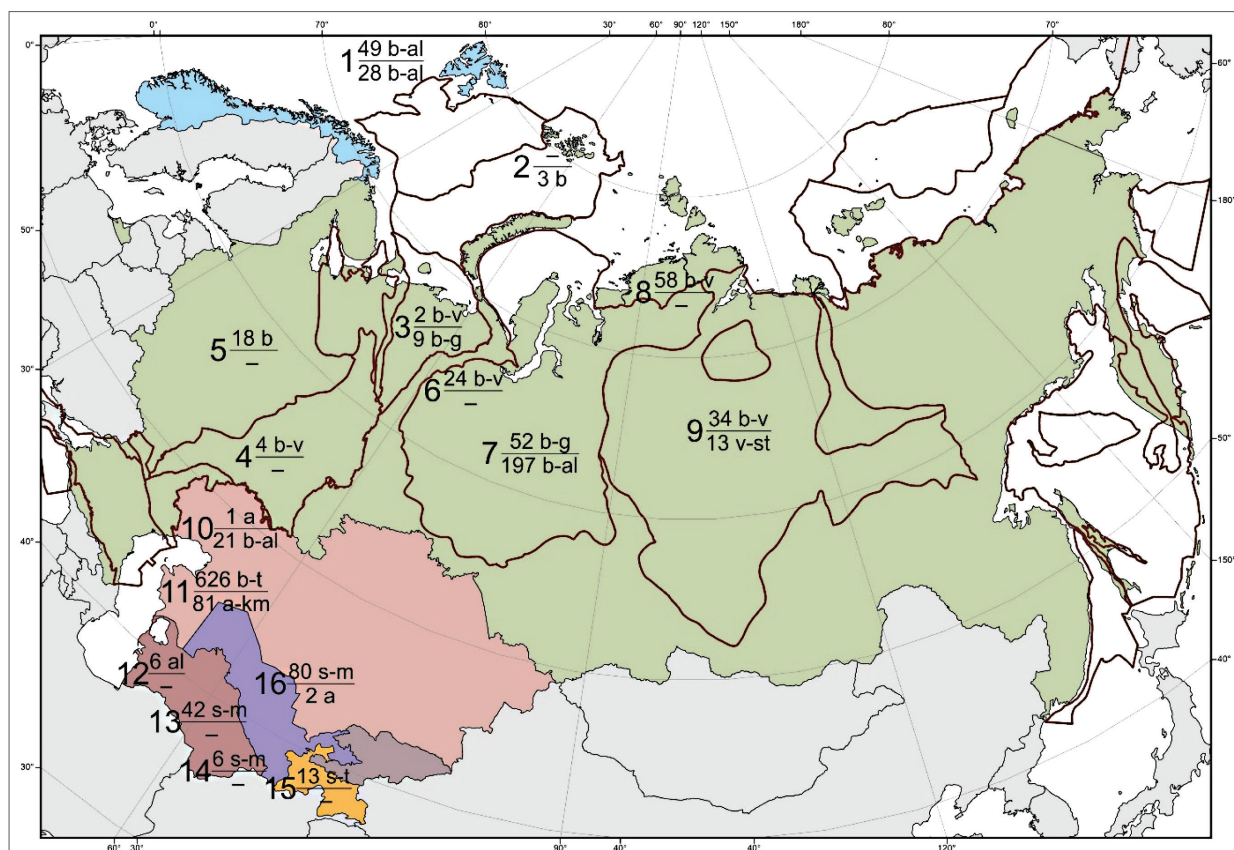


Рис. 3. Картограмма распределения коллекционных образцов аммонитов и двустворчатых моллюсков по регионам: номера регионов соответствуют порядковым номерам в табл. 2, в числителе данные по аммонитам, в знаменателе – по двустворкам, коричневые линии – границы нефтегазоносных провинций России

В таблице 2 и на рис. 3 представлено распределение коллекционных образцов аммонитов и двустворок по регионам. Наиболее представительные коллекции из меловых отложений получены по Мангышлаку благодаря в основном работам А.А. Савельева (Савельев, 1960, 1970 и др.), по Западной Сибири и полуострову Таймыр – из новых пробуренных скважин Заозерная № 1, Новоякимовская № 1 и Громовская № 2, а также по Шпицбергену – в результате ревизии рабочих материалов разных авторов.

Вся информация о находящихся в ФФКМ керне, литологических и палеонтологических коллекциях, шлифах, архивных данных и результатах исследований размещена в общедоступном информационном ресурсе «Керн ВНИГНИ» (kern.vnigni.ru). Данный ресурс позволяет получать произвольные выборки скважин как по текстовым атрибутам поиска, так и по их пространственному положению – на электронной карте. Палеонтологические и другие коллекции предоставляются для изучения в соответствии с Правилами использования геологической информации о недрах, обладателем которой является Российская Федерация, утвержденными Постановлением Правительства РФ № 110 от 02.02.2024 г.

Литература

Стратиграфический кодекс России. Издание третье, исправленное и дополненное. 2019. / Ред. А.И. Жамойда. СПб.: Изд-во ВСЕГЕИ, 96 с.

Савельев А.А. 1973. Стратиграфия и аммониты нижнего альба Мангышлака / Труды ВНИГРИ. Вып. 323. 339 с.

Савельев А.А. 1960. Юрские тригонииды Мангышлака и Западной Туркмении / Труды ВНИГРИ. Вып. 148. 114 с.

Резюме: В статье приведены сведения о меловых коллекциях аммонитов и двустворчатых моллюсков в Федеральном фонде кернового материала (Апрелевский филиал ФГБУ «ВНИГНИ»), показано распределение образцов по ярусам меловой системы и по регионам.

Ключевые слова: фонд, керновый материал, палеонтологические коллекции, меловая система, аммониты, двустворчатые моллюски.

Abstract: The article presents information on the Cretaceous collections of Ammonites and Bivalves of the Federal Core Material Fund (Aprelevka Branch of VNIGNI), their distribution by age and region.

Keywords: Fund, core material, paleontological collections, Cretaceous, Ammonites, Bivalvia.

УДК 551.763.3 (470)

**ПРЕДВАРИТЕЛЬНАЯ КОНСТРУКЦИЯ АКТУАЛИЗИРОВАННОЙ ЗОНАЛЬНОЙ
СХЕМЫ ВЕРХНЕГО МЕЛА РУССКОЙ ПЛИТЫ ПО МАКРОФАУНЕ (АММОНИТЫ,
БЕЛЕМНИТЫ, ИНОЦЕРАМЫ)**

В.Б. Сельцер

*Саратовский национальный исследовательский государственный университет им. Н.Г.
Чернышевского, seltservb@mail.ru*

**PRELIMINARY DESIGN OF AN UPDATED ZONAL SCHEME FOR THE UPPER
CRETACEOUS OF THE RUSSIAN PLATFORM BASED ON MACROFAUNA
(AMMONITES, BELEMNITES, INOCERAMIDS)**

V.B. Seltser

Saratov National Research State University named after N.G. Chernyshevsky, seltservb@mail.ru

С момента опубликования унифицированной стратиграфической схемы Восточно-Европейской платформы прошло более 20 лет (Олферьев, Алексеев, 2003, 2005). Необходимо отметить, что в основном она прошла проверку временем, и это подтвердилось многолетним изучением многочисленных разрезов, вскрывающих верхнемеловые отложения. За прошедшее время накопилось достаточно новых сведений по особенностям распространения ортостратиграфических групп ископаемой фауны, позволяющих внести ряд усовершенствований в ее конструкцию. Вместе с тем в части распространения отдельных групп фауны не удастся выстроить непрерывную зональную последовательность и смыкаемость границ зон, как этого требует стратиграфический кодекс (Стратиграфический, 2019). Этот факт объясняется редкой встречаемостью отдельных групп, различиями в сохранности и различной их эволюционной темпоральности, а также палеоклиматическими условиями. В этой связи зональность здесь рассматривается как прослеженные в разрезах слои с фауной. Однако если рассматривать зоны как комплексные единицы, как это сделали предшественники, то лакуны исчезают и тогда зональная последовательность отвечает требованиям стратиграфического кодекса. На данный момент представлены данные по группам фауны, распространенным в верхнемеловых отложениях Русской плиты для территории, где выявлены значительные стратиграфические интервалы в разрезах, что позволяет проследить смену выделенных форм.

То, что удалось подтвердить, уточнить и дополнить по распространению аммонитов, белемнитов и иноцерамов, отражено в конструкции предлагаемой зональной схемы верхнемеловых отложений (табл. 1). Зональность здесь рассматривается как последовательность слоев с фауной, соответствуя интервалам разрезов, в которых упоминаемые ископаемые встречаются наиболее часто.

Сеноманский ярус. Последовательные находки в разрезах аммонитов *Schloenbachia varians* (J. Sow.) и *Sch. coupei* (Brong.) позволяют рассматривать слои с фауной, отвечающие верхней половине нижнего и нижней части среднего сеномана. Указанная последовательность отвечает ревизии этих аммонитов (Wright, Kennedy, 2015). Из остальных интервалов аммониты неизвестны. Среди белемнитов, помимо лакун, по присутствию видов *Praeactinocamax primus* (Arkh.) и *P. plenus* (Blainv.), выделяются слои с фауной: *P. primus*, сопоставляемые с нижним сеноманом

Таблица 1. Предварительная конструкция актуализированной зональной схемы верхнего мела Русской плиты

Время, млн. лет	Ярус	Подъярус	Зоны по аммонитам Поволжье (Сельцер, 2026)	Зоны по белемнитам (Сельцер, 2026) Поволжье. (Основа Олферьев, Алексеев, 2003, 2005)	Зоны по иноцерамам (Сельцер, 2026) Поволжье. (Основа Олферьев, Алексеев, 2003, 2005)	Время, млн. лет	Ярус	Подъярус
67	Маастрихтский	Верхний	?	Belemnitella junior- Neobelemnella kazimiroviensis	Tenuipteria argentea	67	Маастрихтский	Верхний
68			Hoploscaphites constrictus crassus			68		
69						69		
70	Маастрихтский	Нижний	Hoploscaphites constrictus constrictus	Belemnella sumensis	?	70	Маастрихтский	Нижний
71					Trochoceras radius	71		
72			Hoploscaphites pumilus	Belemnella inflata	?	72		
73	Кампанский	Верхний		Belemnella lanceolata Belemnella licharewi		73	Кампанский	Верхний
74			Nostoceras hyatti	Belemnitella najdini	Cataceramus barabini	74		
75						75		
76	Кампанский	Верхний	?	Belemnitella langei		76	Кампанский	Верхний
77				Belemnitella minor		77		
78					Cataceramus agdjakensis	78		
79	Кампанский	Нижний	Bostrychoceras polyplocum	Belemnitella mucronata		79	Кампанский	Нижний
80			Hoplitoplacentoceras marroiti	Belemnelloamax mammillatus	Cataceramus beckumenis	80		
81				Belemnitella alpha		81		
82	Сanton	Верх.	Eupachydiscus levyi	Belemnitella mucronatiformis	?	82	Сanton	Верх.
83				Belemnitella praecursor	Sphenoceras patootensis	83		
84			?	Belemnitella propinqua	Sphenoceras pinniformis	84		
85	Коньякский	Н. Верх.		Goniocamax excavata	Sphenoceras cardissoides	85	Коньякский	Н. Верх.
86						86		
87				Goniocamax lundgreni	?	87		
88	Коньякский	Н. Ср.	Mezopuzosia mobergi		Volviceras involutus	88	Коньякский	Н. Ср.
89					Volviceras koeneni	89		
90					Cr. crassus	90		
91	Туронский	Верх.	Lewesiceras mantelli	Praeactinocamax planus	Cr. deformis erectus	91	Туронский	Верх.
92					Mytiloides incertus	92		
93			Lewesiceras peramplum		Myt. striatoconcentricus	93		
94	Сеноманский	Ср.		?	Inoceramus costellatus	94	Сеноманский	Ср.
95				Praeactinocamax triangulus	Inoceramus lamarcki	95		
96			Schloenbachia coupei	Praeactinocamax plenus	Inoceramus apicalis	96		
97	Сеноманский	Нижний	Schloenbachia varians		Mytiloides labiatus	97	Сеноманский	Нижний
98				Praeactinocamax primus		98		
99			?			99		
100				?		100		

(за исключением нижней его части) и нижней половиной среднего сеномана, и *P. Plenus*, характеризующие нижнюю половину верхнего сеномана.

По присутствию в ниже- среднесеноманских интервалах иноцерама *Inoceramus crispus* Mantell сохраняется предложенная ранее одноименная зона (Олферьев, Алексеев, 2005).

Туронский ярус. Последовательная смена аммонитов *Lewesiceras peramplum* (Mantell) и *Lewesiceras mantelli* Wright et Wright характеризует средне- и верхнетуронские отложения. Исходя из данных о более широком диапазоне вида *mantelli*, его распространение, вероятно, охватывает значительную часть нижнего турона. Верхняя часть верхнего турона, а также вышележащие интервалы, относящиеся к коньякскому ярусу (нижний и средний коньяк), отнесены к слоям, в которых встречается аммонит *Mezopuzosia mobergi* (d`Gross.). Фауна белемнитов характеризует нижний турон присутствием вида *Praeactinocamax triangulus* (Naid.). Среднетуронские, за исключением нижней части, и верхнетуронские отложения рассматриваются как слои с присутствием вида *Praeactinocamax planus* Makh. Наиболее полно туронский ярус охарактеризован фауной иноцерамов, и последовательность ранее предложенных зон сохранена (Олферьев, Алексеев, 2005).

Коньякский ярус. Аммонитами этот стратон практически не представлен, за исключением нижней и особенно средней части, где, как уже упоминалось, присутствуют *Mezopuzosia mobergi* (de Gross.) (Сельцер, Морозов, 2026). Белемниты представлены слоями с *Goniocamax lundgreni* (Stolley), охватывающими нижний и большую часть верхнего коньяка. По присутствию вида *G. excavata* (Sinzov) в терминальной части выделены слои *Goniocamax excavata*. В альвеолярных частях этих ростров появляются признаки рода *Belemnites*. Фауна иноцерамов даёт возможность подробно идентифицировать нижний и средний коньяк. На основании находок и с учетом предложенных недавно для Западной Европы иноцерамовых зон (Walaszczyk et al., 2015) для этих интервалов предлагается последовательность *Cremnoceramus deformis erectus* – *Cr. crassus* (нижний коньяк); *Volviceras koeneni* – *Vol. involutus* (средний коньяк). В верхнеконьякских отложениях пока не удаётся выделить вид-индекс. В терминальной части устанавливаются переходные к сантонским отложениям слои с *Sphenoceramus pachti*.

Сантонский ярус. Аммониты из сантонских отложений представлены очень редкими фосфатизированными фрагментами фрагмоконов *Baculites* sp. Находки, определяемые как *Eupachydiscus isculensis* Redt. и *Texanites texanus* (Roem.), упоминаемые в списках фауны, требуют уточнения их стратиграфической позиции с учетом современных представлений о положении границ ярусов общей шкалы.

Среди белемнитов, наиболее подходящим маркером основания сантона является появление *Belemnites propinqua* (Mob.). Верхнему сантону соответствуют слои с *Belemnites praecursor*. Слои с *Belemnites mucronatiformis* считаются переходными между терминальным сантоном и низами кампанского яруса.

Среди фауны иноцерамов отчетливо выделяются представители рода *Sphenoceramus*. Причем, как и в Западной Европе, первые представители группы *pachti/cardisoides* в изученных разрезах появляются в терминальной части коньякских отложений. Выше последовательно рассматриваются слои с *Sph. cardisoides* – *Sph. pinniformis* – *Sph. patootensis*. Переходный интервал между терминальным сантоном и нижней частью нижнего кампана иноцерамами не охарактеризован.

Кампанский ярус. Аммониты кампана немногочисленны. Находки *Eupachydiscus levyi* (de Gross.) характеризуют нижний кампан за исключением его нижней части.

Для нижней половины верхнего кампана определена последовательность аммонитов *Hoplitoplacenticeras marroti* – *Bostrychoceras polyplocum*. После утверждения новой границы кампана и маастрихта объем верхнего кампана несколько увеличился, причем в его средней части аммониты изучены весьма слабо и выделить здесь какие-либо маркеры не удалось. В верхней части кампанского яруса на основе находок в вольских меловых карьерах выделяются слои с *Nostoceras hyatti*.

Фауна белемнитов прослежена сменой видов *Belemnitella mucronata alpha* Naid – *Belemnellocamax mammilatus* Nils. Для верхов нижнего кампана и значительной части верхнего установлена последовательность *Belemnitella mucronata* – *B. minor* – *B. langei* – *B. najdini* – *Belemnella licharewi*. Для верхней части кампанского яруса в настоящее время рассматривается последовательность слоев с *Belemnella lanceolata* – *B. inflata*, причем последний занимает переходный интервал с маастрихтским ярусом.

В части иноцерамовой фауны, характеризующей нижний и верхний кампан, отмечена частая встречаемость представителей рода *Cataceramus*. Для нижнего и верхнего кампана предлагается последовательность: *Cataceramus darienis* – *Cat. beckumenis* – *Cat. agdjakensis* – *Cat. barabini*. Последняя форма выделяется условно, хотя достаточно часто встречается в разрезах, но истинный диапазон вида до конца не ясен, о чем свидетельствуют работы И. Валащика (Walaszczyk et al., 2001; Odin, Walaszczyk, 2003) Переходные кампан-маастрихтский интервал охарактеризован крайне невыразительно.

Маастрихтский ярус. Пересмотр положения нижней границы яруса привел к изменению сложившихся представлений о фаунистических комплексах, представляющих этот интервал. В результате в терминальной части кампана и низах маастрихта можно выделить слои с *Hoploscaphites pumilus*, сменяемые выше *Hoploscaphites constrictus constrictus* и *Hopl. constrictus crassus*. Верхние и терминальные интервалы аммонитами охарактеризованы плохо.

Наибольшие трудности возникают при идентификации основания маастрихта по фауне белемнитов, поскольку вид *Belemnella lanceolata* Schloth., считавшийся ранее индексом начала маастрихтского яруса, потерял свое значение. Выбран другой – *Belemnella obtusa* Schulz, находки которого, по крайней мере на территории Поволжья, пока неизвестны. Верхняя половина нижнего маастрихта и верхний маастрихт в части белемнитов представлены ранее предложенными последовательностями (Олферьев, Алексеев, 2005).

Фауна маастрихтских иноцерамов охарактеризована катацерамидами, но изучена недостаточно. Появление в разрезах трохоцерамид позволяет выделить слои с *Trochoceras radiosus*, охватывающие преимущественно среднюю часть нижнемаастрихтских интервалов. Находки вида-индекса начала маастрихтского яруса *Endocostea typica* Whitf. только предполагаются. Верхний маастрихт по многочисленным находкам *Tenuipteria argentea* (Conrad) отнесен в схеме к одноименным слоям.

Актуализированный облик предлагаемой схемы носит предварительный характер. Много требует уточнений. Обращает на себя внимание, что зоны могут соответствовать Стратиграфическому кодексу только в комплексе, когда исчезают выявленные для отдельных групп фауны лакуны и, кроме того, многие таксоны являют пример транзитности, не позволяя индексировать нижние/верхние границы ярусов.

Литература

Олферьев А.Г., Алексеев А.С. 2004. Стратиграфическая схема верхнемеловых отложений Восточно-Европейской платформы. СПб.: Картфабрика ВСЕГЕИ, 6 схем.

Олферьев А.Г., Алексеев А.С. 2005. Стратиграфическая схема верхнемеловых отложений Восточно-Европейской платформы. Объяснительная записка. М.: ПИН РАН, 204 с.

Сельцер В.Б., Мороз В.П. 2026. Крупный Аммонит *Mesopuzosia* из верхнемеловых отложений Самарской области // Матер. LXXII сессии Палеонтол. об-ва РАН. СПб.: Ин-т Карпинского, С. 169–171.

Стратиграфический кодекс России. Издание третье, исправленное и дополненное. 2019. / Отв. ред. А.И. Жамойда. СПб.: Издательство ВСЕГЕИ, 96 с.

Wright C.W., Kennedy W.J. 2015. The Ammonoidea of the Lower Chalk. Part 6 // Monograph of the Palaeo. Soc. London. Publ. No. 645. V. 169, P. 404–459.

Odin G.S., Walaszczyk I. 2003. Inoceramids of the site of Tercis (Landes, France): the best correlative tool between Europe and North America across the Campanian–Maastrichtian boundary // C. R. Geoscience 335, P. 239–246.

Walaszczyk I., Cobban W.A., Harries P.J. 2001. Inoceramids and inoceramid biostratigraphy of the Campanian and Maastrichtian of the United States Western Interior Basin // Revue Paleobiol. Geneve 20 (1), P. 117–234.

Walaszczyk I., Wood C.J., Lees J.A., Peryt D., Voig, S., Wiese F. 2010. The Salzgitter–Salder Quarry (Lower Saxony, Germany) and Słupia Nadbrzeńska river cliff section (central Poland): a proposed candidate composite Global Boundary Stratotype Section and Point for the base of the Coniacian Stage (Upper Cretaceous) // Acta Geol. Polon., Vol. 60, No. 4, P. 445–477.

Резюме: Представлен предварительный облик зональной стратиграфической схемы верхнемеловых отложений Русской плиты, построенный на основе известных диапазонов распространения моллюсковой фауны аммонитов, белемнитов и иноцерамид.

Ключевые слова: верхний мел, Русская плита, зональная стратиграфическая схема.

Abstract: A preliminary view of the zonal stratigraphic scheme of the Upper Cretaceous deposits of the Russian Platform is presented, based on the known ranges of distribution of the molluscan fauna of ammonites, belemnites and inoceramids.

Keywords: Upper chalk. The Russian Platform. Zonal stratigraphic scheme.

УДК 551.763.12

НОВЫЕ ДАННЫЕ О СТРОЕНИИ ГОТЕРИВСКИХ ОТЛОЖЕНИЙ СРЕДНЕГО КАСПИЯ

О.И. Смирнова¹, М.В. Смирнов², Е.М. Онкин³

¹ООО «ЛУКОЙЛ-Инжиниринг», Пермь, Olga.Smirnova@lukoil.com

²ООО «ЛУКОЙЛ-Инжиниринг», Пермь, Mikhail.Smirnov@lukoil.com

³ООО «ЛУКОЙЛ-Инжиниринг», Пермь, Evgeny.Onkin@lukoil.com

NEW DATA ON THE STRUKTURE OF THE HAUTERIVIAN DEPOSITS OF THE MIDDLE CASPIAN

O.I. Smirnova¹, M.V. Smirnov², E.M. Onkin³

¹LLC LUKOIL-Engineering (Perm), Olga.Smirnova@lukoil.com

²LLC LUKOIL-Engineering (Perm), Mikhail.Smirnov@lukoil.com

³LLC LUKOIL-Engineering (Perm), Evgeny.Onkin@lukoil.com

Предмет обсуждения – нижнемеловые отложения, вскрытые одной из поисковых скважин, пробуренных специалистами компании «ЛУКОЙЛ» в акватории южной части Среднего Каспия, в юго-западной части крупного сводового поднятия Ялама-Самур, в юго-западной части Туранской плиты, в пограничной зоне с молодым альпийским наложенным Терско-Каспийским прогибом.

В составе вскрытой мезозойско-кайнозойской толщи при стратиграфическом исследовании были выделены также отложения нижнего мела общей мощностью около 130 метров. В изученном разрезе они залегают на размытой поверхности среднеюрских отложений и представлены терригенными образованиями готерив-аптского возраста.

Рассмотрим отложения готеривского яруса, представленные незакономерным переслаиванием песчаников серых, с зеленоватым оттенком, мелкозернистых, алевролитов серых крупнозернистых и аргиллитов темно-серых, до черных, алевритистых. Породы с субгоризонтальной пологоволнистой, участками однонаправленной косой (характерна для прослоев песчаников) и флазерной слоистостью. Часто в породах отмечаются текстуры синседиментационного размыва и внедрений слойков друг в друга при постседиментационных преобразованиях пород. Состав обломочного материала полимиктовый (полевошпато-кварцевые граувакки), с примесью чешуек светлых слюд. Отмечаются многочисленные стяжения (и их обломки со следами переотложения) сидеритов. Цемент неравномерно распределенный, порового типа, глинистый и глинисто-сидеритовый по составу. В нижней части толщи в слоях песчаников отмечаются многочисленные текстуры размывов, взмучивания, встречаются «плавающие» крупные (галечной размерности) полуокатанные обломки глинистых и углисто-глинистых пород, глинистых сидеритов, конкреций сульфидов. Фиксируются прослои, в которых отмечается значительное количество (до 10 %) замещенных сидеритом фрагментированных раковин пелеципод.

Л.В. Ровниной (ИГиРГИ) из этих отложений был определен гетерохронный палинокомплекс готеривского возраста (Яковлев, Фадеева, 2006). Споры и пыльца плохой и удовлетворительной сохранности.

В составе комплекса были выделены следующие таксоны и таксономические группы: *Classopolis classoides* Pflug emend. Pocock et Jans., *Gleicheniaceae*, *Ginkgo-*

cycadophytus spp., Schizaeaceae, Disaccites, *Lycopodiumsporites* cf. *angulosum* (Verb.) M. Voron., *L. cf. ceriniidites* (Ross) Delc., *Callialasporites verrucosus* Poc., *C. infrapunctatus* (Lantz) Pocock, *C. dampieri* (Balme) Dev, *C. trilobatus* (Balme) Dev, *Brochosporites vulgaris* Naum., *Densoisporites velatus* Weyl., *Collarisporites* sp., *Cedrus libaniformis* Bolch.

Также в комплексе определены: *Gleicheniidites laetus* (Bolch.) Bolch., *G. umbonatus* (Bolch.) Bolch., *G. senonicus* Ross, *G. carinatus* (Bolch.) Bolch., *Gleicheniidites* sp., *Plicifera delicata* Bolch., *Clavifera triplex* (Bolch.) Bolch., *Ornamentifera echinata* (Bolch.) Bolch.

Schizaeaceae единичны: *Schizaea* sp., *Anemia cooksonii* (Balme) Bolch., *A. sp.*, *Duplexisporites anagrammensis* (K.-M.) Semen., *Klukisporites* aff. *visibilis* (Bolch.) Bolch., *K. aff. pseudoreticulatus* Coup., *K. cf. variegatus* Coup., *Pilosporites parvispinosus* Dett., *Ligodium* sp., *Leptolepidites verrucatus* Coup.

Disaccites: *Pinuspollenites trivialis* (Naum.) Bolch., *P. kulandjensis* Bolch., *Podocarpus cretacea* (Naum.) Bolch., *P. major* (Naum.) Bolch., *P. macrophyllaeformis* Bolch., *P. kajnarensis* Bolch., *P. aff. unica* Bolch., *Phyllocladidites accertus* M. Petr., *P. globosus* M. Petr., *Caytonipollenites pallidus* (Reiss.) Coup., *C. contectus* Jersey, *C. giganteus* M. Petr.

Присутствуют аллохтонные (среднеюрские) споры и пыльца: *Cyathidites australis* Coup., *C. punctatiformis* Rom., *C. minor* Coup., *C. platygonus* Rom., *C. nigrans* (Naum.) Rom., *Leiotriletes* sp., *L. adiantiformis* Vinog., *L. mirus* Vinog., *Tripartina variabilis* Mal., *Toroisporis* spp., *Quadraeculina* cf. *anellaeformis* Mal., *Q. limbata* Mal., *Inaperturopollenites* sp., *I. bullulinaeformis* (Mal.) Kos.

Сходный палинокомплекс по количественно-качественным характеристикам выделен О.П. Ярошенко из готеривских отложений Северного Кавказа (Ярошенко, 1965).

Одной из особенностей этого разреза готерива является постепенное увеличение глинистости по направлению к кровле, верхняя часть которой образована тонким переслаиванием аргиллитов неравномерно алевритистых (преобладают, составляя до 60–70 %) и алевролитов мелкозернистых. Аргиллиты серые, коричнево-серые, неравномерно алевритистые, с алевро-пелитовой структурой, неравномерно известковистые, уплотненные. Алевролиты серые, мелкозернистые, сложенные среднесортированным обломочным материалом, полимиктовые, с поровой глинистой цементацией.

Глинистые минералы в рассматриваемых отложениях представлены: шамозитом, хлоритом и гидрослюдами. Содержание шамозита в приподошвенной части готеривских отложений составляет 75–85 %, и затем выше по разрезу он замещается хлоритом, содержание которого постепенно уменьшается от 75 до 32 %. Наблюдается закономерное увеличение гидрослюда вверх по разрезу, от 10 до 50 %. В незначительном количестве (менее 5–10 %) присутствует каолинит и смешанослойные глинистые минералы.

Совокупность литологических данных позволяет сказать, что формирование отложений происходило в субаквальных изменчивых, но чаще относительно спокойных гидродинамических условиях, о чем свидетельствуют частое переслаивание песчаников, алевролитов и глин, широкое развитие алевро-глинистых разностей и преобладающая пологоволнистая субгоризонтальная слойчатость пород. Наряду с этим отмечается значительное количество песчаниковых и псефито-песчаниковых слоев и прослоев с косой (однонаправленной и встречной) слоистостью и различной амплитуды эрозионными врезами в подошве (следами мигрировавших русловых каналов).

Отдельно хотелось бы рассмотреть присутствие редких, относительно мало-мощных прослоев песчаников со значительным количеством сидеритовых галек. Такие «галечники», по-видимому, являются скоплениями интракластов, – продуктами размыва и быстрого перезахоронения конкреций из илов, расположенных в заболоченных частях верхней дельтовой равнины.

Фациальная обстановка времени формирования готеривской толщи, по-видимому, была достаточно пестрой. В данном районе существовала приморская аллювиальная равнина, где отмечалось развитие аллювиальных, болотных, дельтовых, лагунных и прибрежных мелководно-морских фаций. Присутствие в разрезе прибрежно-морских отложений отражает периодические повышения уровня моря на приморскую дельтовую равнину. Пестрота фаций предопределила широкий диапазон изменений фильтрационно-емкостных свойств рассмотренных выше отложений. Вместе с тем анализ совокупности всех данных указывает на наличие в разрезе относительно однородных прослоев песчаников, характеризующихся высокими коллекторскими свойствами и представляющих интерес в качестве потенциальных пластов-коллекторов.

Литература

Яковлев В.Н., Фадеева Г.А. 2006. Концепция геологического строения Ялама-Самурской площади // Вопросы геологии и разработки месторождений нефти и газа. Сборник статей ООО «ЛУКОЙЛ-ВолгоградНИПИморнефть». Выпуск 65. С. 34–44.

Ярошенко О.П. 1965. Спорово-пыльцевые комплексы юрских и нижнемеловых отложений Северного Кавказа и их стратиграфическое значение. М.: Наука, 108 с.

Резюме: В статье приводятся результаты исследований терригенных отложений готерива, вскрытых при бурении в акватории южной части Среднего Каспия, в юго-западной части крупного сводового поднятия Ялама-Самур.

Ключевые слова: Средний Каспий, готеривские отложения, литология, палинология, фации.

Abstract: The article presents the results of studies of Hauterivian terrigenous deposits penetrated during drilling in the offshore area of the southern Middle Caspian, within the southwestern part of the large Yalama–Samur arch uplift.

Keywords: Middle Caspian, Hauterivian deposits, lithology, palynology, facies.

УДК 551.461.88:551.58:563.12(261)(265)

ОТРАЖЕНИЕ ПОЗДНЕКАМПАНСКИХ КЛИМАТИЧЕСКИХ СОБЫТИЙ В РАЙОНЕ ГОРЫ НЭШВИЛЛ (СЕВЕРНАЯ АТЛАНТИКА) И В ЭПИКОНТИНЕНТАЛЬНЫХ БАССЕЙНАХ СЕВЕРНОГО ПОЛУШАРИЯ ПО ПЛАНКТОННЫМ ФОРАМИНИФЕРАМ

Е.А. Соколова

Институт океанологии им. П.П. Ширшова РАН, Москва, sokolova@ocean.ru

REFLECTION OF THE LATE CAMPANIAN CLIMATIC EVENTS IN THE AREA OF MOUNT NASHVILLE (NORTH ATLANTIC) AND IN THE EPICONTINENTAL BASINS OF THE NORTHERN HEMISPHERE BY PLANKTONIC FORAMINIFERA

Е.А. Sokolova

P.P. Shirshov Institute of Oceanology, Russian Academy of Sciences, Moscow, sokolova@ocean.ru

Конец кампанского века ознаменовался глобальным похолоданием, называемым пограничным событием (СМВЕ). Это похолодание отмечено многими исследователями в самых разных регионах океанических акваториях (Захаров и др., 2004; Falzoni. et al., 2016 и многими другими) и в эпиконтинентальных бассейнах (Беньямовский и др., 2014; Кораевич, Vishnevskaya, 2016). Этому событию предшествовало резкое кратковременное и тоже повсеместное потепление, пик которого пришелся на начало позднего кампана.

Переход от теплых субтропических условий к прохладным бореальным очень хорошо прослеживается в течение позднего кампана в районе горы Нэшвилл на примере разреза скважины глубоководного бурения (DSDP Site 382) (рис. 1). Здесь и далее имеются ввиду палеошироты. Скважины нанесены на палеогеодинамические реконструкции, разработанные Л.П. Зоненшайном с соавторами (Зоненшайн и др., 1984). Автором были обработаны и изучены тридцать образцов из кернов скважины 382. Пестроцветные в нижней части разреза алевроитовые глины, вскрытые этой скважиной в районе горы Нэшвилл, обогащены раковинами планктонных фораминифер (ПФ) преимущественно хорошей сохранности. Изучение систематического со-

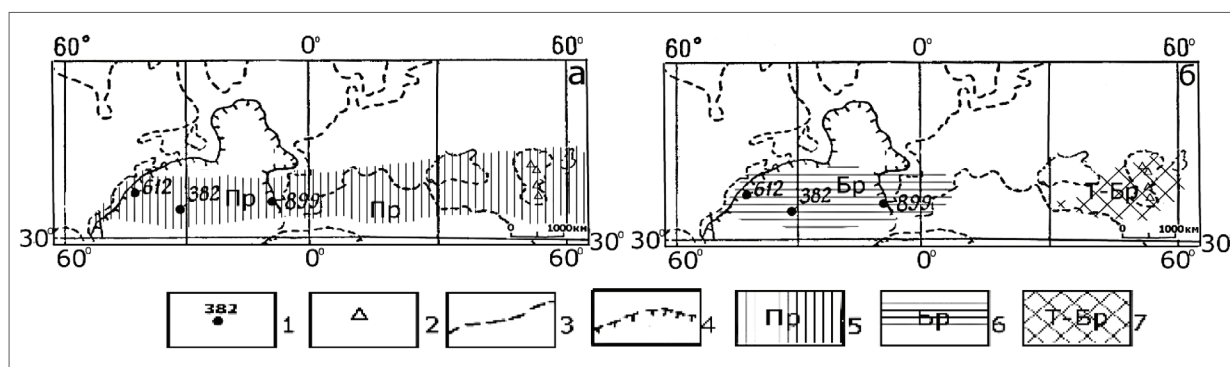


Рис. 1. Расположение скважин и разрезов в пределах изученного региона в начале (а), конце (б) позднего кампана: 1 – скважины глубоководного бурения; 2 – разрезы; 3 – границы континентов; 4 – границы шельфа; 5–7 – климатические зоны: 5 – промежуточная, 6 – бореальная, 7 – теплобореальная

става ПФ позволило отнести рассматриваемые отложения к двум стратиграфическим срезам, которые по зональной шкале (Coccioni, Premoli Silva, 2015) соответствуют зоне *Radotruncana calcarata* (начало верхнего кампана) и основанию зоны *Gansserina gansseri* (конец верхнего кампана). В процессе работы использовались собственные оценки палеотемператур (Захаров и др., 2004; Zakharov et al., 2006).

Все позднемеловые виды ПФ, согласно нашей методике (Копеевич, Соколова, 2003; Соколова, 1989, 2001, 2021), расположены в климатический ряд от самого холодноводного к самому тепловодному) и подразделены на три климатические группы – тропическую, субтропическую и умеренную. Для каждого изучаемого разреза подсчитывается соотношение раковин видов, принадлежащим к разным климатическим группам. На основании показателей этих соотношений изучаемый комплекс ПФ относится к тому или иному типу танатоценоза. По пространственному распространению типов танатоценозов выделяются климатические зоны. Каждой зоне соответствует определенный тип водных масс (Соколова, 2021).

Распределение ПФ в изученных разрезах. В отложениях зоны *Radotruncana calcarata*, вскрытых скважиной DSDP Site 382, представлен обильный по количеству раковин и весьма разнообразный комплекс ПФ (десять родовых и двадцать пять видовых таксонов). Преобладают виды субтропической группы: *Globotruncanita lapparenti* Brotzen, *G. stuartiformis* (Dalbiez), *Globotruncana linneiana* (Orbigny), *G. arca* (Cushman), *G. orientalis* El Naggat, *G. stephensoni* Pessagno, *G. bulloides* Vogler, *G. hilli* Pessagno, *Rugoglobigerina rugosa* (Plummer), *Ventilabrella monuelensis* Martin, *V. riograndensis* Martin, *Radotruncana subspinosus* (Pessagno). У некоторых представителей вида *G. bulloides* Vogler контур раковины не круглый, а несколько вытянутый, овальный. Общая численность раковин видов субтропической группы составляет

40 % (рис. 2а). Тропическая группа представлена шестью видами: *Globotruncana mariei* Banner and Blow, *G. ventricosa* White, *Radotruncana calcarata* Cushman, *Pseudoguembelina costulata* (Cushman), *Contusotruncana fornicata* (Plummer), *C. patelliformis* (Gandolfi). Численность их раковин составляет 17 % (рис. 2а). На долю раковин семи видов умеренной группы приходится 15 %. Данный танатоценоз явно сформировался в условиях промежуточной природной зоны. В акватории той же палеошироты скважинами DSDP Sites 612 и 899B тоже вскрыты отложения зоны *Radotruncana calcarata* (рис. 1а). Комплекс ПФ в этих регионах беднее вышеописанного и сохранность большинства раковин значи-

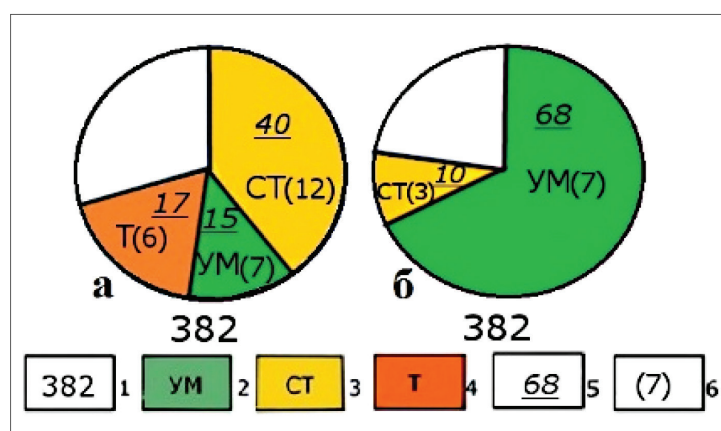


Рис. 2. Соотношение раковин планктонных фораминифер, относящихся к разным климатическим группам для разных типов танатоценозов и для разных возрастных интервалов: а – начало позднего, б – конец позднего кампана; графики а – промежуточный; б – бореальный тип танатоценоза; 1 – № скважины глубоководного бурения; 2–4 – климатические группы: 2 – умеренная, 3 – субтропическая, 4 – тропическая; 5 – количество раковин видов той или иной климатической группы (в %); 6 – количество видов той или иной климатической группы

тельно хуже. Но соотношение количества раковин ПФ, относящихся к разным климатическим группам, позволяет предположить принадлежность комплекса ПФ к промежуточному типу танатоценоза (Соколова, 2021). В эпиконтинентальных бассейнах Прикаспия (Копаевич, Соколова, 1992; Соколова, 2001) также выделен промежуточный тип танатоценоза (рис. 1а). Там преобладают раковины субтропической группы, преимущественно рода *Rugoglobigerina*, а тропическая группа представлена единичными экземплярами килеватых раковин, принадлежащих родам *Globotruncana* и *Contusotruncana*.

В конце позднего кампана картина резко меняется. Отложения основания зоны *Gansserina gansseri*, также как и вышеописанные, содержат раковины ПФ исключительно хорошей сохранности, но их систематический состав существенно меняется. Комплекс ПФ по-прежнему обогащен семью представителями умеренной группы: *Globigerinelloides bollii* Pessagno, *G. multispinatus* (Lalicker), *G. impensus* Sliter, *Heterohelix globulosa* (Ehrenberg), *H. striata* (Ehrenberg), *Hedbergella monmouthensis* (Olsson), *H. holmdelensis* Olsson. Однако суммарная численность их раковин возрастает до 68 %. Особенно много раковин вида *Hedbergella monmouthensis* (рис. 26). Состав субтропической группы сокращается до трех видов: *Globotruncana stuartiformis* (Dalbiez), *Globotruncana arca* (Cushman), *G. linneiana* (Orbigny), численность раковин которых составляет всего 10 %. Виды тропической группы не выявлены. Изученный комплекс ПФ характеризуется бореальным типом танатоценоза (рис. 26). Аналогичная картина наблюдается в отложениях, вскрытых скважинами 612 и 899В (рис. 16). (Соколова, 2021). В эпиконтинентальных бассейнах Прикаспия (Копаевич, Соколова, 1992; Соколова, 2001) тоже преобладают виды умеренной группы, но наряду с ними встречены несколько раковин тропических видов, принадлежащих родам *Globotruncana* и *Contusotruncana*. Это обстоятельство позволяет предположить, что рассмотренный комплекс ПФ сформировался в условиях переходной теплобореальной подзоны (рис. 16).

Выводы

1. В районе горы Нэшвилл и прилегающих к ней акваториях в течение позднего кампана ярко прослеживается тенденция к похолоданию.
2. В начале позднего кампана, согласно реконструкциям по ПФ и палеотемпературным оценкам, в изученной акватории господствовала промежуточная зона.
3. В конце позднего кампана на смену теплой промежуточной зоне пришла бореальная зона.
4. В эпиконтинентальных бассейнах Северного полушария тоже прослеживалась некоторая тенденция к похолоданию. Район, охарактеризованный в начале позднего кампана промежуточным типом танатоценоза, в конце кампана отмечен чертами теплобореального подтипа.

Автор выражает глубокую благодарность комитету «Curatorial Advisory Board» за передачу образцов кернов глубоководного бурения, без которых данная работа была бы невозможна. Работа выполнена в рамках государственного задания (тема № FMWE-2024-0019).

Литература

Беньямовский В.Н., Алексеев А.С., Подгаецкий А.В., Овечкина М.Н., Вишневская В.С., Копаевич Л.Ф., Пронин В.Г. 2014. Верхний кампан – нижний маастрихт севера Ростовской области. Статья 2. Условия осадконакопления и палеогеография // Стратиграфия. Геологическая корреляция. Т. 22. № 5. С. 77–96.

Захаров Ю.Д., Соколова Е.А., Смышляева О.П., Шигэта Я., Танабэ К., Маэда Х., Веливецкая Т.Г., Попов А.М., Игнатьев А.В., Афанасьева Т.Б. 2004. Новые данные по изотопам кислорода и углерода органических карбонатов и проблема парадоксально низких изотопных палеотемператур тропиков в маастрихте // Тихоокеанская геология. Т. 23. № 4. С. 54–72.

Зоненшайн Л.П., Савостин Л.А., Седов А.П. 1984. Глобальные палеогеодинамические реконструкции для последних 160 лет // Геотектоника. № 3. С. 3–16.

Кобаевич Л.Ф., Соколова Е.А. 1992. Сравнение ориктоценозов маастрихтских планктонных фораминифер из некоторых скважин Атлантического океана и эпиконтинентальных бассейнов Прикаспия // Океанология. Т. 32. Вып. 2. С. 316–325.

Кобаевич Л.Ф., Соколова Е.А. 2003. Сравнение комплексов сантонских планктонных фораминифер из скважин Атлантического океана и некоторых эпиконтинентальных бассейнов Северного полушария // Бюл. МОИП. Отд. геол. Т. 78. Вып. 5. С. 60–70.

Соколова Е.А. 1998. Палеоокеанологические реконструкции Тихого океана для конца позднего мела (маастрихт) по планктонным фораминиферам. М.: 174 с. – Деп. в ВИНТИ 26.05.98. № 1351-98.

Соколова Е.А. 2001. Отражение климатической зональности кампана в Мировом океане по планктонным фораминиферам // МОИП. отд. геол. Т. 76. Вып. 4. С. 57–61.

Соколова Е.А. 2021. Климатические колебания в средних широтах северного полушария по данным изучения кампанских планктонных фораминифер фораминифер // Океанологические исследования. Т. 49. № 2. С. 80–99.

Coccioni R., Premoli Silva I. Revised. 2015. Upper Albian–Maastrichtian planktonic foraminiferal biostratigraphy and magnetostratigraphy of the classical Tethyan Gubbio section (Italy) // Newsletters on Stratigraphy. Vol. 48. No. 1. P. 47–90.

Falzone F., Petrizzo M.R., Clarke L.J., MacLeod K.G., Jenkyns H.C. Longterm 2016. Late Cretaceous oxygen- and carbon-isotope trends and planktonic foraminiferal turnover: A new record from the southern midlatitudes // GSA Bulletin Vol. 128. P. 1725–1735.

Kobaevich L., Vishnevskaya V. 2016. Cenomanian–Campanian (Late Cretaceous) planktonic assemblages of the Crimea–Caucasus area: Palaeoceanography, palaeoclimate and sea level changes // Palaeogeography, Palaeoclimatology, Palaeoecology. No. 441. P. 493–515.

Zakharov Y.D., Popov A.M., Shigeta Y., Smyshlyaeva O.P., Sokolova E.A., Nagenndra R., Velivetskaya T.G., Afanasyeva T.B. 2006. New Maastrichtian oxygen and carbon isotope record: Additional evidence for warm low latitudes // Geosciences Journal. Vol. 10. No. 3. P. 339–359.

Резюме: Статья посвящена исследованию климатических событий, происходящих в позднем кампане. По планктонным фораминиферам выявлена тенденция к похолоданию в районе горы Нэшвилл и в некоторых эпиконтинентальных бассейнах Северного полушария.

Ключевые слова: поздний мел, поздний кампан, фораминиферы, палеоклимат, климатическая зональность, водные массы, танатоценозы.

Abstract: The article is devoted to the study of climatic events occurring in the late Campanian. According to planktonic foraminifera, a cooling trend is revealed in the area of Mount Nashville and in some epicontinental basins of the Northern Hemisphere.

Keywords: late Cretaceous, Late Campanian, foraminifera, paleoclimate, climatic zoning, water mass, thanatocoenoses.

УДК 565.33:551.763.3(47)

ОСТРАКОДЫ И СТРАТИГРАФИЯ ВЕРХНЕГО МЕЛА ЮГО-ЗАПАДА И ЮГО-ВОСТОКА РУССКОЙ ПЛИТЫ

Е.М. Тесакова^{1,2}

¹Московский государственный университет им. М.В. Ломоносова, Москва

²Геологический институт РАН, Москва, ostracon@rambler.ru

OSTRACODS AND STRATIGRAPHY OF THE UPPER CRETACEOUS OF THE SOUTH-WEST AND SOUTH-EAST OF THE RUSSIAN PLATFORM

Е.М. Tesakova^{1,2}

¹Lomonosov Moscow State University, Moscow, Russia, ostracon@rambler.ru

²Geological Institute, Russian Academy of Sciences, Moscow, Russia

О верхнемеловых остракодах юго-востока Русской плиты (РП) известно немного. В статье, посвященной остракодам верхней волги, нижнего мела и верхнего мела Эмбенской нефтеносной области (оз. Индер), Е.Г. Шарапова (1937) привела видовой список лишь для кампана. В туроне остракоды отсутствовали, «маастрихтские» же отложения зоны *Belemnitella lanceolata* ныне относятся к верхнему кампану. Изучая верхнеюрских и меловых остракод Саратовской области, Шарапова (1939) установила 23 таксона в кампанских отложениях Озинковского нефтеносного района и провела сравнение систематических списков с Эмбенской областью. Стратиграфический анализ позволил ей выделить руководящие формы для нижней части кампана и верхней части кампана (который в ее статьях относится к нижнему маастрихту). Специального палеоэкологического исследования тогда не проводилось, и количественные характеристики перечисленных видов в публикации не вошли, иначе бы доминирование цитерелл вышло на первый план и подчеркнуло эвтрофные события, весьма характерные для позднемелового моря РП. Они сильно влияли на неравномерное распределение микрофауны по разрезу и создавали обманчивое впечатление значимости для биостратиграфии перечисленных Шараповой видов.

Однако стратиграфическое расчленение отложений возможно и на основе менявшейся во времени обстановки, отражавшейся в смене комплексов микрофауны. Такие комплексы можно рассматривать как ценозоны с низким корреляционным потенциалом и использовать в местной биостратиграфии. Вместе с тем приходится учитывать мозаичность распространения ценозон не только во времени, но и в пространстве. Подобное исследование было проведено В.Б. Селивановским (1971) для верхнемеловых остракод Поволжья. Он выявил четыре последовательных этапа, соответствовавших различным стадиям развития бассейна: турон-коньякский, сантонский, кампан-маастрихтский и датский. Внутри каждого этапа он выделял «биоценозы», отвечавшие различным глубинам и удаленности от берега, и отражавшие весьма изменчивую палеогеографию. Наиболее разнообразные «биоценозы» остракод тяготели к прибрежным зонам бассейна, где имели место нормальной солевой режим, высокая температура вод и глубины, не превышавшие 150–200 м⁵. В районах, удаленных от береговой линии, микрофауна была также широко развита, но видовой

⁵ Автор настоящей статьи считает, что глубины были существенно завышены Селивановским. На самом деле, они не превышали 40–50 м, обеспечивали высокую подвижность придонных вод и нормальный уровень кислорода на дне.

ее состав был весьма однообразным и ограничивался планктонными формами, из остракод – представителями сем. Cypridae и Cytherellidae⁶ (Селивановский, 1971). Конечно, «биоценозы» Селивановского – это ценозоны в современном понимании, что делает его исследование интересным и актуальным. К сожалению, включить эти подразделения в стратиграфическую схему оказалось невозможным, поскольку он не охарактеризовал «биоценозы» систематическими списками. Селивановский упоминал лишь те или иные семейства остракод, входившие в разные «биоценозы», что не позволяет описать зональные комплексы и валидировать ценозоны.

В другой его статье были описаны комплексы остракод из турона, коньяка, сантона, кампана и маастрихта Ульяновского Поволжья (Селивановский, 1968). Большей частью они состояли из видов, непригодных для стратиграфии из-за распространения по всему верхнему мелу. Но среди них фигурировали и новые виды с распространением в каком-нибудь одном ярусе. Такие таксоны вполне можно рассматривать как индексы местных стратонтов на ярусном уровне, но с весьма ограниченной коррелятивной способностью. Анализ видовых списков позволил Селивановскому выделить стратиграфические комплексы для верхнего мела Ульяновского Поволжья. Индексами комплексов он выбрал виды с наименьшим стратиграфическим диапазоном, в том числе новые, хотя некоторые из них так и остались не описанными (*nomina nuda*) и не годятся в качестве руководящих. Ниже эти комплексы описываются снизу вверх, их ранг повышен до лон, а некоторые индексы заменены автором настоящей статьи на валидные. Они представляют собой зоны распространения вида; нижняя граница проводится по первому появлению видов-индексов, верхняя – по их последнему появлению (рис. 1).

Лона *Cytherelloidea klimovcaensis* выделена в отложениях турона. Зональный комплекс: *Cytherella ovata* Roemer, *C. obovata* (Jones et Hinde), *C. temporalis* Mandelstam, *C. inaequata* Lyub., *Cytherelloidea klimovcaensis* Selivanovskii, *Brachycythere turonica* Mand., nom. nud., *Paracypris posteroacuta* Mand., *Cythereis senckenbergi* Triebel. Селивановский считал *Br. turonica* вторым индексом комплекса наряду с *Cth. klimovcaensis*. Однако вид Мандельштама не был опубликован, его описание осталось только в фондовых отчетах.

Лона *Cytherelloidea parallela* выделена в отложениях коньяка. Зональный комплекс: *C. ovata*, *C. obovata*, *C. temporalis*, *C. inaequata*, *C. pseudoinaequata* Selivanovskii, *Cth. klimovcaensis*, *Cth. parallela* Selivanovskii, *Bairdoppilata pondera* Jennings, *Krithe simplex* (Jones et Hinde), *Cythereis ornatissima* Reuss, *Ctr. aff. ornatissima* Reuss, *Ctr. testatus* Selivanovskii, nom. nud. В качестве индекса Селивановский предлагал использовать *Ctr. testatus*, но не опубликовал его. Новый индекс (по эволюции рода *Cytherelloidea*) выбран Тесаковой.

Комплекс с *Cythereis santonica* выделен Селивановским в отложениях верхнего сантона, зона *Oxytoma tenuicostata* (Roem.). Зональный комплекс: *C. ovata*, *C. temporalis*, *C. obovata*, *C. pseudoinaequata*, *Cytherelloidea laevigata* Herrig, *Cythereis ornatissima*, *Ctr. notabilis* Liepin, *Ctr. santonica* Selivanovskii, nom. nud. Однако вид, оставшийся не валидным, не позволяет взять его за руководящий и повысить ранг комплекса до лоны. Вместо него для верхнесантонских отложе-

⁶ Все остракоды из семейств Cypridae и Cytherellidae являются бентосными и принадлежат отрядам Podocoripida и Platycoripida, в то время как планктонные остракоды относятся к отряду Myodocoripida (Практическое..., 1999). Преобладание в глубоководных комплексах цитереллид, а именно рода *Cytherella*, совершенно закономерно. Цитереллы выдерживают снижение кислорода при эвтрофикации бассейна и отвечают на нее высокой численностью (т.н. *Cytherella*-сигнал или подоподный сигнал). С увеличением глубины связаны как низкая гидродинамика и застойные обстановки, так и эвтрофикация на фоне трансгрессий.

ний Поволжья используется лона *Mauritsina mandelstami*, выделенная по остракодам из разреза Вишневое (Тесакова, 2010).

Лона *Cytherelloidea volgensis* установлена в отложениях нижнего кампана. Зональный комплекс: *C. ovata*, *C. obovata*, *C. temporalis*, *C. inaequata*, *Cytherelloidea volgensis* Selivanovskii, *B. pondera*, *B. simplicatilis* (Mand. et Lyub., nom. nud.), *Pontocypris bosquetiana* (Jones et Hinde), *K. simplex*, *Procytheropteron virgineum* Jones, *Ctr. ornatissima*, *Ctr. notabilis*, *Eucythere obesus* Selivanovskii, nom. nud. Виды, предложенные Селивановским как руководящие – *E. obesus* и *B. Simplicatilis*, – невалидны и не могут использоваться в биостратиграфии.

Лона *Cythereis intumescens* выделена в отложениях верхнего маастрихта. Зональный комплекс: *C. ovata*, *C. inaequata*, *C. obovata*, *C. temporalis*, *Cytherelloidea verrucosa* (Andreev et Vronskaja), *Cth. laevigata*, *B. pondera*, *Argilloecia testata* Selivanovskii, *Pontocyprilla actagensis* Mand., *K. simplex*, *P. virgineum*, *Cythereis intumescens* Selivanovskii.

В разрезе у дер. Вишнёвое (Саратовская обл.) Е.М. Тесакова изучила остракод из мезинолапшиновской (верхний сантон) и лохской (нижний маастрихт) свит (Олферьев и др., 2009). В общей сложности определен 21 таксон, весьма неравномерно распределенный по разрезу. Позже из разреза Вишнёвое было описано два новых позднесантонских вида *Cytherelloidea vishneviensis* Tesakova и *Mauritsina mandelstami* Tesakova (Тесакова, 2010). Последний выбран индексом лона (настоящая работа).

По остракодам из пограничного интервала кампана–мааст-

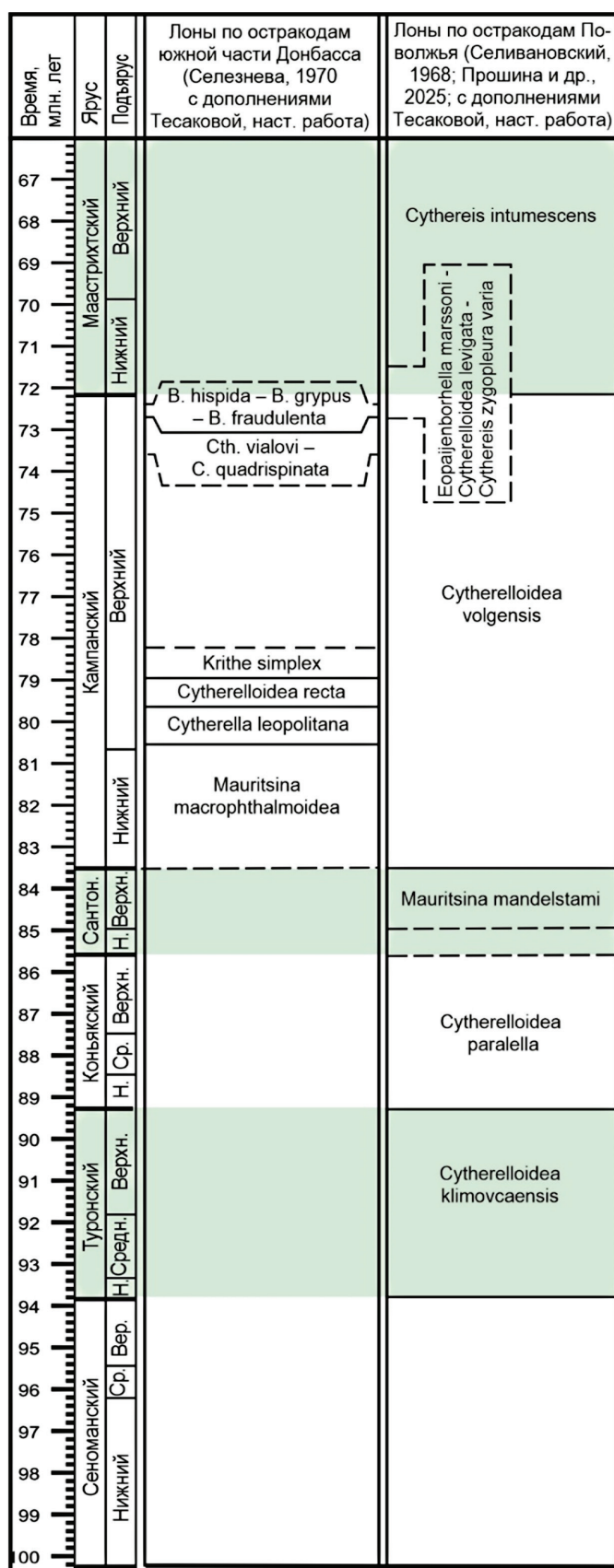


Рис. 1. Стратиграфия по остракодам верхнего мела юго-запада и юго-востока Русской плиты

рихта разреза Лесная республика (г. Саратов) установлены слои с *Eopaijenborhella marssoni* – *Cytherelloidea levigata* – *Cythereis zygopleura varia* (Прошина и др., 2025). Они внесены в стратиграфическую схему в ранге комплексной зоны (рис. 1).

Кампанские остракоды южной окраины Донецкого кряжа (юго-запад РП) были изучены Т.А. Селезневой весьма досконально. Она выделила и описала пять комплексов и охарактеризовала их границы. Таксономические списки комплексов, опубликованные в статье (Селезнева, 1970а) и приведенные в ее диссертации (Селезнева, 1970б) отличаются. Автор настоящей статьи использовала определения остракод из более поздней работы Селезневой (1970б), отражающей уже зрелое представление на систематику остракод Донбасса, и смогла не только повысить ранг комплексов до лон, но и подразделить один из них на два самостоятельных (Тесакова, Селезнева, в работе).

Таким образом, кампанские отложения южной части Донбасса расчленяются по остракодам на шесть лон (рис. 1). Все лоны новые, внесены в стратиграфическую схему и перечислены ниже. Две из них установлены по распространению вида-индекса, остальные являются интервал-зонами, нижняя граница которых распознается по появлению соответствующих видов-индексов.

Остракоды нижнего кампана и низов верхнего кампана (зона *Hoplitoplacenticeras coesfeldiense*) выделены Селезневой в единый комплекс, который она считала неделимым. Массовыми видами в нем являлись *Cytherella parallela* (Reuss), *C. leopolitana* (Reuss), *Bairdoppilata? roemeri* Deroo, *Curfsina camperi* (Veen) и *Cythereis reticulata* Jones et Hinde. Наряду с ними присутствовали единичные экземпляры *Curfsina minor* (Veen), *Mauritsina macrophthalmoidea* (Veen) и *Spinoleberis eximia* (Bosquet). Поскольку вид *M. macrophthalmoidea* встречается только в нижнем кампане, предлагается выделить в этом интервале одноименную лону по распространению таксона.

Вид *Cytherella leopolitana* (Reuss) появляется в разрезе только с нижней границы зоны *Hoplitoplacenticeras coesfeldiense* и продолжает встречаться до конца маастрихта. В объеме зоны *H. coesfeldiense* можно выделить интервал-лону *C. leopolitana* – до первого появления индексов следующей лоны.

Выше по разрезу, в нижней части аммонитовой зоны *Bostrychoceras polyplacum*, присутствуют все виды остракод из нижележащей лоны *H. coesfeldiense* и появляется большое количество новых. Почти все они распространены до конца кампана, но виды: *Cytherelloidea recta* Selesnjova, *Mauritsina? sectelis* Selesnjova, *Phacorhabdotus ex gr. filicosta* (Marsson), *Trachyleberidea acutiloba* (Marsson), *Alatacythere phyloptera* (Bosquet), *Cytheropteron harrisi* Skinner, *Aversovalva mitrata* Selesnjova, *Eucytherura cuneata* Selesnjova, *Bythocytheromorpha pedata* (Marsson), *B. strongulata* (Bosquet) встречаются только в зоне *B. polyplacum*. Учитывая, что *M.? sectelis*, *A. phyloptera*, *C. harrisi* и *B. strongulata* были представлены немногочисленными экземплярами, а все остальные виды встречались в каждом образце, нежелательно использовать в качестве руководящих четыре упомянутые формы. Индексом интервал-лоны, отвечающей нижней части зоны *B. polyplacum*, предлагается *Cth. recta*.

Комплекс остракод верхней части зоны *B. polyplacum* содержит еще большее число видов. К тем, что есть в нижней части зоны, добавляются: *Krithe simplex*, *Semicytheretta elegans* (Bosquet), *Sm. furcifera* (Bosquet), *Sphaeroleberis slavantensis* (Veen), *Sph. saccata* (Marsson), *Hemicytherura asarotica* Selesnjova, *Curfsina faujasi* (Veen), *Orionina sagittata* (Bosquet), *Uroleberis supplanata* (Veen), *U. procerulus* Selesnjova, *U.?*

angularis Selesnjova и *Bythocytheromorpha incauta* Selesnjova. Кроме *K. simplex* и *S. Elegans*, все они проходят до конца кампана. К тому же *K. simplex* отличается высоким обилием и предлагается в качестве индекса лоны распространения этого вида. Ранее Селезнева (1970б) предлагала использовать эти подразделения (*Cth. recta* и *K. simplex*) в ранге слоев с остракодами.

В зоне *Belemnella licharevi* продолжают встречаться разнообразные остракоды из нижележащих лон. К ним добавляются новые: *Cytherelloidea vialovi* Selesnjova, *Cth. inepta* Selesnjova, *Cth. fabria* Selesnjova и *Curfsina quadrispinata* Deroo, проходящие и выше до конца кампана. Одновременно произошло существенное обеднение комплекса за счет исчезновения ряда видов. Наиболее характерными видами для данной лоны (и этого комплекса) следует считать *Cth. vialovi*, *Cth. inepta*, *Cth. Fabria*, *C. quadrispinata*, *Sph. slavantensis*, *A. v-scriptum* и *H. asarotica*, встречающиеся здесь в большом количестве экземпляров хорошей сохранности (Селезнева, 1970б). Можно повысить ранг комплекса до интервал-лоны *Cth. vialovi* – *C. quadrispinata*, отвечающей зоне *Belemnella licharevi*.

Зона *Belemnella lanceolata* включает в себя почти всех остракод из нижележащей лоны, кроме некоторых, но появляются и новые компоненты. К ним относятся: *Bythocytheromorpha hispida* (Veen), *B. grypus* Selesnjova и *B. fraudulenta* Selesnjova. Наиболее характерными видами для зоны *Belemnella lanceolata* являются: *C. faujasi*, *O. sagittata*, *S. furcifera*, *U. supplanata*, *U. procerulus*, *U. ? angularis*, *B. hispida*, *B. grypus*, *B. distincta* и *B. fraudulenta*. По распространению видов *B. hispida*, *B. grypus* и *B. fraudulenta* предлагается выделить соответствующую лону, равную по объему зоне *B. lanceolata*.

Литература

Олферьев А.Г., Беньямовский В.Н., Вишневская В.С. и др. Верхнемеловые отложения северо-запада Саратовской области. Статья I. Разрез у д. Вишневое. Лито- и биостратиграфический анализ // Стратиграфия. Геологическая корреляция. 2007. Т. 15. № 6. С. 62–109.

Практическое руководство по микрофауне СССР. Том 7. Остракоды мезозоя. 1999. // Б.С. Соколов (Ред.). СПб.: Изд-во ВСЕГЕИ, 244 с.

Прошина П.А., Рябов И.П., Тесакова Е.М., Иванов А.В. 2025. Биостратиграфия пограничных отложений кампана – маастрихта восточной части Европейской палеобиогеографической области (разрез Лесная республика) по микрофауне // Стратиграфия. Геол. корреляция. Т. 33. № 6. С. 75–102.

Селезнева Т.А. 1970б. [неопубл.] Кампанские и маастрихтские остракоды южной окраины Донбасса и их стратиграфическое значение. Дисс. канд. геол.-минерал. наук. Харьков: Харьковский гос. университет им. А.М. Горького, 275 с.

Селезнева Т.А. Новые данные о кампанских и маастрихтских остракодах Амвросиевского района, южной окраины Донбасса // Вестн. Харьковского ун-та. Сер. Геол. 1970а. Вып. 1. С. 77–92.

Селивановский В.Б. 1968. Распространение остракод в отложениях верхнего мела Ульяновского Поволжья // Стратиграфия, палеогеография и полезные ископаемые кайнозоя Среднего Поволжья. Казань, С. 36–57. (Тр. геол. ин-та. Вып. 19).

Селивановский В.Б. 1971. Некоторые вопросы палеоэкологии позднемеловых остракод и фораминифер Поволжья и прилегающих районов Прикаспийской низменности // Стратиграфия, палеогеография и полезные ископаемые мезокайнозоя Урало-Поволжья. Тр. геол. ин-та. Вып. 29. Казань, С. 60–67.

Тесакова Е.М. 2010. Новые данные о позднеантонских и раннемаастрихтских остракодах Саратовской области // Палеонтологический журнал. № 2. С. 47–56.

Шарапова Е.Г. 1937. Стратиграфия мезозойских отложений Эмбинского района по Ostracoda // Тр. ВНИГРИ. Сер. А. Вып. 106. С. 69–86.

Шарапова Е.Г. 1939. Данные изучения верхнеюрских и меловых остракод района станции Озинки // Тр. ВНИГРИ. Сер. А. № 126. 52 с.

Резюме: Статья посвящена истории изучения верхнемеловых остракод Русской плиты и разработке по ним стратиграфии.

Ключевые слова: остракоды, верхний мел, история изучения, зональные схемы.

Abstract: The paper reviews the history of research on Upper Cretaceous ostracods of the Russian Platform and outlines the development of stratigraphy based on them.

Keywords: ostracods, the Upper Cretaceous, history of research, zonal schemes.

УДК 551.763.1(571.1)+552.143+56.074

**МИКРОПАЛЕОНТОЛОГИЧЕСКАЯ И БИОФАЦИАЛЬНАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА
ПЕРЕХОДНОГО ТИПА РАЗРЕЗА В ИНТЕРВАЛЕ БАЖЕНОВСКОГО – УСТЬ-
БАЛЫКСКОГО ГОРИЗОНТОВ ПО ПАРАМЕТРИЧЕСКОЙ СКВАЖИНЕ ЗАОЗЕРНАЯ-1
(ЗАПАДНАЯ СИБИРЬ)**

А.А. Фёдорова, О.В. Кочубей, Е.Ю. Мещерякова, Е.С. Платонов

*Санкт-Петербургский филиал ФГБУ «Всероссийский научно-исследовательский
геологический нефтяной институт», Санкт-Петербург, Fedorova@vnigni.ru*

**MICROPALEONTOLOGICAL AND BIOFACIAL CHARACTERISTICS OF THE
TRANSITIONAL TYPE OF SECTION WITHIN THE BAZHENOV – UST-BALYK HORIZONS
BY THE PARAMETRIC WELL ZAOZERNAYA-1 (WESTERN SIBERIA)**

A.A. Fedorova, O.V. Kochubey, E.Yu. Meshcheryakova, E.S. Platonov

*St. Petersburg branch of the All-Russian research geological oil institute, St. Petersburg
Fedorova@vnigni.ru*

По заказу Роснедр в юго-западной части Западной Сибири в Карабашской нефтегазоперспективной зоне в 2021 году была пробурена новая параметрическая скважина Заозерная-1 с глубиной заложения 3000 м с уникальным отбором керна 600 м: 100 м черкашинской свиты (нижний мел, готеривский – барремский ярусы) и 500 м непрерывного отбора от ахской свиты (валанжинский – нижнеготеривский ярусы) – до «доюрского комплекса» (верхнепермский-триасовый – нижнеюрский). Уникален и комплекс работ, проведенный в ФГБУ «ВНИГНИ»: по результатам бурения выполнены обширные палеонтологические, литологические, петрографические седиментологические, палеогеографические, петрофизические, геохимические и различные аналитические исследования; проинтерпретированы данные ГИС и ВСП. Некоторые из полученных данных были опубликованы в специальном выпуске журнала «Геология нефти и газа» (Геология нефти..., 2025).

Несмотря на детальность работ и большое количество примененных методов изучения, наибольшую дискуссию вызвал волжско-нижнемеловой интервал разреза, в прослоях которого был получен приток нефти. Часть исследователей рассматривают 125-метровую толщу как «аномальный разрез баженовской свиты», перекрываемый черкашинской свитой (пласт АС₇₋₉) (Скворцов и др., 2025 и другие), а другие выделяют тутлеймскую и ахскую свиты (Мельников и др., 2025а, б; Сапьяник и др., 2024; 2025; Рогов и др., 2025а, б; и др.). Разное понимание разреза обусловлено ещё и тем, что скважина пробурена в приграничной зоне двух фациальных районов Фроловского и Приобского (Приобско-Надымского), в которых распространены тутлеймская/баженовская и фроловская свиты и баженовская, ахская и черкашинская свиты соответственно (Решение 6-го..., 2004; Региональные стратиграфические..., 2005), а разрез скв. Заозерная-1 вскрывает переходный тип.

Керн скв. Заозерная-1 детально исследован микрофаунистическим и палинологическим методами: выделены комплексы фораминифер, ассоциации диноцист, спорово-пыльцевые комплексы; проведены биофациальные исследования, анализ компонентов отмытых порошков, палинофациальный и органофациальный анализы.

Нижняя часть рассматриваемой «проблемной» толщи (нижняя волга – нижний валанжин) мощностью от 47 до 51 м (по разным данным инт. гл. 2587–2635 или 2583–2634 м) представлена темно-серыми аргиллитами и глинами, с прослоями алевритистых, известковистых и кремнистых разностей, и с редкими прослоями песчаников от 4 до 130 см; со стяжениями и рассеянным пиритом, стяжениями кальцита и сидерита, ихтиодетритом, слабым запахом углеводородов (УВ) – принимается рядом авторов как тутлеймская свита, нижняя подсвита (Мельников и др., 2025б, Сапьяник и др., 2025; Рогов и др., 2025а, б и другие). Данный интервал разреза палеонтологически охарактеризован аммонитами, белемнитами, онихитами, двустворчатыми моллюсками, единичными брахиоподами, фораминиферами, радиоляриями, спорами, пылью, микрофитопланктоном и уникальной находкой кости офтальмозавра. По аммонитам последовательно снизу вверх по разрезу выделяются слои с *Virgatosphinctoides*, зоны *Paravirgatites lideri*, *Dorsoplanites maximus*, *Exoticus*, *Praetollia maynci*, *Tollia tolli* и *Neotollia klimovskiensis* (Рогов и др., 2025а, б).

По фораминиферам в инт. 2587–2635 м установлены следующие комплексы: *Pseudolamarkina voliaensis*, *Kutsevella* cf. *haplophragmoides*, *Recurvoides* ex gr. *obskiensis*, *Trochammina praerosacea* (инт. 2634.8–2641.43 м, верхнеабалакского типа: открытый шельф, нижняя сублитораль); *Kutsevella* cf. *haplophragmoides*, *Thalmanammina paucus* (инт. 2634.17 м, нижнетутлеймский тип: глубоководные, застойные, нижняя сублитораль); *Spiroplectammina* cf. *vicinalis* (баженовско-нижнетутлеймский тип: глубоководные, застойные, «псевдоаббиссаль»); комплекс с многочисленными *Trochammina*, *Evolutinella*, *Spiroplectammina*, *Recurvoides* ex gr. *obskiensis* и пиритизированными радиоляриями (тутлеймский тип: глубоководные, застойные, «псевдоаббиссаль» с редкими турбидитами).

По таксономическому составу микрофоссилий, анализу компонентов отмытых порошков, палинофацальному и органофацальному анализу интервал 2587–2635 м представляет собой переходный тип разреза в пределах баженовского горизонта. С одной стороны, здесь фиксируются характерные для баженовской свиты глубоководные анаэробные обстановки («псевдоаббиссаль»), доминирование аморфного органического вещества (ксеноморфная палинофация) и преобладание празиофитов («празиофитовая палинофация»). С другой стороны, наличие градационной слоистости, характерной для дистальных турбидитов, присутствие наземных палиноморф и особенности состава органомацератов (наличие растительного детрита) сближают этот разрез с нижней подсвитой тутлеймской свиты (Глушко, Пуртова, 1980; Мельников и др., 2025). Таким образом, данный интервал занимает промежуточное положение между «классической» баженовской свитой центральных частей палеобассейна и нижней частью тутлеймской свиты западных районов, что закономерно для скважины, расположенной в зоне фациального перехода (Решение 6-го..., 2004).

Выше по разрезу, в интервале глубин 2566–2587 м (мощность 21 м), происходит принципиальная смена литологического состава и условий осадконакопления. Здесь выделяется толща серо-черных массивных аргиллитов с прослоями тонкослоистых алевролитов, с ихтиодетритом, стяжениями и рассеянным пиритом, со слабым запахом УВ. Данный интервал также является дискуссионным: одни исследователи относят его к верхнетутлеймской подсвите (Мельников и др., 2025б; Сапьяник и др., 2025; Рогов и др., 2025а, б), другие – к нижней части ахской свиты (Н.Н. Колпенская, А.А. Федорова, материалы отчетов, 2024). Этот интервал палеонтологически охарактеризован остатками рыб, фораминиферами, редкими радиоляриями, спорами, пылью,

диноцистами. По таксономическому составу фораминифер и компонентам отмытого порошка данный интервал ближе к ахскому/фроловскому типам, чем к верхнетутлеймскому. Так в интервале 2572.07–2586.7 м выделяется комплекс с *Trochammina* cf. *polymera*, который сменяется вверх по разрезу (инт. 2565.33–2570.66 м) комплексом с *Recurvoides* ex gr. *obskiensis* и *Cribrostomoides* ex gr. *volubilis*. Эта последовательность комплексов характерна для ахской свиты и отсутствует в типичных разрезах верхнетутлеймской подсвиты. К ахскому типу разреза приближает отсутствие в отмытых порошках типичных для верхнетутлеймской подсвиты темно- или светло-коричневых полупрозрачных окремнённых пластинчатых фрагментов породы.

В палинологических органомацератах из этого интервала заметно уменьшается содержание аморфного органического вещества (АОВ) по сравнению с нижележащим интервалом разреза баженовского горизонта. Тип палинофации меняется с ксеноморфной на трахеальную с признаками минеральной. В спектрах увеличивается разнообразие диноцист и наземных палиноморф. Эти изменения указывают на смену глубоководных застойных обстановок на нормально-морские с повышенной гидродинамической активностью среды.

Самая верхняя рассматриваемая в данной публикации часть разреза, инт. гл. 2490–2566 м, представлена мощными пластами песчаников (до 6 м) и глинистыми алевролитами ахской свиты (Мельников и др., 2025б, Сапьяник и др., 2025; Рогов и др., 2025а, б). Здесь встречены двустворчатые моллюски и аммониты, фораминиферы, споры, пыльца, микрофитопланктон. Основная часть разреза соответствует нижнему валанжину (зона *Klimovskiensis*); только в самой верхней части интервала (гл. 2490–2507 м) по микропалеонтологическим данным (комплекс фораминифер f-зоны KF5 *Cribrostomoides infracretaceous*, *Cribrostomoides* cf. *concavoides*), ассоциация диноцист (*Aptea anaphrissa*, *Coronifera oceanica*, *Cribroperidinium confossum*, cf. *Odontochitina* sp.), спорово-пыльцевой комплекс (СПКV) определяется готерив.

Особый интерес представляет интервал 2532–2548 м, где по результатам гидравлического разрыва пласта был получен приток нефти. Согласно одной из точек зрения, этот интервал рассматривается как часть ахской свиты, а продуктивные песчаные тела интерпретируются как турбидиты ачимовского типа (Рогов и др., 2025а, б; Мельников и др., 2025б). В данном интервале, охарактеризованном минеральной с признаками трахеальной палинофацией, выделена ассоциация диноцист *Oligosphaeridium complex*, *Muderongia* spp., *Nelchinopsis kostromiensis*, *Batioladinium longicornutum*, *Gardodinium trabeculosum*. Здесь же установлены 2 валанжинских комплекса фораминифер: верхняя часть комплекса с *Recurvoides* ex gr. *obskiensis*, *Cribrostomoides* ex gr. *volubilis* (инт. 2540.59–2563.72 м); с *Cribrostomoides infracretaceous*, "*Cribrostomoides*" *sinuosus* (f-зона KF4), (инт. 2507.55–2540.13 м). По таксономическому составу, компонентам отмытого порошка и анализу органомацератов данный интервал характерен для ахской свиты (повышенное влияние турбидитов). В то же время, по мнению М.Б. Сковрцова и соавторов, данный интервал относится к аномальному разрезу баженовской свиты, а нефть в нем генетически связана с нижележащими высокообогащенными нефтематеринскими породами баженовской свиты (Сковрцов и др., 2025).

Проведенные детальные микропалеонтологические исследования волжско-нижнемелового интервала разреза скв. Заозерная-1 подтверждают высокую эффективность комплексного подхода, интегрирующего микрофаунистические, палинологические и биофациальные методы. Этот подход является ключевым для корректного расчленения и корреляции сложнопостроенных разрезов в фациаль-

но-изменчивых зонах и должен быть рекомендован при проведении аналогичных исследований, особенно при бурении параметрических скважин.

Литература

Геология нефти и газа. 2025. № 6. М.: ФГБУ «ВНИГНИ», 184 с.

Глушко Н.К., Пуртова С.И. 1980. Сопоставление спорово-пыльцевых комплексов из осадков тутлеймской и баженовской свит // Палинологические исследования мезозоя и кайнозоя западной Сибири. Тюмень: ЗапСибНИГНИ, С. 30–36.

Мельников П.Н., Шиманский В.В., Танинская Н.В., Дмитриева Т.В., Федорова А.А., Колпенская Н.Н. 2025. Совершенствование стратиграфической основы нефтегазовых комплексов России на базе седиментационного моделирования // Геология нефти и газа. № 1. С. 7–30.

Мельников П.Н., Шиманский В.В., Варламов А.И., Танинская Н.В., Нугуманова А.А., Грислина М.Н., Низяева И.С., Шиманский С.В. 2025. Седиментационное моделирование и перспективы нефтегазоносности юрских отложений Карабашской зоны // Геология нефти и газа. № 6. С. 7–36.

Региональные стратиграфические схемы триасовых, юрских и меловых отложений Западной Сибири, рассмотренные VI МРСС по мезозойским отложениям Западной Сибири 14–16 октября 2003 г. Утверждены МСК РФ по триасу и юре 9 апреля 2004 г., по мелу 8 апреля 2005 г. как корреляционные. 2005. // Новосибирск: СНИИГГиМС, 168 с.

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

Рогов М.А., Федорова А.А., Панченко И.В., Нугуманова А.А. 2025. Совершенствование местной стратиграфической схемы средней юры – нижнего мела по материалам скважины Заозерная-1 // Геология нефти и газа. № 6. С. 57–75.

Рогов М.А., Захаров В.А., Ипполитов А.П., Лутиков О.А., Киселев Д.Н., Зверьков Н.Г., Панченко И.В. 2025. Детальная биостратиграфия среднеюрско-нижнемеловых отложений по моллюскам параметрической скважины Заозерная-1 (Западная Сибирь) // Геология нефти и газа. № 6. С. 77–99.

Сапьяник В.В., Девятков В.П., Павлухин И.С., Шенбергер Н.А. 2024. Стратиграфия баженовского горизонта юго-запада Западной Сибири // М.А. Рогов (Ред.). Совершенствование биостратиграфической основы нефтегазовых комплексов России. Тез. докл. совещ. СПб: ВНИГНИ, С. 124–127.

Сапьяник В.В., Найденов Л.Ф., Ахмедова А.Р., Гришина А.А., Девятков В.П., Любутина Е.В., Павлухин И.С., Петрова Н.В., Хилько А.П., Шенбергер Н.А. 2025. Тектоноседиментационные и геохимические процессы как определяющий фактор прогноза ниже-среднеюрских углеводородных систем в зоне сочленения Заозерного выступа и Ханты-Мансийской мегавпадины // Геология нефти и газа. № 6. С. 37–56.

Скворцов М.Б., Можегова С.В., Комков И.К., Киселева Ю.А., Пайзанская И.Л., Воробьев С.В., Френкель С.М., Ерошкин К.В., Алферова А.А., Кравченко Е.М., Сорокина Е.А., Евстратова И.А., Косолапова Э.И. 2025. Геолого-геохимические критерии нефтегазоносности аномального разреза баженовской свиты на Заозерной площади // Геология нефти и газа. № 6. С. 101–114.

Резюме: Статья посвящена микропалеонтологической и биофацальной характеристике параметрической скважины Заозерная -1, пробуренной в приграничной зоне Фроловского и Приобско-Надымского фациальных районов Западной Сибири.

Ключевые слова: Западная Сибирь, Карабашская зона, нижний мел, фораминиферы, споры, пыльца, микрофитопланктон.

Abstract: The micropaleontological and biostratigraphic characteristics of the Zaozernaya-1 parametric well, drilled in the border zone of the Frolovsky and Ob-Nadymsky facies area regions of Western Siberia, are given.

Keywords: Western Siberia, Karabash zone, Lower Cretaceous, foraminifera, spores, pollen, microphytoplankton.

УДК 563.12:551.763

ФОРАМИНИФЕРЫ МЕЛА ЗАПАДНОЙ ЧАСТИ П-ОВА ГЫДАН (ЗАПАДНАЯ СИБИРЬ)

С.Н. Хафаева

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

CRETACEOUS FORAMINIFERA FROM THE WESTERN PART OF THE GYDAN PENINSULA (WESTERN SIBERIA)

S.N. Khafaeva

Trofimuk Institute of Petroleum Geology and Geophysics, Novosibirsk, khafaevasn@ipgg.sbras.ru

В конце 1956 г. на Ямальском и Гыданском полуостровах (Западная Сибирь) Институтом геологии Арктики было начато бурение колонковых скважин с целью изучения стратиграфии и вещественного состава мезозойско-кайнозойских отложений, а также выяснения общего структурного плана дочетвертичных образований и перспектив нефтегазоносности. На полуострове Гыдан планомерные поиски и разведка залежей нефти и газа начались в 1973 г. В период с 1973 по 1976 г. буровые работы проводили Ямальская и Тазовская нефтегазоразведочные экспедиции (НГРЭ). В 1976 г. для изучения недр были организованы Гыданская и Антипаютинская НГРЭ. Позже, вплоть до 1992 г., на юге полуострова работала Мессояхская НГРЭ. Первое месторождение – Геофизическое – было открыто на одноименной локальной структуре в 1975 г. (Скоробогатов, Строганов, 2006).

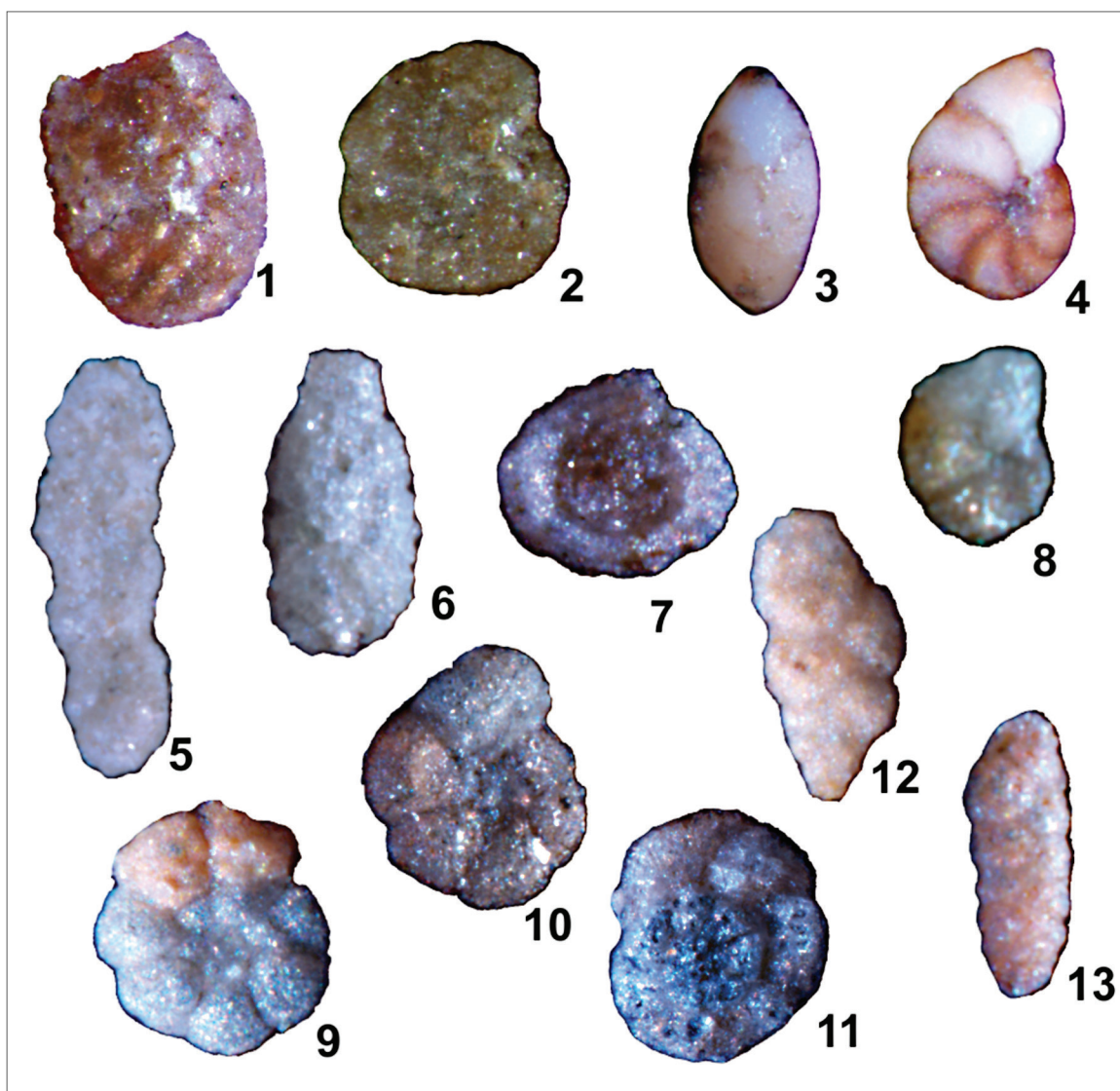
Меловые отложения на Геофизической площади (западная часть Гыданского п-ова, Западная Сибирь) (рис. 1) вскрыты и изучены геофизическими методами в 15 скважинах. В 12 скважинах на глубинах от 955 до 3502 м различные интервалы разреза охарактеризованы керном. По результатам комплексного изучения кернового

материала и данных ГИС, палинологического анализа была проведена пластовая разбивка и корреляция разрезов скважин, предложены сиквенс-стратиграфическая, био- и литофациальные модели берриас-аптских нефтегазоносных отложений на западе Гыданского полуострова (Вакуленко и др., 2016, 2020; Пещевницкая, 2018). В настоящей работе приводятся данные по фауне фораминифер. Отбор образцов на микропалеонтологический анализ и их обработка проводились по традиционной методике (Фурсенко, 1978). Распределение микрофауны достаточно спорадичное. Часть анализируемых образцов не содержали микрофаунистических остатков.

Согласно схемам фациального районирования, на исследуемой территории



Рис. 1. Схема расположения
Геофизической площади



Фототаблица. Меловые фораминиферы из скв. Геофизической (Г) площади. Ахская свита, слои с фораминиферами *Cribrostomoides infracretaceous*, *C. sinuosus* KF4, верхняя часть валанжина – низы готерива:

фиг. 1. *Recurvoides obskiensis* Romanova, x 30, скв. Г-59, гл. 2810.4 м;

фиг. 2. *Cribrostomoides infracretaceous* (Mjatluk), x 30, скв. Г-52, гл. 2994.84 м;

фиг. 3. *Globulina praelacrima* Mjatluk, x 35, скв. Г-44, гл. 2818.03 м;

фиг. 4. *Lenticulina variabilis* Romanova, x 35, скв. Г-52, гл. 2994.84 м.

Яронгская свита, фораминиферовая зона *Ammobaculites fragmentarius* KF 9, верхняя часть нижнего – средний альб:

фиг. 5. *Ammobaculites fragmentarius* Cushman, x 35, скв. Г-40, гл. 1725.6 м;

фиг. 6. *Reophax troyeri* Tappan, x 100, скв. Г-40, гл. 1725.6 м;

фиг. 7. *Ammodiscus rotarius* Loeblich et Tappan, x 135, скв. Г-40, гл. 1725.6 м;

фиг. 8. *Cribrostomoides flossiformis* Bulatova, x 170, скв. Г-40, гл. 1725.6 м.

Кузнецовская свита, ф-зона *Gaudryinopsis angustus*, нижний турон:

фиг. 9. *Labrospira collyra* (Nauss), x 120, скв. Г-45, гл. 1009.1 м;

фиг. 10. *Haplophragmoides crickmayi* Stelck et Wall, x 75, скв. Г-45, гл. 1009.1 м;

фиг. 11. *Trochammina subbotinae* Zaspelova, x 75, скв. Г-45, гл. 1009.1 м;

фиг. 12. *Uvigerinamina manitobensis* (Wickenden), x 135, скв. Г-45, гл. 1009.1 м;

фиг. 13. *Gaudryinopsis angustus* Podobina, x 135, скв. Г-45, гл. 993.13–993.3 м.

Гыданского полуострова в изученном интервале мела выделяются ахская (берриас – верхний готерив), танопчинская (верхний готерив – апт), яронгская (нижний – средний альб) и кузнецовская (турон – нижний коньяк) свиты (Решения..., 1991; Постановления..., 2006).

В аргиллитах и алевролитах ахской свиты определен комплекс фораминифер, в котором преобладают представители агглютинированных видов *Recurvoides obskiensis* Romanova (фототабл., фиг. 1), *Cribrostomoides infracretaceous* (Mjatluk) (фототабл., фиг. 2), *Glomospirella* ex gr. *gaultina* (Berthelin), *Saccamina callosa* Bulatova, *Recurvoides* sp.ind. Среди единичных известковых форм встречены *Globulina praelacrima* Mjatluk (фототабл., фиг. 3), *Lenticulina pseudoarctica* E. Ivanova, *Pseudonodosaria moderata* Schleifer et Gerke, *Lenticulina variabilis* Romanova (фототабл., фиг. 4), *Dentalina* sp. ind. Следует отметить, что в алевролитах установлен обедненный и малочисленный комплекс фораминифер, представленный раковинами *Cribrostomoides infracretaceous* (Mjatluk), *Recurvoides obskiensis* Romanova, *Globulina praelacrima* Mjatluk. По таксономическому составу данный комплекс характерен для слоев с фораминиферами *Cribrostomoides infracretaceous*, *Cribrostomoides sinuosus* KF4 (верхняя часть нижнего валанжина – основание готерива) (Постановления..., 2006; Никитенко и др., 2013).

Большая часть разреза танопчинской свиты представлена отложениями прибрежно-континентального генезиса (Вакуленко и др., 2020; Потапова и др., 2024), микрофауна в изученном интервале не обнаружена.

В низах яронгской свиты, в аргиллитах встречены фораминиферы *Ammobaculites fragmentarius* Cushman (фототабл., фиг. 5), *Reophax troyeri* Tappan (фототабл., фиг. 6), *Ammodiscus rotalarius* Loeblich et Tappan (фототабл., фиг. 7), *Cribrostomoides flossiformis* Bulatova (фототабл., фиг. 8), *Gaudryina tailleuri* (Tappan), *Pseudobolivina contorta* Bulatova, *Verneuilinoides kansasensis* Loeblich et Tappan, *Trochammina ribstonensis* Wickenden, *Bathysiphon brosegi* Tappan, *Saccamina scabra* Bulatova, *Miliammina sproulei* Nauss, *Recurvoides leushiensis* Bulatova, *Spiroplectinata sibirica* Bulatova, *Kutsevilla* sp. По характерному комплексу микрофауны изученная часть разреза свиты сопоставляется с фораминиферовой зоной *Ammobaculites fragmentarius* KF9 (верхняя часть нижнего – средний альб) (Решения..., 1991; Практическое..., 1991; Амон, 2005; Никитенко и др., 2013).

В нижней части кузнецовской свиты, в глинах, определен разнообразный и многочисленный комплекс фораминифер, состоящий из агглютинированных видов *Labrospira collyra* (Nauss) (фототабл., фиг. 9), *Haplophragmoides crickmayi* Stelk et Wall (фототабл., фиг. 10), *Trochammina subbotinae* Zaspelova (фототабл., фиг. 11), *Uvigerinammina manitobensis* (Wickenden) (фототабл., фиг. 12), *Gaudryinopsis angustus* Podobina (фототабл.2, фиг. 13), *Reophax inordinatus* Yung., *Haplophragmium incomprehensis* (Ehremeeva), *Saccamina sphaerica* M. Sars, *Pseudoclavulina hastata* (Cushman), *Miliammina manitobensis* Wickenden, *Recurvoides* sp., характерных для фораминиферовой зоны *Gaudryinopsis angustus* (нижний турон) (Постановления..., 2006; Подобина, 2022).

Исследование выполнено в рамках научной темы FWZZ-2026-0042, госзадания ИНГГ СО РАН.

Литература

Амон Э.О. 2005. Комплексы агглютинирующих фораминифер из ханты-мансийской свиты (альб, нижний мел) в Среднем и Южном Зауралье // Литосфера. № 2. С. 97–134.

Бородкин В.Н., Курчиков А.Р. 2014. Стратиграфо-корреляционная основа геологического моделирования нижнемеловых отложений Гыданской нефтегазоносной

области севера Западной Сибири // Геология, геофизика и разработка нефтяных и газовых месторождений. № 3. С. 12–19.

Вакуленко Л.Г., Ершов С.В., Николенко О.Д., Пещевицкая Е.Б., Попов А.Ю., Ян П.А. 2016. Комплексный анализ берриас-сеноманских отложений западной части Гыданского полуострова (Западная Сибирь) // Интерэкспо ГЕО-Сибирь-2016. XII Междунар. науч. конгр.: «Недропользование. Горное дело. Направления и технологии поиска, разведки и разработки месторождений полезных ископаемых. Геоэкология». Сборник материалов в 4 т. Т. 1. Новосибирск: СГУГиТ, С. 197–201.

Вакуленко Л.Г., Ершов С.В., Николенко О.Д., Пещевицкая Е.Б., Попов А.Ю., Ян П.А. 2020. Био- и литофациальные модели берриас-аптских отложений западной части Гыданского полуострова (Западная Сибирь) // Геология и геофизика. Т. 61. № 7. С. 930–942.

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. 2013. Стратиграфия юры и мела Анабарского района (Арктическая Сибирь, побережье моря Лаптевых) и бореальный зональный стандарт // Геология и геофизика. Т. 54. № 8. С. 1047–1082.

Пещевицкая Е.Б. 2018. Палинологические последовательности готерива-альба на территории Гыданского района (север Западной Сибири) // Е.Ю. Барабошкин, Т.А. Липницкая, А.Ю. Гужиков (Ред.). Меловая система России и ближнего зарубежья: проблемы стратиграфии и палеогеографии. Материалы IX Всероссийского совещания. Белгород: ПОЛИТЕРРА, С. 218–221.

Подобина В.М. 2022. Биостратиграфия и фораминиферы среднего мела Западной Сибири. Томск: ТГУ, 224 с.

Постановления Межведомственного стратиграфического комитета и его постоянных комиссий. 2006. Вып. 36. СПб.: ВСЕГЕИ, 64 с.

Потапова Е.А., Шакиров Р.Р., Евдошук А.А., Леванюк Т.В., Леонтьева О.С. 2024. Создание секвенс-стратиграфической модели с целью уточнения геологического строения прибрежно-континентальных отложений таноппинской свиты // Георесурсы. Т. 26. № 3. С. 43–50.

Практическое руководство по микрофауне СССР. Т. 5. Фораминиферы мезозоя. 1991. Б.С. Соколов (Ред.). Л.: Недра, 375 с.

Решения 5-го Межведомственного регионального стратиграфического совещания по мезозойским отложениям Западно-Сибирской равнины. 1991. Тюмень: ЗапСибНИГНИ, 54 с.

Скоробогатов В.А., Строганов Л.В. 2006. Гыдан: геологическое строение, ресурсы углеводородов, будущее. М.: Недра, 263 с.

Фурсенко А.В. 1978. Введение в изучение фораминифер. Новосибирск: Наука, 242 с.

Резюме: Статья посвящена комплексам фораминифер из меловых отложений, вскрытых и фрагментарно охарактеризованных керном на территории месторождения Геофизическое (западная часть п-ова Гыдан, Западная Сибирь).

Ключевые слова: фораминиферы, мел, полуостров Гыдан, Западная Сибирь.

Abstract: The article is devoted to the complexes of the foraminifera from Cretaceous deposits, exposed and fragmentarily characterized by core samples in the territory of the Geofizicheskoe deposit (western part of the Gydan Peninsula, Western Siberia).

Keywords: foraminifera, Cretaceous, Gydan Peninsula, Western Siberia.

УДК 564.1:551.763

ПОЗДНЕМЕЛОВОЙ ПИК НАХОДОК ЖЕМЧУЖИН ДВУСТВОРЧАТЫХ МОЛЛЮСКОВ

Л.Е. Шилехин

*Геологический институт РАН, Москва, levia4an@mail.ru
Московский государственный университет имени М.В. Ломоносова, Москва*

LATE CRETACEOUS PEAK OF BIVALVE PEARL OCCURRENCES

L.E. Shilekhin

*Geological Institute, Russian Academy of Sciences, Moscow, levia4an@mail.ru
Lomonosov Moscow State University, Moscow*

Жемчуг двустворчатых моллюсков – это биогенный объект, механизм образования которого хорошо известен на сегодняшний день. Жемчуг образуется в результате повреждения мантии, которое приводит к перемещению эпителиальных клеток мантии в соединительную ткань. Далее продолжается клеточное деление и образуется закрытая киста, которая называется жемчужным мешочком (Taylor, Strack, 2008; Hänni, 2012). Повреждение мантии может быть вызвано множеством причин, таких как: нападение хищников, жизнедеятельность паразитов в мантийной ткани, попадание инородного объекта (песчинки, мелкие камни, обломки раковин и т.д.), штормовое воздействие или даже продукты собственного метаболизма моллюска (Taylor, Strack, 2008).

Очевидно, что механизм образования жемчуга в геологическом прошлом был такой же, как и сегодня. Это означает, что в течение всего фанерозоя, начиная с появления двустворчатых моллюсков в кембрийском периоде, следовало бы ожидать и находки жемчужин. Однако находки ископаемого жемчуга достаточно редки, что позволяет отнести их к уникальному типу фоссилий.

Уместно будет говорить о существовании проблематики ископаемого жемчуга. Она заключается в том, что жемчуг, несмотря на свою минеральную природу и тривиальный механизм образования, редко встречается в ископаемой летописи. Более того его находки неравномерно распределены в течение фанерозоя.

Наиболее богатыми на находки ископаемого жемчуга являются отложения меловой системы. Всего установлено 24 местонахождения мелового возраста, из которых известны жемчужины двустворчатых моллюсков (Shilekhin et al., 2026). Только три из упомянутых местонахождений имеют раннемеловой возраст (все альбские). Подавляющее большинство меловых жемчужин были произведены иноцерамидами. Всего лишь в шести случаях продюсерами жемчужин выступали другие двустворки. Кроме иноцерамид продюсерами жемчужин в меловом периоде были устрицы.

Находки ископаемых жемчужин в мезозойских отложениях единичны вплоть до верхнего мела (рис. 1Б). Стоит отметить, что в палеогеновых отложениях находок жемчужин также меньше, чем верхнемеловых. Пик образования жемчуга в позднем мелу до сих пор малообъясним, хотя и многократно фиксировался (Kauffman, 1990; Boucot, Poinar, 2010; Li et al., 2016).

В объяснении пика образования жемчуга в позднем мелу может помочь анализ таксономического состава продюсеров (рис. 1А). В 80 % случаев верхнемеловой жемчуг был произведён иноцерамоидеями, в 10 % – Ostreoidea, 10 % жемчужин были

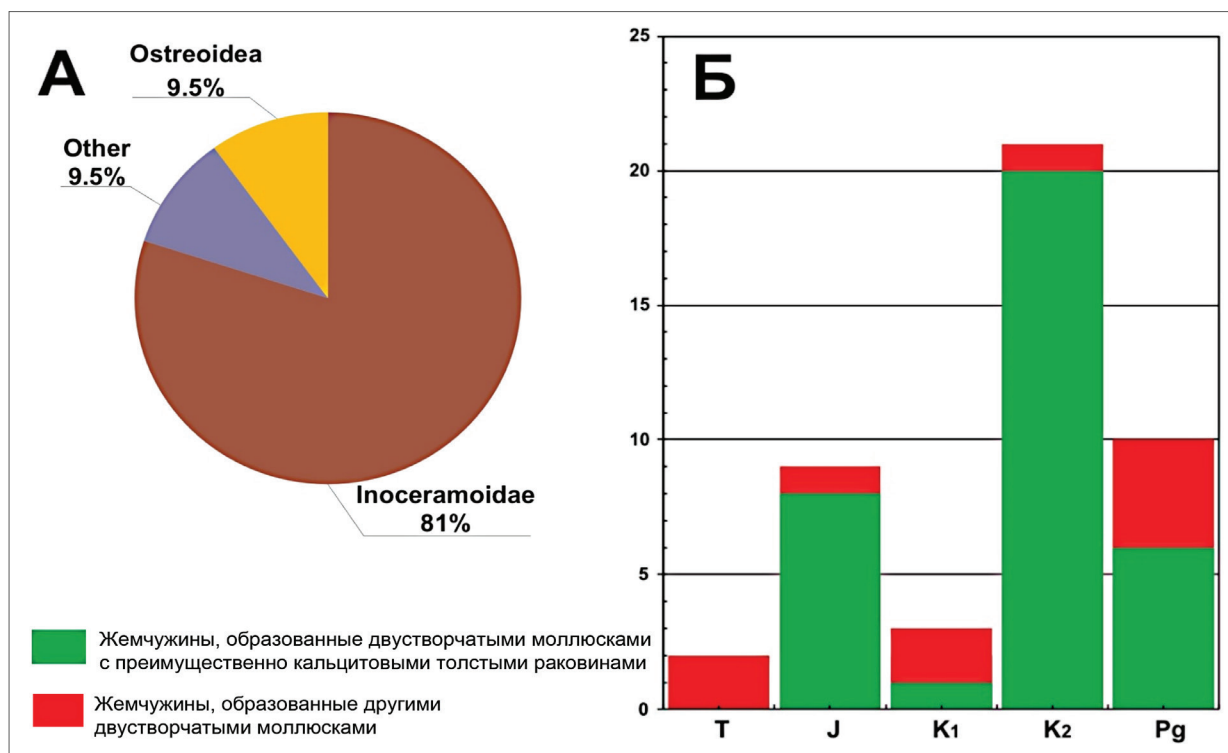


Рис. 1. Продюсеры ископаемого жемчуга. А – таксономический состав продюсеров жемчуга в позднемеловое время, Б – частота находок жемчужин двустворчатых моллюсков в мезозое и палеогене и биоминералогия раковин их продюсеров

произведены другими группами двустворчатых моллюсков – рудистами и изогномидами. Для всех этих групп кроме последней характерна толстостенная раковина, состоящая преимущественно из кальцита (рис. 1Б). Почти все известные юрские жемчужины также были произведены устрицами, как и большинство палеогеновых жемчужин.

В первую очередь благодаря долгой традиции использования жемчужин в ювелирном деле хорошо известно, что они довольно недолговечны. Причина этого – высокое содержание органики и воды (Taylor, Strack, 2008). По всей видимости, наши представления об образовании жемчуга и о составе продюсеров в геологическом прошлом во многом определяются особенностями сохранности жемчужин. Подавляющее большинство известных юрско-палеогеновых жемчужин были произведены двустворчатыми моллюсками с преимущественно кальцитовой раковиной.

Далеко не для всех современных жемчугоносных двустворчатых моллюсков характерна толстостенная кальцитовая раковина. Главными жемчугоносными моллюсками сегодня являются род *Pinctada* в морях и представители семейства Unionidae в пресноводных обстановках. У пинктад доля перламутрового слоя превышает 60 % от всей толщины раковины (Strag et al., 2020; Cuif et al., 2023). Для пресноводных двустворчатых моллюсков вообще не характерна толстостенная раковина и кальцитовая минерализация. В связи с этим можно допустить, что главные продюсеры жемчуга в прошлом нам неизвестны. Все, что знаем о жемчугообразовании в палеозое и мезозое, продиктовано избирательной сохранностью.

Таким образом, резкое увеличение количества находок жемчужин в верхнемеловых отложениях связано с особенностями строения раковин их продюсеров. Расцвет в позднем мелу крупных иноцерамид с гипертрофированным кальцитовым призма-

тическим слоем привёл к образованию жемчужин, сложенных преимущественно кальцитом, который значительно лучше арагонита сохраняется в ископаемой летописи.

Данная гипотеза во многом объясняет малое количество находок палеозойского жемчуга. В палеозойскую эру редкие группы двустворчатых моллюсков имели кальцитовую толстостенную раковину. Все известные палеозойские жемчужины происходят из уникальных местонахождений с окремнёнными фоссилиями (Kříž, 1979; Liljedahl, 1985, 1994). Благодаря окремнению эти жемчужины сохранились в ископаемой летописи.

Исследование выполнено в рамках государственных заданий Геологического института Российской академии наук (FMMG-2021-0003).

Литература

- Boucot A.J., Poinar G.O. Jr. 2010. Fossil Behavior Compendium. London: CRC Press.
- Cuif J.-P., Fougereuse A., Lo C., Dauphin Y. 2023. Formation of the outer shell layer in *Pinctada margaritifera*: structural and biochemical evidence for a sequential development of the calcite units // *Minerals*. Vol. 13. Article 1301.
- Hänni H.A. 2012. Natural pearls and cultured pearls: a basic concept and its variations // *The Australian Gemmologist*. Vol. 24. P. 258–266.
- Kauffman E.G. 1990. Giant fossil inoceramid bivalve pearls // A.J. Boucot (Ed.). *Evolutionary Paleobiology of Behavior and Coevolution*. Amsterdam: Elsevier, P. 66–68.
- Kříž J. 1979. Silurian Cardiolidae (Bivalvia) // *Sborník geologických věd, Paleontologie*. Vol. 22. P. 5–157.
- Li S.-P., Yao P.-Y., Li J.-F., Ferguson D.K., Min L.-R., Chi Z.-Q., Wang Y., Yao J.-X., Sha J.-G. 2016. Freshwater fossil pearls from the Nihewan Basin, early Early Pleistocene // *PLoS One*. Vol. 11. No. 10. Art. e0164083.
- Liljedahl L. 1985. Ecological aspects of a silicified bivalve fauna from the Silurian of Gotland // *Lethaia*. Vol. 18. P. 53–66.
- Liljedahl L. 1994. Silurian nuculoid and modiomorphid bivalves from Sweden // *Fossils and Strata*. Vol. 33. P. 1–89.
- Shilekhin L.E., Kalabin R.V., Shchedukhin A.Y. 2026. A Turonian bivalve pearl from Russia and a review of Cretaceous pearl records // *Lethaia*. Vol. 60. No. 2. P. 1–11.
- Strąg M., Maj Ł., Bieda M., Petrzak P., Jarzębska A., Gluch J., Topal E., Kutukova K., Clausner A., Heyn W. 2020. Anisotropy of mechanical properties of *Pinctada margaritifera* mollusk shell // *Nanomaterials*. Vol. 10. Art. 634.
- Taylor J., Strack E. 2008. Pearl production // P.C. Southgate, J.S. Lucas (Eds.). *The Pearl Oyster*. Amsterdam: Elsevier, P. 273–302.

Резюме: Рассматривается неравномерное распределение находок ископаемого жемчуга двустворчатых моллюсков в мезозое и палеогене. Показано, что поздне меловой пик таких находок, вероятно, связан с избирательной сохранностью жемчужин.

Ключевые слова: двустворчатые моллюски, жемчуг, томография, палеопатология, биоминералогия.

Abstract: The paper discusses the uneven distribution of fossil bivalve pearl occurrences through the Mesozoic and Palaeogene. The Late Cretaceous peak of these occurrences is interpreted as likely reflecting the selective preservation of pearls.

Keywords: Bivalvia, pearl, micro-computed tomography, paleopathology, biomineralogy.

УДК 564.1:551.763

ПРИЧИНЫ РАСЦВЕТА ПОЗДНЕМЕЛОВЫХ ИНОЦЕРАМИД

Л.Е. Шилехин^{1,2}, М.А. Рогов¹, А.А. Мироненко¹

¹Геологический институт РАН, Москва, levia4an@mail.ru

²Московский государственный университет имени М. В. Ломоносова, Москва

FACTORS BEHIND THE SUCCESS OF LATE CRETACEOUS INOCERAMIDS

L.E. Shilekhin^{1,2}, M.A. Rogov¹, A.A. Mironenko¹

¹Geological Institute, Russian Academy of Sciences, Moscow, levia4an@mail.ru

²Lomonosov Moscow State University, Moscow

Двустворчатые моллюски надсемейства Inoceramoidea переживали расцвет во второй половине мелового периода. Быстрые темпы эволюции, космополитный ареал и высокая резистентность к дизоксидным обстановкам позволили данной группе стать одной из важнейших для стратиграфии альбских и верхнемеловых отложений в глобальном масштабе (Dhondt, 1992; Ifrim, 2017). Ранне-среднеюрские (до келловей) представители надсемейства являются важной группой прежде всего для бореальной и нотальной (гондванской) биогеографических областей (Damborenea, 1990; Шурыгин, 2005), хотя в это время они встречались также в низких широтах.

Иноцерамоидеи переживали кризисный этап в поздней юре – начале раннего мела. В это время их массовое распространение носило лишь эпизодический характер. Вероятно, упадок иноцерамоидей был связан с одновременным расцветом семейства Buchiidae (Захаров, 1981), представители которого обладали сходным образом жизни и близким, преимущественно высокоширотным, ареалом распространения. Гипотеза о конкурентных взаимоотношениях между Inoceramoidea и Buchiidae была проверена нами с использованием количественного подхода.

Нами были изучены комплексы двустворчатых моллюсков в нескольких разрезах зоны Panderi средневожского подъяруса в Ульяновской, Костромской, Кировской областях и в республике Коми (рис. 1). Подавляющее большинство двустворок из изученных комплексов относятся к двум родам со сходным образом жизни – прикрепленные биссусом или лежащим на поверхности осадка фильтраторам *Buchia* и *Parainoceramya*. Подобная ситуация с высокой численностью и низким биоразнообразием бентосных организмов характерна для угнетенных обстановок (Wignall, 1994), к которым относятся формировавшиеся в дизоксидно-аноксидных условиях отложения зоны Panderi. Было установлено, что изменение количественного соотношения представителей данных родов по разрезу закономерно.

Как правило, в изученных разрезах представители рода *Buchia* встречаются чаще, чем представителей иноцерамоидеи. В глинах, алевролитах и песках наблюдается абсолютное количественное доминирование бухий. Иноцерамоидеи в этих отложениях отсутствуют или их доля незначительная (до ~5% комплекса). В черносланцевых прослоях *Buchia* продолжают количественно составлять большую часть комплекса, но их доля значительно снижается, иногда уменьшаясь до половины.

Чередование интервалов с преобладанием бухий и иноцерамид было также отмечено в разрезе рязанского яруса на р. Боярке в Северной Сибири (Захаров, Турбина, 1979) и в пограничных юрско-меловых отложениях Западной Сибири (рис. 1), где этот

признак использовался при выделении отдельных пачек (Панченко и др., 2015). Такие интервалы прослеживаются почти по всей территории Западносибирского бассейна, за исключением наиболее глубоких впадин, и образуют региональный корреляционный уровень, известный как «иноцерамовая пачка».

Таким образом, на рубеже юры и мела в разных регионах Панбореальной надобласти фиксируются конкурентные, а местами и взаимоисключающие отношения между иноцерамидами и бухидами. При этом иноцерамоидеи, как правило, заметно уступали по частоте встречаемости представителям рода *Buchia*, доминировавшим в позднеюрских бентосных комплексах Северного полушария.

Другой причиной успеха иноцерамоидей в позднем мелу, возможно, была развитая планктотрофная личинка, для которой характерна долгая планктонная стадия (Ifirim, 2017). Это способствовало быстрому расселению на большие расстояния, позволяло избегать неблагоприятных условий на дне бассейна во время самой уязвимой стадии онтогенеза и обеспечило космополитный ареал распространения многих таксонов иноцерамид. В настоящий момент известно всего несколько ювенильных раковин представителей надсемейства альбско-сантонского возраста (Knight, Morris, 1996; Tanoue, 2003; Ifirim, 2017). Также нами были обнаружены планктотрофные личиночные раковины иноцерамуса из аптских отложений Саратовской области.

В нижнекелловейских отложениях разреза Починки в Нижегородской области найдена группа ювенильных раковин «*Parainoceramys*» ex gr. *subtilis*, замурованная между оборотами аммонита *Cadochamousetia subpatruus*. Морфология найденных личиночных раковин решительным образом отличается от известных альбско-сантонских находок и отвечает лецитотрофному типу с короткой планктонной стадией.

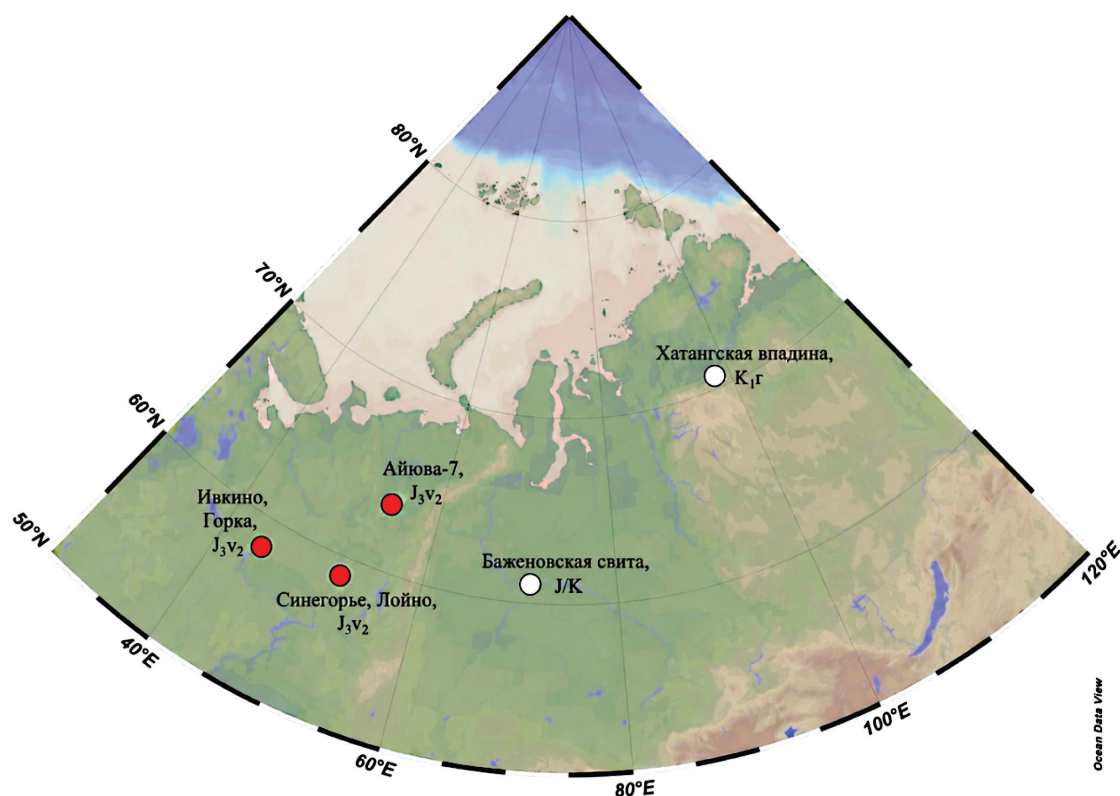


Рис. 1. Разрезы и регионы, в которых были установлены конкурентные отношения между бухидами и иноцерамидами. Красные круги – наши данные, белые круги – по литературным данным

Период	Эпоха	Век	Находки личиночных раковин иноцерамоидей	Этапы развития надсемейства Inoceramoidea	Расцвет Buchiidae	
Меловой	Поздняя	Маастрихтский		Расцвет иноцерамоидей (космополитный ареал, высокая резистентность к дизоксийным обстановкам)		
		Кампанский				
		Сантонский				← 6
		Коньякский				
		Туронский				← 5
		Сеноманский				← 4
	Ранняя	Альбский		← 3		Кризисный этап развития иноцерамоидей (низкое биоразнообразие, преимущественно биполярный ареал)
		Аптский		← 2		
		Барремский				
		Готеривский				
		Валанжинский				
Юрский	Рязанский					
	Поздняя	Волжский				
		Кимериджский				
		Оксфордский				
	Средняя	Келловейский		← 1		Широкое распространение в высоких широтах
		Батский				
		Байоский				
		Ааленский				

Рис. 2. Этапы развития иноцерамоидей и находки личиночных раковин иноцерамоидей: 1 – *Parainoceramya* ex gr. *subtilis* (данная работа), 2 – *Inoceramus* sp. (данная работа), 3 – *Birostrina concentrica* или *I. anglicus* (Knight, Morris, 1996), 4 – *I. pictus* (Ifrim, 2017), 5 – *I. tenuistriatus* и *I. hobetsensis* (Tanoue, 2003), 6 – *I. amakusensis* и *Sphenoceramus naumanni* (Tanoue, 2003). Оранжевая стрелка – лецитотрофная личиночная раковина, красные стрелки – планктотрофные личиночные раковины

Это первая находка личиночных раковин Inoceramoidea в юрских отложениях, которая подтверждает ранее высказанное мнение об исключительной важной роли планктотрофной личинки для расцвета данной группы в позднем мелу и частично объясняет причину их провинциализма в келловейско-волжское время.

Работа выполнена при поддержке Российского научного фонда, грант № 25-17-00210 «Среднерусское море в средней и поздней юре: биота, стратиграфия, палеогеография и климат».

Литература

Захаров В.А. 1981. Бухииды и биостратиграфия бореальной верхней юры и неокома // Труды Института геологии и геофизики СО АН СССР. Вып. 458. М.: Наука, 271 с.

Захаров В.А., Турбина А.С. 1979. Ранненеокомские иноцерамиды Северной Сибири и их роль в донных сообществах // З.Н. Пояркова (Ред.). Условия существования

мезозойских морских бореальных фаун. Труды Института геологии и геофизики СО АН СССР. Вып. 411 Новосибирск: Наука, С. 23–36.

Панченко И.В., Балущкина Н.С., Барабошкин Е.Ю., Вишневская В.С., Калмыков Г.А., Шурекова О.В. 2015. Комплексы палеобиоты в абалакско-баженовских отложениях центральной части Западной Сибири // Нефтегазовая геология. Теория и практика. Т. 10. № 2. С. 1–29.

Шурыгин Б.Н. 2005. Биogeография, фации и стратиграфия нижней и средней юры Сибири по двустворчатым моллюскам. Новосибирск: Академическое издательство «Гео», 154 с.

Damborenea S.E. 1990. Middle Jurassic inoceramids from Argentina // *Journal of Paleontology*. Vol. 64. No. 5. P. 736–759.

Dhondt A.V. 1992. Cretaceous inoceramid biogeography: a review // *Palaeogeography, Palaeoclimatology, Palaeoecology*. Vol. 92. P. 217–232.

Ifrim C. 2017. Larval shell morphology of *Inoceramus pictus*: all suspicions confirmed // *PalZ*. Vol. 91. P. 327–336.

Knight R.I., Morris N.J. 1996. Inoceramid larval planktotrophy: evidence from the Gault Formation (Middle and basal Upper Albian), Folkestone, Kent // *Palaeontology*. Vol. 39. No. 4. P. 1027–1036.

Tanoue K. 2003. Larval ecology of Cretaceous inoceramid bivalves from northwestern Hokkaido, Japan // *Paleontological Research*. Vol. 7. No. 2. P. 105–110.

Wignall P.B. 1994. *Black Shales*. Oxford: Clarendon Press, 127 p.

Резюме: Рассмотрены основные факторы расцвета *Inoceramoidea* в позднемеловую эпоху. Количественные данные указывают на их конкуренцию с *Buchiidae* на рубеже юры и мела. Развитие планктотрофной личинки с длительной пелагической стадией могло обеспечить широкое расселение и космополитизм иноцерамид.

Ключевые слова: двустворчатые моллюски, *Inoceramoidea*, онтогенез, палеоэкология.

Abstract: The principal factors behind the Late Cretaceous success of *Inoceramoidea* are discussed. Quantitative data indicate competition between inoceramoids and *Buchiidae* across the Jurassic–Cretaceous transition. The evolution of a planktotrophic larva with a prolonged pelagic stage may have facilitated their wide dispersal and cosmopolitan distribution.

Keywords: Bivalvia, *Inoceramoidea*, ontogeny, paleoecology.

УДК 551.4.07:561. 561.551.762.3+551.763.12(477.75)

ПАЛИНОФАЦИАЛЬНАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ЛИТОСТРАТОНОВ ТИТОНА, БЕРРИАСА И НИЖНЕГО ВАЛАНЖИНА ГОРНОГО КРЫМА

О.В. Шурекова

*Всероссийский научно-исследовательский геологический институт им. А.П. Карпинского,
Санкт-Петербург, Olga_Shurekova@karpinskyinstitute.ru*

PALYNOFACIES CHARACTERISTICS OF THE LITHOSTRATONS OF THE TITHONIAN, BERRIASIAN AND LOWER VALANGINIAN OF THE CRIMEAN MOUNTAINS

O.V. Shurekova

*A.P. Karpinsky Russian Geological Research Institute, St-Petersburg,
Olga_Shurekova@karpinskyinstitute.ru*

Палинофациальный анализ, используемый для реконструкций осадконакопления, включает подсчет всего комплекса органических остатков в осадочных породах: палиноморф, фитокластов и аморфного вещества. Анализ количественных соотношений только палиноморф разного генезиса в морских отложениях, какими являются титон – нижний валанжин Горного Крыма, с учетом индикативных таксонов известной палеоэкологической специализации, помогают определить местонахождение древней береговой линии и оценить примерную удаленность от нее в сторону бассейна, а также ландшафт береговой суши. В составе групп палиноморф наземного генезиса для юрско-меловых отложений обособляется пыльца рода *Classopollis*, которая связана преимущественно с мелководными, прибрежно-морскими и дельтовыми осадками. Её обилие (80–96 % от состава наземных палиноморф) на границе юры и мела в Крыму, одной из территорий пояса семиаридного и аридного, жаркого климата указывает на среднегодовые температуры +20–25°C и выше (Вахрамеев, 1980). Двухмешковая пыльца голосеменных – наиболее массовый и часто встречающийся компонент палиноспектров. Его доминирование характерно для русловых и дельтовых фаций (Раевская и др., 2017). Преобладание спор папоротникообразных обычно характерно для отложений, сформированных в поймах, болотах или отмелях. К группе морского генезиса относятся диноцисты, акритархи и прازیнофиты. В титоне–валанжине Крыма в этой группе доминируют диноцисты. Обилие акритарх и прازیнофитов могло бы указывать на отклонение от нормально морских условий, но в данном интервале они единичны, поэтому объединены вместе с диноцистами в группу микропланктона.

Условия формирования литостратонов титона – нижнего валанжина Горного Крыма известны, сведения разной степени детальности по ним получены благодаря литолого-фациальному, макро- и микрофаунистическим анализам и другим данным, опубликованным в многочисленной литературе. Задачей настоящего исследования является сопоставление этих данных с результатами проведенного палинофациального анализа и оценка достоверности соответствующих независимых построений.

В пределах верхнего титона – нижнего валанжина Горного Крыма палинологическим методом были изучены 256 образцов из 29 разрезов, 27 из которых содержали достаточное количество палиноморф, необходимых для адекватных статистических подсчетов, отражающих соотношение групп палиноморф (рис. 1). В Юго-Западном Крыму (ЮЗК) изучены разрезы каратлыхской свиты нижнего ва-

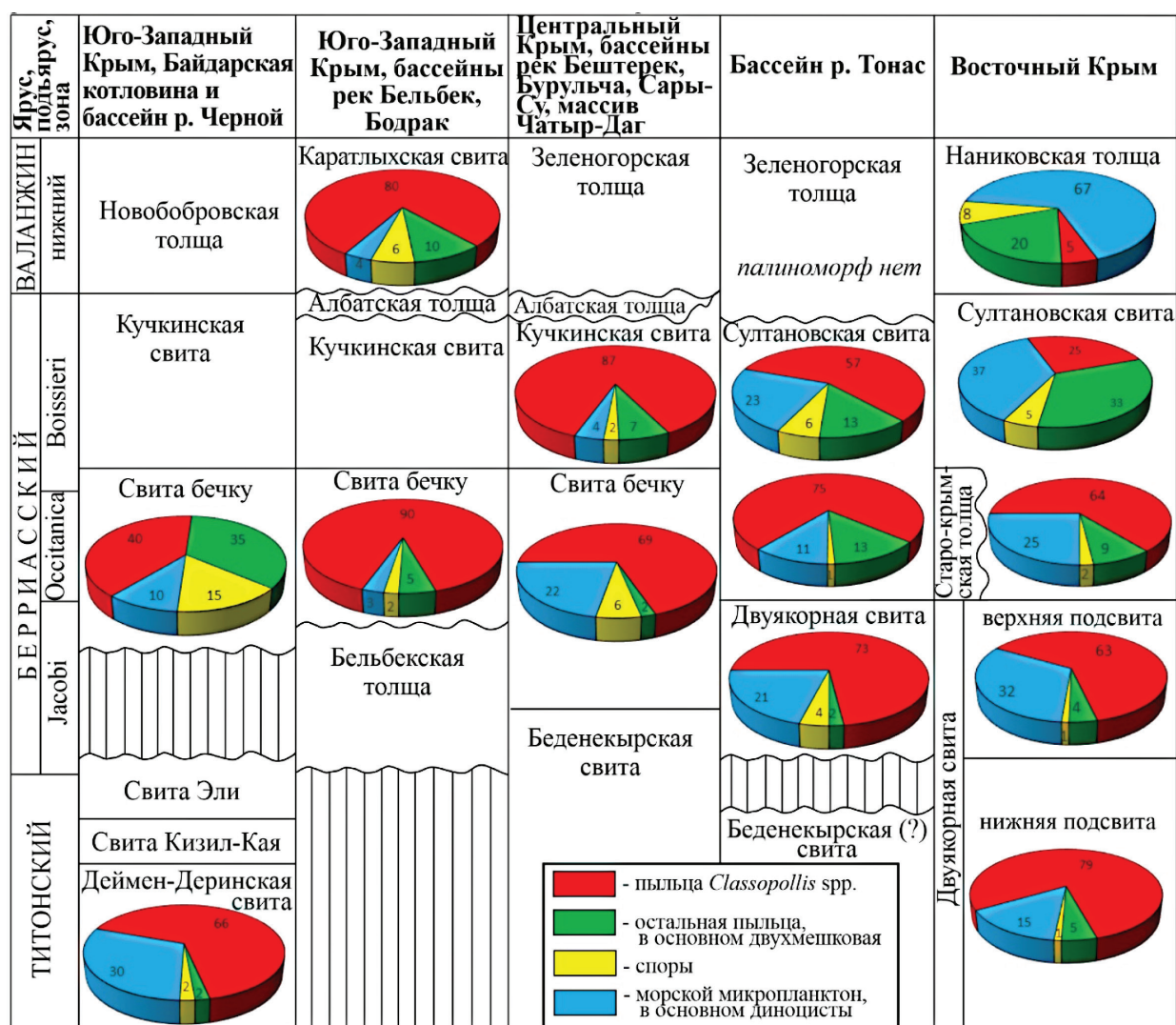


Рис. 1. Соотношения групп палиноморф в литостратонах титона – нижнего валанжина Горного Крыма. Объемы, возраст и распространение подразделений, а также используемое здесь свитное расчленение приведены по статье (Аркадьев, 2007) с уточнениями по работе (Грищенко и др., 2016)

ланжина (с. Верхоречье), свиты бечку средней части берриаса (бассейн р. Бельбек; Байдарская долина) и Деймен-деринской свиты верхнего титона (Байдарская долина). Разрезы Центрального Крыма (ЦК) включают кучкинскую свиту верхней части берриаса (горный массив Чатыр-Даг; с. Балки, Новокленово; Межгорье) и свиты бечку (с. Балки, Новокленово). В бассейне реки Тонас изучены: зеленогорская толща верхнего берриаса – нижнего валанжина (с. Алексеевка), султановская свита средней и верхней части берриаса (с. Алексеевка), верхняя подсвита двуюкорной свиты нижней части берриаса (с. Красноселовка). Наиболее полно изучены разрезы Восточного Крыма (ВК): валанжинская часть наниковской толщи (с. Наниково), султановская свита средней и верхней части берриаса (с. Наниково; карьер Заводская балка; с. Южное) и верхняя часть двуюкорной свиты (верхний титон – нижняя часть берриаса) (мыс св. Ильи; Двуюкорная бухта; с. Южное).

Деймен-деринская свита (рис. 1) представлена флишоидным чередованием глин, алевролитов, песчаников, обломочных известняков и мергелей (Астахова,

1984), что характерно для глубоководного осадконакопления в условиях континентального склона. Также флишеидным строением характеризуется **двухкорная свита** (Аркадьев, 2007). Накопление осадков **двухкорной** свиты происходило на континентальном склоне за счет действия потоков (русловые и междорусловые фации турбидитов) (Гужиков и др., 2012; Барабошкин и др., 2022). Соотношение палиноморф в деймен-деринской и двухкорной свитах сходно: доминирует пыльца *Classopollis* spp., споры и остальная пыльца единичны, морской микропланктон составляет от 15 до 32 %. Причем в двухкорной свите соотношения групп палиноморф в нижней и верхней подсвите отличаются. В нижней подсвите, представленной переслаиванием глин, известняков и песчаников, количество диноцист в среднем составляет 15 %. В верхней подсвите, сложенной переслаиванием глин и известняков, отмечается почти полное исчезновение турбидитов, появление прослоев мергелей в верхней части разреза двухкорной свиты указывает на начало мелководного пелагического осадконакопления (Гужиков и др., 2012). Очевидно, с этим связано сокращение влияния миоспор наземных растений на палиноспектры образцов из верхней подсвиты и увеличение содержания морского микропланктона до 32 %.

Формирование свиты **бечку** (рис. 1), характеризующейся переслаиванием песчаников, алевролитов и известняков, в ЮЗК проходило в мелководных прибрежно-морских условиях (Гужиков и др., 2012). Соотношения палиноморф из разрезов свиты подтверждают эти данные: морские диноцисты составляют всего 3–10 %, тогда как 90–97 % – палиноморфы наземного генезиса. Свита прослеживается и в ЦК, где в ее составе становится больше глин, появляются конкреции мергелей, что свидетельствует о некотором увеличении глубины палеобассейна и удалении от береговой линии (Гужиков и др., 2012; Барабошкин и др., 2022). На это же указывает увеличение количества морских палиноморф до 22 % в составе палиноспектров, что отвечает палинофации нижний мелководно-морской шельф (ММШ) (средняя сублитораль). Образцы из юго-западной части свиты бечку Байдарской котловины содержат значительное количество двухмешковой пыльцы, что, вероятнее всего, указывает на влияние дельтового источника сноса и продельту (Раевская и др., 2017).

Палинологические данные **кучкинской** свиты получены только из нижней преимущественно глинистой ее части в ЦК, имеющей в основании губковый горизонт, который сформировался в нижней сублиторали (Гужиков и др., 2012). Верхняя часть свиты представляет собой рифовые органогенно-обломочные и биогермные известняки. Глинистая же часть свиты, вероятнее всего, формировалась в обстановке верхнего ММШ (литораль – верхняя сублитораль), судя по незначительной доле участия (4 %) диноцист в составе палиноморф, где 96 % составляют миоспоры наземных растений.

Глинистая толща **султановской** свиты в бассейне реки Тонас формировалась в относительно глубоководных условиях ММШ (средней сублиторали) (Савельева, 2022). Соотношение палиноморф с присутствием диноцист от 11 до 23 %, указывающее на палинофацию нижнего ММШ (Раевская и др., 2017), подтверждает этот факт. В образцах султановской свиты в ВК содержание диноцист выше – 25–37 %, что может указывать на более глубоководную часть ММШ, чем в бассейне реки Тонас.

Для **каратыхской свиты**, представленной чередованием песчаников и известняков детритовых песчаных с конгломератами и гравелитами в основании, установлены обстановки ММШ с трансгрессивно-регрессивной динамикой (Барабошкин, Янин, 1997; Барабошкин, 2016; Шишлов и др., 2020). Соотношение палиноморф здесь демонстрирует значительное преобладание наземных миоспор (96 %), что указывает на палинофацию верхний ММШ (литораль, верхняя сублитораль).

В Восточном Крыму в валанжине (нижняя часть **наниковской** толщи) происходит трансгрессия, бассейн мелеет (50–100 м) (Барабошкин, 2016), диноцисты становятся доминантами (67 %), что указывает на палинофацию открытого шельфа (нижняя сублитораль) (Раевская и др., 2017) и, очевидно, мелководной пелагиали. Палинологическое изучение **зеленогорской** толщи в бассейне реки Тонас выявило отсутствие палиноморф в нижней части.

Выводы. На палиноспектры морских отложений титона, берриаса и нижнего валанжина Горного Крыма существенное влияние оказали наземные палиноморфы с преобладанием пыльцы *Classopollis* spp., обилие которой свидетельствует о жарком климате на рубеже юры и мела. Результаты палинофацеального анализа по количественному соотношению палиноморф разного генезиса в полной мере отражают данные по условиям формирования литостратонов титона – нижнего валанжина Горного Крыма, полученные другими методами, что демонстрирует достоверность проведенных палинологических построений.

Литература

- Аркадьев В.В. 2007. Расчленение на свиты берриасских отложений Горного Крыма // Вестник Санкт-Петербургского Университета. Серия 7. Вып. 2. С. 27–43.
- Астахова Т.В., Горак С.В., Краева Е.Я. и др. 1984. Геология шельфа УССР. Стратиграфия. (Шельф и побережья Черного моря). К.: Наукова думка, 184 с.
- Барабошкин Е.Ю. 2016. История геологического развития Крыма. Докембрий–ранний мел // Е.Ю. Барабошкин, Е.В. Ясенева (Ред.). Эколого-ресурсный потенциал Крыма. История формирования и перспективы развития. Т. 1. СПб.: ВВМ, С. 38–84.
- Барабошкин Е.Ю., Мазько Е.О., Коптев Е.В. 2022. Строение и условия формирования титон(?)–берриасских отложений района р. Тонас (Центральный Крым) // Литология и полезные ископаемые. № 3. С. 286–303.
- Барабошкин Е.Ю., Янин Б.Т. 1997. Корреляция валанжинских отложений Юго-Западного и Центрального Крыма // Е.Е. Милановский (Ред.). Очерки геологии Крыма. Вып. 1. М: Геологический факультет МГУ, С. 4–26.
- Вахрамеев В.А. 1980. Пыльца *Classopollis* как индикатор климата юры и мела // Советская геология. Вып. 8. С. 49–56.
- Грищенко В.А., Аркадьев В.В., Гужиков А.Ю. и др. 2016. Био-, магнито- и циклостратиграфия разреза верхнего берриаса у с. Алексеевка (Белогорский район, республика Крым). Статья 1. Аммониты. Магнитостратиграфия. Циклостратиграфия // Изв. Саратов. ун-та. Нов. сер. Науки о Земле. Т.16. Вып. 3. С. 162–172.
- Гужиков А.Ю., Аркадьев В.В., Барабошкин Е.Ю., Багаева М.И. и др. 2012. Новые седиментологические, био- и магнитостратиграфические данные по пограничному юрскому–меловому интервалу Восточного Крыма (г. Феодосия) // Стратиграфия. Геологическая корреляция. Т. 20. № 3. С. 35–71.
- Раевская Е.Г., Шурекова О.В., Разумкова Е.С., Низяева И.С. 2017. Возможности палинофацеального анализа в палеогеографических построениях (байос – валанжин, Западная Сибирь). Интегративная палеонтология: перспективы развития для геологических целей. Материалы LXIII сессии ВПО. СПб.: ВНИГИ, С. 123–125.
- Савельева Ю. Н. 2022. Результаты палеоэкологического анализа остракод из разреза верхнего берриаса // Известия Саратовского университета. Новая серия. Серия: Науки о Земле. Т. 22. Вып. 1. С. 63–76.
- Шишлов С.Б., Дубкова К.А., Аркадьев В.В. и др. 2020. Мел и палеоген бассейна реки Бодрак (Юго-Западный Крым): учеб. пособие. СПб.: ЛЕМА, 271 с.

Резюме: Статья посвящена результатам палинофациального анализа и сопоставлению полученных данных с условиями формирования литостратонов пограничных юрско-меловых отложений Горного Крыма.

Ключевые слова: палинофации, палиноморфы, Classopollis, микропланктон, диноцисты, пограничные отложения юры и мела, мелководно-морской шельф, литораль, сублитораль, условия осадконакопления.

Abstract: The results of the palynofacies analysis correspond to the data of conditions of formation of lithostratons of the Jurassic-Cretaceous boundary of the Crimean Mountains.

Keywords: palynofacies, palynomorphs, Classopollis, microplankton, dinocysts, Jurassic-Cretaceous boundary, shallow-water shelf, littoral, sublittoral, sedimentation conditions.

УДК 551.763.3(470)

СТАБИЛЬНЫЕ ИЗОТОПЫ УГЛЕРОДА И КИСЛОРОДА ТУРОН-КОНЬЯКСКИХ ОТЛОЖЕНИЙ КРЫМСКО-КАВКАЗСКОГО РЕГИОНА

Е.В. Яковишина¹, С.И. Бордунов², Л.Ф.Копеевич³, Е.А. Краснова⁴

Московский государственный университет имени М.В. Ломоносова, Москва, Россия

¹yakovishina@mail.ru; ²sib-msu@mail.ru; ³lfkopaevich@mail.ru; ⁴e.krasnova@oilmsu.ru

STABLE CARBON AND OXYGEN ISOTOPES OF TURONIAN-CONIACIAN DEPOSITS OF THE CRIMEAN-CAUCASIAN REGION

E.V. Yakovishina¹, S.I. Bordunov², L.F. Kopaevich³, E.A. Krasnova⁴

M.V. Lomonosov Moscow State University, Moscow, Russia

¹yakovishina@mail.ru; ²sib-msu@mail.ru; ³lfkopaevich@mail.ru; ⁴e.krasnova@oilmsu.ru



Рис. 1. Палеогеографическая карта для позднетуронского времени (по Walaszczyk et al., 2022, с изменениями и дополнениями)

Турон-коньякские отложения, сложенные в основном карбонатными породами, достаточно широко распространены на северной эпиконтинентальной окраине океана Тетис (рис. 1). Карбонаты представлены главным образом фораминиферо-кокколитофоридовыми и питонелло-кокколитофоридовыми микритовыми мадстоунами и мад-вакстоунами. Эти отложения формировались в условиях платформенного режима, поэтому их распространение тесно связано с эвстатическими колебаниями уровня моря. В условиях обширной морской трансгрессии шло накопления карбонатных пелагических и гемипелагических толщ, часто в виде циклитов по типу циклов Миланковича или массивных толщ писчего мела (Яковишина и др., 2022).

Стабильные изотопы углерода и кислорода изучались из разрезов турон-коньякских отложений прохладненской свиты K_2pr (русло реки Бодрак к юго-востоку от устья оврага Чах-Махлы, Юго-Западный Крым) и натухайской свиты K_2nt (Шапсугский карьер, Северо-Западный Кавказ), имеющих один и тот же возраст и сложенные похожими друг на друга известняками. Аналитические исследования проводились на геологическом факультете МГУ им. М.В. Ломоносова. Методом изотопного анализа кислорода и углерода были изучены 22 образца из Шапсугского разреза и 18 образцов из Бодракского⁷ на изотопном масс-спектрометре Delta V Advantage с подключенной линией GAS Bench II. Для карбонатов значения изотопных параметров $\delta^{13}C$ и $\delta^{18}O$ указываются в ‰ относительно VPDB. Точность измерений контролировали по международным стандартам NBS-18 и NBS-19 с известными значениями $\delta^{13}C$ и $\delta^{18}O$.

⁷ Прим. ред. Следует отметить, что на правом борту долины р. Бодрак (т.н. «туронская стенка») отложения коньякского яруса отсутствуют, а разрез туронского яруса неполный: Гужигов А.Ю., Барабошкин Е.Ю., Рябов И.П., Устинова М.А., Вишневская В.С. 2024. Аномальные особенности режима геомагнитного поля в конце мелового суперхрона нормальной полярности по результатам исследований турона-сантона юго-западного Крыма // Физика Земли. № 1. С. 11–36.

Расчет палеотемператур произведен с использованием уравнение Эпштейна (Epstein et al., 1953) с измененными температурными коэффициентами, рассчитанными для лабораторного неорганического осаждения кальцита (Kim et al., 1997). Для пересчета использовалась формула: $T = 16.9 - 4.38 (\delta) + 0.1 (\delta^2)$, а $\delta = \delta_c - \delta_w$; T – температура в °C, δ – разница значений $\delta^{18}\text{O}_c$ образца относительно стандарта VPDB и значения $\delta^{18}\text{O}_w$ (стандартное среднее значение $\delta^{18}\text{O}$ океанической воды для условий высоких широт, свободных от льда. В интервале позднего мела данное значение $\delta\text{O}_w = -1$ ‰).

Увеличение содержания $\delta^{13}\text{C}$ в изученных образцах свидетельствует об увеличении роли органического вещества в бассейне, так как живые организмы для фотосинтеза используют лёгкий изотоп $\delta^{12}\text{C}$, а тяжёлый изотоп $\delta^{13}\text{C}$ остаётся в воде и идёт на постройку карбонатов, т.е. чем больше $\delta^{13}\text{C}$, тем выше была биопродуктивность бассейна (Галимов, 1968).

Изотопная стратиграфия или хемотратиграфия на основе кривой изменений значений $\delta^{13}\text{C}$ на протяжении позднего мела достаточно хорошо разработана и изотопные события могут быть прослежены на значительные расстояния (Jenkyns et al. 1994; Jarvis et al., 2006; Voigt et al., 1997, 2004; Wiese, 1999; Walaszczyk et al., 2022). В изученных разрезах по изменениям изотопной кривой и абсолютным значениям $\delta^{13}\text{C}$ определены интервалы, которые можно сопоставить с рядом изотопных событий, выделенных в европейских разрезах соответствующего возраста (рис. 2) (Gale, 1996; Jenkyns et al. 1994; Jarvis et al., 2006; Voigt, Hilbrecht, 1997; Wiese, 1999; Walaszczyk et al., 2022).

В результате проведенных исследований получены значения распределения изотопов кислорода и углерода в изученных разрезах. По полученным значениям распределения изотопов кислорода и углерода построены изотопные кривые и произведен расчет палеотемператур, а также выделены изотопные зоны в обоих разрезах (рис. 2). В характеристике зон исследованных разрезов учитывались абсолютные значения промилле (‰), их изменения, максимумы и минимумы значений на изотопной кривой.

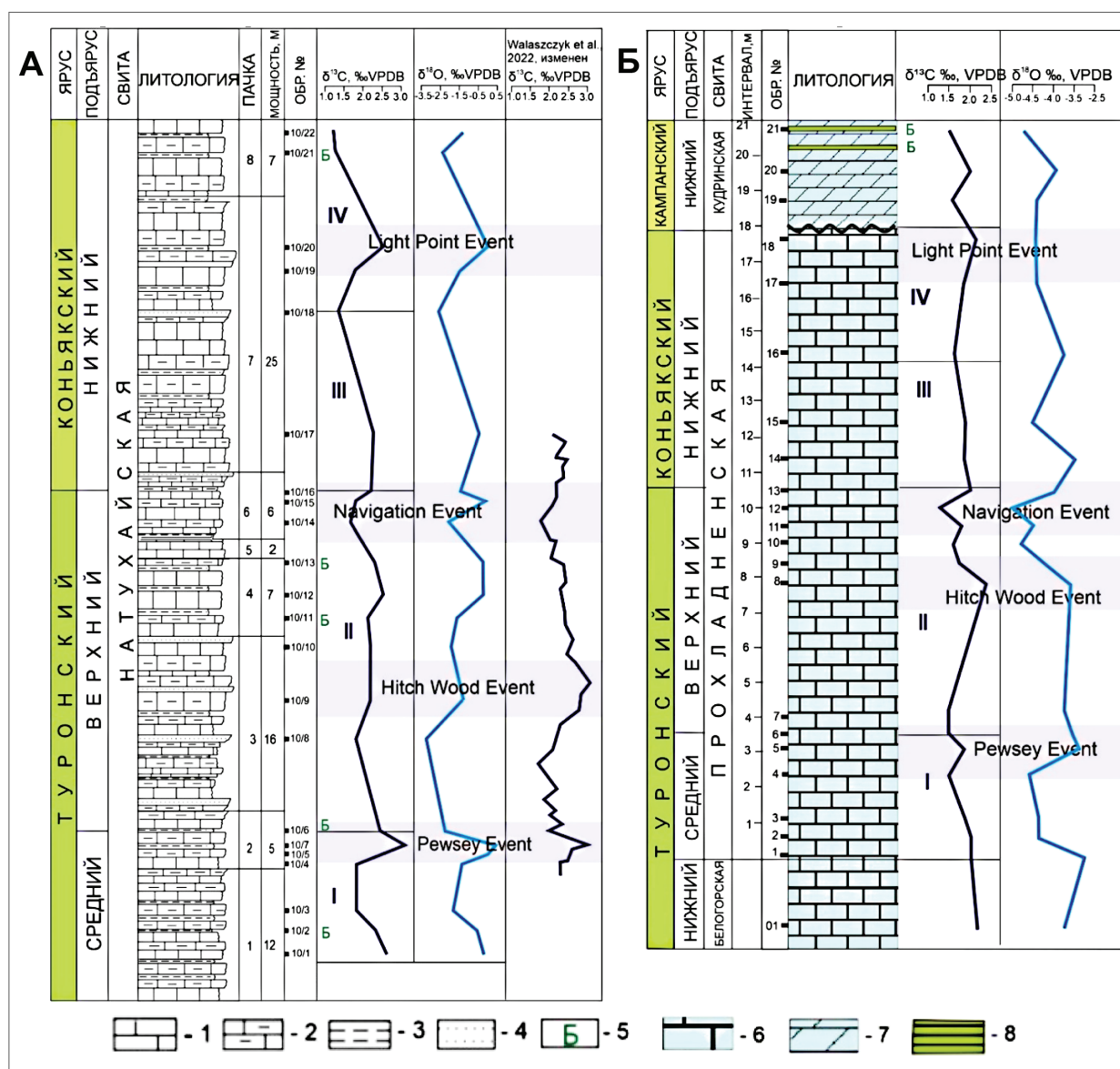
Изотопная зона I имеет значения $\delta^{13}\text{C}$, соответствующие локальному максимуму на кривой $\delta^{13}\text{C}$ в конце среднего турона (Jarvis et al., 2006; Walaszczyk et al., 2022). Граница между зонами I и II соответствует локальному минимуму и сопоставляется с границей среднего и верхнего турона. Зона II сопоставлена с максимумом $\delta^{13}\text{C}$, соответствующим середине верхнего турона. Этот максимум имеет наибольшее значение $\delta^{13}\text{C}$ в интервале турона и коньяка и называется «верхнетуронским событием» или как событие Hitch Wood Event, или Hyphantoceras Event (Voigt et al., 1997; Walaszczyk et al., 2022).

Выделенная зона III соответствует концу верхнего турона. Зону IV связывают с границей туронского и коньякского ярусов (Jarvis et al., 2006; Walaszczyk et al., 2022). Данное событие на границе ярусов называют «навигационным событием» увеличением значений $\delta^{13}\text{C}$. Эту смену тенденций изменения кривой значений $\delta^{13}\text{C}$ (Navigation Event). Это событие принято Международной стратиграфической комиссией в качестве дополнительного маркера лимитотипа нижней границы (GSSP) коньякского яруса (Walaszczyk et al., 2022). Зона IV с повышенным фоном значений $\delta^{13}\text{C}$ соответствует нижнему коньяку.

Таким образом, на основе анализа изменений значений изотопного состава $\delta^{13}\text{C}$ в изученных разрезах и построения изотопной кривой удалось детализировать стратиграфическое расчленение верхнемеловых отложений и наметить положение границ туронского и коньякского ярусов, а также среднего и верхнего турона (см. рис. 2).

Результаты распределения значений палеотемператур показали, что во время формирования турон-коньякского интервала в Шапсугском разрезе они варьировали от 18 до 33°C, со средним значением 23°C и от 27 до 34°C в разрезе Бодрака,

со средним значением 31°C. Кавказский разрез имеет несколько более низкие температуры, возможно это связано с большей глубиной палеобассейна. Максимальное значение палеотемпературы наблюдалось в конце позднего турона. Данному событию предшествовала минимальная температура воды, возможно, связанная с апвеллингом, что резко увеличило бы биопродуктивность и нашло отражение в зафиксированном максимуме значения $\delta^{13}\text{C}$. На основе изменений значений $\delta^{13}\text{C}$ и $\delta^{18}\text{O}$ на изотопных кривых для данного разреза удалось выделить событийные уровни, фиксирующие климатические флуктуации и колебания биопродуктивности поверхностных вод. Изменение значений палеотемпературной кривой отражает субглобальные флуктуации климата и позволяет коррелировать эти уровни с другими разрезами Перитетиса.



Литература

- Галимов Э.М. 1968. Геохимия стабильных изотопов углерода. М.: Недра, 226 с.
- Яковишина Е.В., Бордунов С.И., Копачев Л.Ф., Нетреба Д.А., Краснова Е.А. 2022. Климатические флуктуации и условия седиментации турон-коньякских отложений Северо-Западного Кавказа // Страт. Геол. Корреляция. Т. 30. № 3. С. 41–61.
- Epstein S., Buchsbaum R., Lowenstam H.A. et al. 1953. Revised carbonate-water isotopic temperature scale // Geological Society of America Bulletin. Vol. 64(11). 1315 p.
- Gale A.S. 1996. Turonian correlation and sequence stratigraphy of the Chalk in southern England // Geological Society Special Publication. Vol. 103. P. 177–195.
- Haq B.U., Huber B.T. 2017. Anatomy of a eustatic event during the Turonian (Late Cretaceous) hot greenhouse climate // Sci. China Earth Sci. Vol. 60. P. 20–29.
- Jarvis I., Gale A.S., Jenkyns H.C., Pearce M. 2006. Secular variation in Late Cretaceous carbon isotopes: a new $\delta^{13}\text{C}$ carbonate reference curve for the Cenomanian–Campanian (99.6–70.6 Ma) // Geological Magazine. Vol. 143, P. 561–608.
- Jenkyns H.C., Gale A.S., Corfield R.M. 1994. Carbon and oxygen-isotope stratigraphy of the English Chalk and Italian Scaglia and its palaeoclimatic significance // Geological Magazine. Vol. 131, P. 1–34.
- Kim S.T., O'Neil J. 1997. Equilibrium and nonequilibrium oxygen isotope effects in synthetic carbonates // Geochimica et Cosmochimica Acta. Vol. 61. No. 16. P. 3461–3475.
- Voigt S., Hilbrecht H. 1997. Late Cretaceous carbon isotope stratigraphy in Europe: Correlation and relations with sea level and sediment stability // Palaeogeography, Palaeoclimatology, Palaeoecology, Vol. 134. P. 39–60.
- Walaszczyk I., Čech S., Crampton J. S., Dubicka Z. et al. 2022. The Global Boundary Stratotype Section and Point (GSSP) for the base of the Coniacian Stage (Salzgitter-Salder, Germany) and its auxiliary sections (Słupia Nadbrzeżna, central Poland; Střeleč, Czech Republic; and El Rosario, NE Mexico) // Episodes. Vol. 45. No. 2. P. 181–220.
- Wiese F. 1999. Stable isotope data ($\delta^{13}\text{C}$, $\delta^{18}\text{O}$) from the Middle and Upper Turonian (Upper Cretaceous) of Liencre (Cantabria, northern Spain) with a comparison to northern Germany (Söhlde and Salzgitter-Salder) // Newsletter Stratigraphy. Vol. 37. P. 37–62.

Резюме: В статье представлены результаты исследования стабильных изотопов углерода и кислорода турон-коньякских отложений из разрезов прохладненской свиты (долина реки Бодрак, Юго-Западный Крым) и натухайской свиты (Шапсугский карьер, Северо-Западный Кавказ), имеющих один и тот же возраст и сложенные похожими друг на друга известняками, сформированными в относительно глубоководных обстановках пелагического и гемипелагического типа. В изученных разрезах для этого стратиграфического интервала выделены изотопные зоны на основе экскурсов значений изотопов углерода и сопоставлены между собой.

Ключевые слова: Крым, Кавказ, турон, коньяк, карбонаты, стабильные изотопы.

Abstract: The article presents the results of a study of stable carbon and oxygen isotopes of the Turonian-Coniacian deposits from the section of the Prokhladnenskaya formation (Bodrak River valley, southwestern Crimea) and the Natukhai formation (Shapsug quarry, northwestern Caucasus). Which are of the same age and are composed of similar limestones formed in relatively deep pelagic and hemipelagic type of environments. In the studied sections for this stratigraphic interval, isotopic zones were defined based on excursions of carbon isotope values and compared with each other.

Keywords: Crimea, Caucasus, Turonian, Coniacian, carbonate, stable isotope.