

**МЕЛОВАЯ СИСТЕМА РОССИИ
И БЛИЖНЕГО ЗАРУБЕЖЬЯ:
ПРОБЛЕМЫ СТРАТИГРАФИИ
И ПАЛЕОГЕОГРАФИИ**

**CRETACEOUS SYSTEM OF RUSSIA
AND NEIGHBORING COUNTRIES:
PROBLEMS OF STRATIGRAPHY
AND PALEO GEOGRAPHY**



Посвящается

А.Н. Криштофовичу и В.Ф. Белому



Африкан Николаевич Кристофович (1885–1953)



Василий Феофанович Белый (1929–2009)

Межведомственный стратиграфический комитет (МСК) России
Меловая комиссия МСК России
Российский фонд фундаментальных исследований
Министерство науки и высшего образования России
Северо-Восточный комплексный научно-исследовательский институт им. Н.А. Шило
Дальневосточного отделения Российской академии наук (СВКНИИ ДВО РАН)

Interdepartmental Stratigraphic Committee (MSK) of Russia
Chalk Commission of MSK of Russia
Russian Foundation for Basic Research
Ministry of Science and Higher Education of Russia
North-East Interdisciplinary Scientific Research Institute n. a. N.A. Shilo, FEB RAS

Меловая система России и ближнего зарубежья: проблемы стратиграфии и палеогеографии

Материалы
Десятого Всероссийского совещания,
г. Магадан,
20–25 сентября 2020 г.



Cretaceous system of Russia and neighboring countries: problems of stratigraphy and paleogeography

Materials
of the 10th All-Russia Meeting,
Magadan,
September 20–25, 2020

Магадан, 2020
Magadan, 2020



УДК 551(470+571) (082)
ББК 26.323я43
М479

Редакционная коллегия:

Е.Ю. Барабошкин (гл. редактор), А.Ю. Гужиков (отв. редактор),
д.г.-м.н. В.В. Аркадьев (СПбГУ), д.г.-м.н. В.С. Вишневецкая (ГИН РАН), д.г.-м.н. А.Б. Герман (ГИН РАН),
д.б.н. Л.Б. Головнева (БИН РАН), д.г.-м.н., член-корреспондент РАН Н.А. Горячев (СВКНИИ ДВО РАН),
д.г.-м.н. А.Ю. Гужиков (СГУ), д.г.-м.н. Г.Л. Кириллова (ИТиГ ДВО РАН), д.г.-м.н. В.С. Маркевич (БПИ ДВО
РАН), д.г.-м.н., член-корреспондент РАН Б.Н. Шурыгин (ИНГГ СО РАН), д.г.-м.н. С.В. Щепетов (БИН РАН).

Выпуск сборника утвержден Ученым советом СВКНИИ ДВО РАН, протокол № 6 (826) от 14.08.2020 г.

Мероприятие проведено при финансовой поддержке РФФИ, проект № 20-05-22036.

Меловая система России и ближнего зарубежья: проблемы стратиграфии и палеогеографии:

Материалы Десятого Всероссийского совещания, г. Магадан, 20–25 сент. 2020 г. / под ред. Е.Ю. Барабошкина, А.Ю. Гужикова. Магадан: ОАО «МАОБТИ», 2020. 282 с.

ISBN 978-5-6040134-4-1

Содержатся материалы докладов, представленных на Десятом Всероссийском совещании с международным участием «Меловая система России и ближнего зарубежья: проблемы стратиграфии и палеогеографии», посвященном выдающимся исследователям Дальнего Востока – А.Н. Криштофовичу и В.Ф. Белому. Рассмотрены актуальные теоретические и практические вопросы стратиграфии, палеонтологии, палеогеографии и климатологии, а также некоторые проблемы нефтегазоносности, тектоники и геодинамики мела России и ближнего зарубежья.

Для геологов широкого профиля, палеонтологов, стратиграфов, географов и биологов, студентов геологического, географического и биологического факультетов.

Cretaceous system of Russia and neighboring countries: problems of stratigraphy and paleogeography:

Materials of the 10th All-Russia Meeting, Magadan, September 20–25, 2020 / eds. E.Yu. Baraboshkin, A.Yu. Guzhi-
kov. Magadan: MAOBTI Public Co, 2020. 282 p.

The collection contains materials of reports presented at the 10th All-Russia Meeting with International Participation “Cretaceous system of Russia and neighboring countries: problems of stratigraphy and paleogeography”, dedicated to the outstanding researchers of the Far East – A.N. Kryshstofovich and V.F. Bely. Current theoretical and practical issues of stratigraphy, paleontology, paleogeography and climatology, as well as some problems of oil and gas content, tectonics and geodynamics of the Cretaceous of Russia and neighboring countries are considered.

For General geologists, paleontologists, stratigraphers, geographers and biologists, students of geological, geographical and biological faculties.

ISBN 978-5-6040134-4-1

© СВКНИИ ДВО РАН, 2020
© ОАО «МАОБТИ», 2020



УДК 551.762.3:551.763.1:550.838.5 (477.9)

ИЗВЕСТКОВЫЙ НАНОПЛАНКТОН И МАГНИТОСТРАТИГРАФИЯ ТИТОНА – БЕРРИАСА ВОСТОЧНОГО КРЫМА (Феодосийский район)

Аркадьев В.В.¹, Лескано Марина², Кончейро Андреа², Гужиков А.Ю.³, Барабошкин Е.Ю.^{4,5}

¹Санкт-Петербургский государственный университет, Санкт-Петербург, arkadievvv@mail.ru

²Андский исследовательский институт Дон Пабло Гребер, Национальный университет Буэнос-Айреса, Буэнос-Айрес, Аргентина, andrea@gl.feen.uba.ar

³Саратовский государственный университет им. Н.Г. Чернышевского, Саратов, aguzhikov@yandex.ru

⁴Московский государственный университет им. М.В. Ломоносова, Москва, ejbaraboshkin@mail.ru

⁵Геологический институт РАН, Москва

В феодосийском разрезе титона – берриаса впервые определены комплексы нанопланктона. Проанализировано соотношение зон по нанопланктону и магнитозон. Основания аммонитовой подзоны Grandis, зоны NKT по нанопланктону и магнитного хрона M18r близки, что позволяет предложить подошву Grandis в качестве границы титона и берриаса.

Ключевые слова: Крым, феодосийский разрез, титон, берриас, нанопланктон, магнитозоны.

CALCAREOUS NANNOPLANKTON AND THE UPPER TITHONIAN – BERRIASIAN MAGNETOSTRATIGRAPHY IN THE ODOSIA AREA, THE EAST CRIMEA

Arkadiev V.V.¹, Lescano Marina², Concheyro Andrea², Guzhikov A.Yu.³, Baraboshkin E.Yu.^{4,5}

¹Saint Petersburg State University, Saint Petersburg

²Instituto de Estudios Andinos Don Pablo Groeber, Conicet-Universidad de Buenos Aires,
Buenos Aires, Argentina,

³Saratov State University, Saratov

⁴Moscow State University, Moscow

⁵Geological Institute of the RAS, Moscow

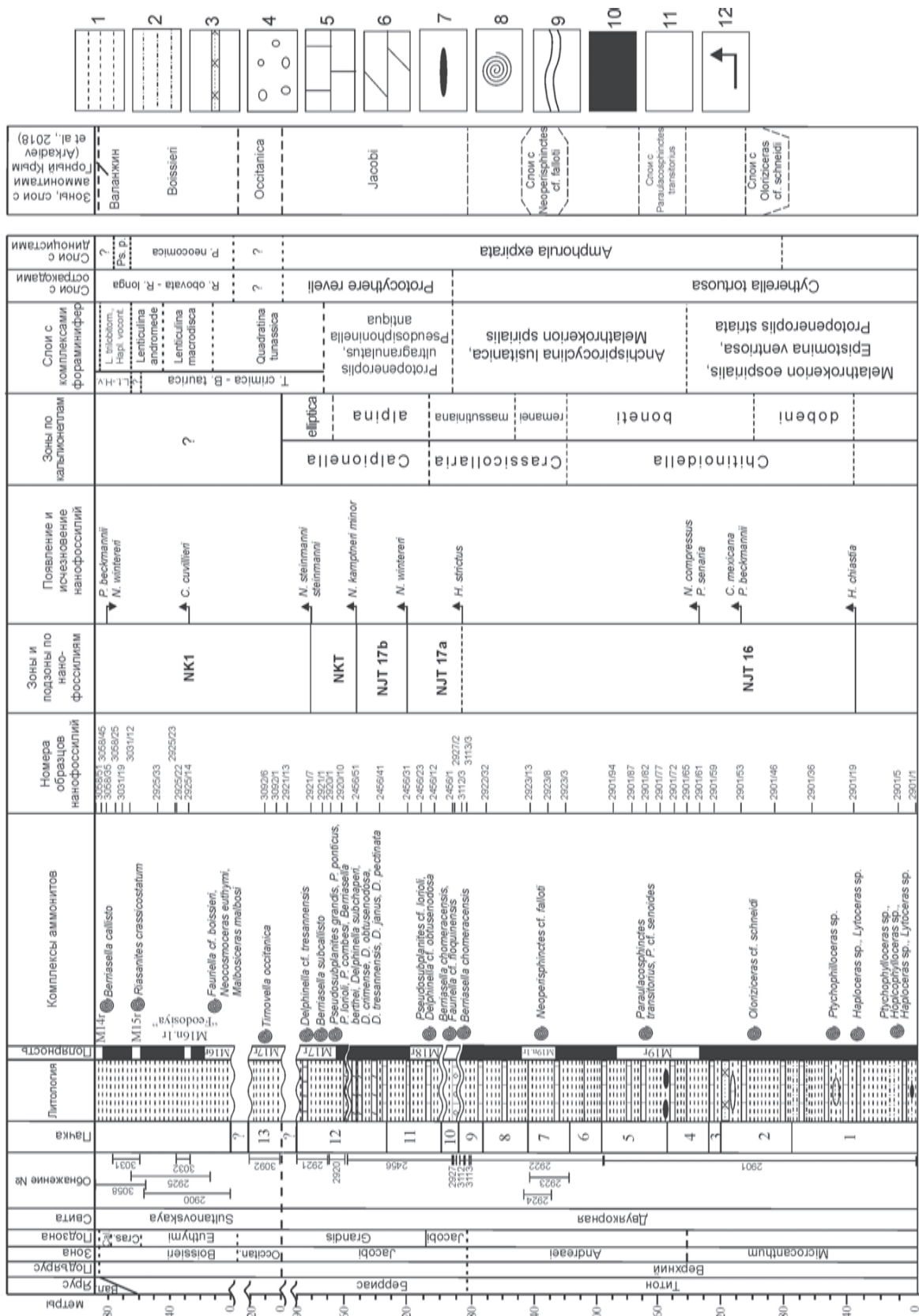
This is the description of nannoplankton assemblages for the first time reported from the upper Tithonian – Berriasian sequences in Theodosia area of East Crimea. Relationships between nannoplankton assemblages and magnetic zones are examined. Close characteristics of the lowermost parts of the Grandis ammonite subzone, NKT nannoplankton zone and M18r magnetic zone serve as the basis for the authors to offer the base of Grandis subzone to be the Tithonian – Berriasian boundary.

Keywords: Crimea, Theodosia section, Tithonian, Berriasian, nannoplankton, magnetozones.

Феодосийский разрез верхнего титона – берриаса, который является наиболее полным в Горном Крыму, хорошо изучен в био- и магнито-стратиграфическом отношении. В нем выделены зональные подразделения по аммонитам, фораминиферам, остракодам, диноцистам и кальпионеллам, надежно увязанные с хронами магнитной полярности (Arkadiev et al., 2018; Барабошкин и др., 2019).

Сводный разрез верхнего титона – нижнего берриаса (зоны Jacobi), суммарной мощностью около 400 м, включает несколько обнажений глинисто-карбонатной флишиоидной двукорной свиты, расположенных в береговых обрывах Черного моря на южной окраине г. Феодосия на мысах Феодосийский, Святого Ильи и в Двукорной бухте, и наращивается вверх серыми карбонатными глинами султановской свиты с аммонитами зон Occitanica – Boissieri, мощностью около 100 м, в карьере Заводская балка на ЮЗ окраи-

© Аркадьев В.В., Лескано Марина, Кончейро Андреа, Гужиков А.Ю., Барабошкин Е.Ю., 2020



Сводный разрез титона – берриаса Восточного Крыма и его био- и магнито-стратиграфическое расчленение: 1 – глины; 2 – алевролиты; 3 – известковистые песчаники; 4 – конгломераты; 5 – известняки; 6 – мергели; 7 – линзы сидеритов; 8 – уровни находок аммонитов; 9 – не обнаруженные интервалы; 10–12 – геомагнитная полярность: нормальная (10), обратная (11), FAD (12)



не Феодосии (см. рисунок) (Барабошкин и др., 2019).

Данные о распространении известкового нанопланктона в титоне – берриасе Восточного Крыма до последнего времени ограничивались определениями нанофоссилий только для зоны Jacobi. А.В. Матвеевым (2010) на м. Святого Ильи определены зональные виды *Nannoconus steinmanni* и *N. steinmanni minor* (без изображений), а группой украинских и европейских исследователей в обнажениях на м. Святого Ильи и м. Феодосийский зафиксированы первые появления (FAD) *Hexalithus strictus*, *Crucellipsis cuvillieri*, *N. wintereri*, *N. steinmanni minor* и *N. kamptneri minor*, а также обнаружены *N. steinmanni steinmanni* и *N. kamptneri kamptneri* (Bakmutov et al., 2018).

В 2019 г. М. Лескано и А. Кончейро (Аргентина) получены данные о распределении нанопланктона по всему сводному феодосийскому разрезу верхнего титона – берриаса. Изученные ими нанофоссилии представлены 67 тетическими видами, в том числе маркирующими, по которым установлены зоны NJ16-17, NKT и NK1 (Arkadiev et al., 2019). Первое появление *Helenea chiastia* определяет основание NJ16a, коррелируемое с верхней частью нижнего титона (Casellato, 2010). Присутствие *Hexalithus geometricus* принимается как вторичное биособытие, маркирующее среднюю часть подзоны NJ17a (верхний титон). Первое появление *N. wintereri* определяет основание подзоны NJT 17b, а FAD *N. kamptneri minor* – подошву зоны NKT, которая, по мнению некоторых исследователей, является надежным маркером границы титона – берриаса в Тетической области (Michalík, Reháková, 2011). FAD *N. steinmanni steinmanni* маркирует основание зоны NK1, подтверждая тем самым берриасский возраст отложений.

Определения нанопланктона, сделанные аргентинскими коллегами, получены по образцам, представляющим собой части палеомагнитных штурфов, благодаря чему последовательность подразделений, выделенных по нанофоссилиям, надежно увязана с палеомагнитной зональностью сводного разреза.

Достоверность увязки био- и магнито-стратиграфических данных в работе (Bakmutov et al., 2018) также не вызывает сомнений, потому что микропалеонтологическое и палеомагнитное опробование разрезов м. Святого Ильи и м. Феодосийский тоже проводилось авторами по си-

стеме «образец-в-образец». Однако результаты магнитополярной интерпретации, полученные В.Г. Бахмутовым с соавторами (Bakmutov et al., 2018) и нами (Arkadiev et al., 2018), существенно отличаются. Согласно (Bakmutov et al., 2018), первые появления подвидов *Nannoconus kamptneri minor* и *N. steinmanni steinmanni* приурочены к хронам M19n и M18r, соответственно, в то время как по нашим данным FAD *N. kamptneri minor* приходится на конец хрона M18n, а FAD *N. steinmanni steinmanni* – на начало M17r.

Независимые палеомагнитные данные по разрезам мыс Святого Ильи и мыс Феодосийский, полученные В.Г. Бахмутовым (Bakmutov et al., 2018), с одной стороны, и А.Ю. Гужиковым (Гужиков и др., 2012) – с другой, хорошо согласуются между собой. В обеих статьях результаты компонентного анализа одинаковы, средние направления характеристических компонент статистически совпадают, а палеомагнитные колонки по отдельным обнажениям идентичны. После тщательного анализа всех материалов и предпринятого нами повторного полевого изучения разрезов, мы пришли к выводу, что противоречия между результатами идентификации магнитных хронов обусловлены ошибками, допущенными авторами работы (Bakmutov et al., 2018) при увязке отдельных обнажений.

Новые материалы по известковым нанофоссилиям существенно дополняют характеристику феодосийского разреза и выдвигают его на одно из первых мест по уровню охарактеризованности пограничного юрско-мелового интервала для надобласти Тетис. Основания аммонитовой подзоны Grandis, зоны NKT по нанопланктону и магнитного хрона M18r близки, что позволяет предложить подошву Grandis для проведения границы титона и берриаса (юры и мела) вместо подошвы зоны Jacobi. Это не согласуется с решением Берриасской рабочей группы о проведении границы титона – берриаса по основанию кальпионелловой зоны *Calpionella alpina*, примерно в середине магнитозоны M19n (Wimbleton, 2016; Wimbleton et al., 2019). Использование кальпионелловой шкалы для определения рубежа юры – мела, по нашему мнению, преждевременно, даже в пределах надобласти Тетис, не говоря уже про Бореальный пояс и другие палеобиогеографические области, где нанофоссилии не встречаются. Границы кальпионелловых зон диахронны. Уровни FAD нанопланкто-

на ввиду их диахронности, также, не могут служить надежными маркерами юрской – меловой границы. Например, положение подошвы зоны НКТ в северосредиземноморских разрезах, расстояние между которыми не превышает полторы сотни километров, изменяется от верхней части хрона M19n до верхней части хрона M18n, что соответствует временному интервалу около миллиона лет (Channell et al., 2010). Таким образом, уровень границы J/K может быть наиболее точно определен только путем интегрирования палеонтологических и непалеонтологических (палеомагнитных, изотопно-геохимических) данных. Мы думаем, что в глобальном плане аммониты и геомагнитные инверсии должны быть главными критериями для определения нижней границы меловой системы.

Литература

- Барабошкин Е.Ю., Аркадьев В.В., Гужиков А.Ю., Барабошкин Е.Е.* Зона *Tiniovella occitanica* берриаса в районе Феодосии (Восточный Крым) // Вестн. Моск. ун-та. Сер. 4. Геология. 2019. № 1. С. 26–37.
- Гужиков А.Ю., Аркадьев В.В., Барабошкин Е.Ю. и др.* Новые седиментологические, био- и магнитостратиграфические данные по пограничному юрскому – меловому интервалу Восточного Крыма (г. Феодосия) // Стратиграфия. Геол. корреляция. 2012. Т. 20, № 3. С. 35–71.
- Матвеев А.В.* Известковый нанопланктон нижнего берриаса Горного Крыма / Меловая система России и ближнего зарубежья: Материалы Пятого Всерос. совещ. 23–28 авг. 2010 г., г. Ульяновск. Ульяновск: Изд-во Ульяновского гос. ун-та, 2010. С. 251–256.
- Arkadiev V., Guzhikov A., Baraboshkin E. et al.* Biostratigraphy and magnetostratigraphy of the upper Tithonian – Berriasian of the Crimean Mountains // *Cretaceous Res.* 2018. Vol. 87. P. 5–41.
- Arkadiev V., Lescano M., Concheyro A. et al.* The calcareous nannofossils and magnetostratigraphic results from the Upper Tithonian – Berriasian of Feodosiya region (Eastern Crimea) // *Geol. Carpathica.* 2019. Vol. 70. № 4. P. 355–369.
- Bakmutov V.G., Halásova E., Ivanova D.K. et al.* Biostratigraphy and magnetostratigraphy of the uppermost Tithonian – Lower Berriasian in the Theodosia area of Crimea (southern Ukraine) // *Geological Quarterly.* 2018. Vol. 62, № 2. P. 197–236.
- Casellato C.E.* Calcareous nannofossil biostratigraphy of Upper Callovian-Lower Berriasian from the Southern Alps, North Italy // *Riv. Italiana Paleont. Stratigr.* 2010. Vol. 116. P. 357–404.
- Channell J.E.T., Casellato C.E., Muttoni G., Erba E.* Magnetostratigraphy, nannofossil stratigraphy and apparent polar wander for Adria-Africa in the Jurassic – Cretaceous boundary interval // *Palaeogeography, Palaeoclimatology, Palaeoecology.* 2010. Vol. 293. P. 51–75.
- Michalik J., Reháková D.* Possible Markers of the Jurassic/Cretaceous Boundary in the Mediterranean Tethys: a Review and a State of Art // *Geoscience Frontiers.* 2011. № 2. P. 475–490.
- Wimbledon W.A.P.* Resolving the positioning of the Tithonian/Berriasian stage boundary and the base of the Cretaceous System // XIIth Jurassica Conference. Workshop of the ICS Berriasian Group and IGCP 632. Field Trip Guide and Abstracts Book. April 19-23, 2016, Smolenice, Slovakia / Ed. J. Michalik, K. Fekete. Earth Science Institute, Slovak Academy of Sciences. Bratislava, 2016. P. 128–130.
- Wimbledon W.A.P., Reháková D., Halásova E. et al.* Progress with selecting a GSSP for the Berriasian Stage (Cretaceous) – illustrated by sites in France and Italy // XIVth Jurassica & Workshop of the ICS Berriasian Group, 2019, At Bratislava. 2019. P. 186–187.