The background of the cover is a landscape photograph showing a wide river in the foreground, with a rocky bank on the left. In the middle ground, there are rolling, grassy hills under a cloudy sky. The overall scene is natural and somewhat desolate.

Материалы
Одиннадцатого
Всероссийского
совещания
с международным
участием

18-24
сентября 2022 г.
г. Томск

Меловая система России и ближнего зарубежья: проблемы стратиграфии и палеогеографии

МЕЖВЕДОМСТВЕННЫЙ СТРАТИГРАФИЧЕСКИЙ КОМИТЕТ (МСК) РОССИИ
МЕЛОВАЯ КОМИССИЯ МСК РОССИИ
РОССИЙСКИЙ НАУЧНЫЙ ФОНД
МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ
ТОМСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
Геолого-географический факультет

Меловая система России и ближнего зарубежья: проблемы стратиграфии и палеогеографии

Материалы Одиннадцатого Всероссийского совещания

19–24 сентября 2022 г.
г. Томск

*Главный редактор
Е.Ю. Барабошкин*



Томск
Издательство Томского государственного университета
2022



РНФ
Российский
научный фонд



Национальный
исследовательский
**Томский
государственный
университет**



УДК 551(470+571)(082)
ББК 26.323я43
М47

Редакционная коллегия:

Е.Ю. Барабошкин (главный редактор), В.В. Акинин, В.В. Аркадьев, Е.В. Бугдаева,
В.С. Вишневская, А.Б. Герман, А.Ю. Гужиков, Г.М. Татьянанин, Б.Н. Шурыгин, С.В. Щепетов

**Меловая система России и ближнего зарубежья: проблемы стратиграфии
и палеогеографии** : материалы Одиннадцатого Всероссийского совещания.
19–24 сентября 2022 г., г. Томск / гл. ред. Е.Ю. Барабошкин. – Томск : Изда-
тельство Томского государственного университета, 2022. – 316 с.

ISBN 978-5-907572-16-4

Сборник содержит материалы докладов, представленных на Одиннадцатом Всероссийском совещании с международным участием «Меловая система России и ближнего зарубежья: проблемы стратиграфии и палеогеографии», посвященном 200-летию установления меловой системы и памяти П.М. Языкова, предложившему 190 лет назад первую в России схему расчленения меловых отложений. 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

ISBN 978-5-907572-16-4

© Авторы статей, 2022
© Томский государственный университет, 2022

INTERDEPARTMENTAL STRATIGRAPHIC COMMITTEE (ISC) OF RUSSIA
CREACEOUS COMMISSION
RUSSIAN SCIENCE FOUNDATION
OF THE INTERDEPARTMENTAL STRATIGRAPHIC COMMITTEE
MINISTRY OF SCIENCE AND HIGHER EDUCATION OF THE RUSSIAN FEDERATION
NATIONAL RESEARCH TOMSK STATE UNIVERSITY
Faculty of Geology and Geography

**CRETACEOUS SYSTEM OF RUSSIA
AND NEIGHBORING COUNTRIES:
PROBLEMS OF STRATIGRAPHY
AND PALEOGEOGRAPHY**

Materials of the 11th All-Russian meeting
September 19-24, 2022

Chief Editor
E.Yu. Baraboshkin

Tomsk
TSU Publishing
2022

UDC 551(470+571)(082)
BBC 26.323я43

Editorial Board:

E.Yu. Baraboshkin (Chief Editor), V.V. Akinin, V.V. Arkadiev, E.V. Bugdaeva,
V.S. Vishnevskaya, A.B. German, A.Yu. Guzhikov, G.M. Tatyagin, B.N. Shurygin,
S.V. Shchepetov

Cretaceous System of Russia and Neighboring Countries: Problems of Stratigraphy and Paleogeography : materials of the 11th All-Russian meeting. September 19-24, 2022, Tomsk / Chief Editor E.Yu. Baraboshkin. – Tomsk : TSU Publishing, 2022. – 316 pp.

ISBN 978-5-907572-16-4

The Proceedings contain the materials of the reports presented at the 11th All-Russian Conference "The Cretaceous System of Russia and Neighboring Countries: Problems of Stratigraphy and Paleogeography" dedicated to the 200th anniversary of the establishment of the Cretaceous System and the memory of P.M. Yazykov, who proposed the first Russian scheme of subdivision of the Cretaceous deposits 190 years ago. The actual theoretical and practical issues of stratigraphy, paleontology, paleogeography, sedimentology and climatology, as well as some problems of oil and gas content, tectonics and geodynamics of Cretaceous sediments of Russia and near abroad are considered.

The digest is intended for geologists of a wide profile, stratigraphers, paleontologists, geographers and biologists, students of geological, geographical and biological faculties.

UDC 551(470+571)(082)
BBC 26.323я43

ISBN 978-5-907572-16-4

© Authors of articles, 2022
© Tomsk State University, 2022

МАГНИТОСТРАТИГРАФИЯ МЕЛОВОЙ СИСТЕМЫ ГОРНОГО КРЫМА

А.Ю. Гужиков¹, В.В. Аркадьев², Е.Ю. Барабошкин^{3, 4}

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

² Санкт-Петербургский государственный университет, Санкт-Петербург, Россия, arkadievvv@mail.ru

³ Московский государственный университет, Москва, Россия, barabosh@geol.msu.ru

⁴ Геологический институт РАН, Москва, Россия

Аннотация. Построен сводный палеомагнитный разрез мела Горного Крыма, являющийся итогом двадцатилетних комплексных био- и магнитостратиграфических исследований, и проведено его сопоставление со шкалой геомагнитной полярности.

Ключевые слова: меловая система, магнитостратиграфия, Горный Крым

Благодарности. Магнитостратиграфическая характеристика мела Крыма является итогом многолетних работ ряда исследователей. В получении палеомагнитных данных в разное время участвовали М.И. Багаева, В.А. Грищенко, А.А. Гужикова, А.Г. Маникин, О.Б. Ямпольская (СГУ). Микропалеонтологические материалы обеспечивались Г.Н. Александровой (ГИН), В.Н. Беньямовским (ГИН РАН) Л.Ф. Копаевич (МГУ), Е.С. Платоновым (АО «Геологоразведка»), Ю.Н. Савельевой (ВНИГНИ), А.А. Федоровой (АО «Геологоразведка»), О.В. Шурековой (ВСЕГЕИ). Многие другие коллеги оказали и продолжают оказывать неоценимую помощь в полевых и лабораторных исследованиях.

Исследование выполнено за счет гранта Российского научного фонда № 22-17-00091, <https://rscf.ru/project/22-17-00091/> в рамках темы госзаданий МГУ и ГИН РАН, на оборудовании, приобретенном по Программе развития МГУ.

CRETACEOUS MAGNETOSTRATIGRAPHY OF THE CRIMEAN MOUNTAINS

A.Yu. Guzhikov¹, V.V. Arkadiev², E.Yu. Baraboshkin^{3, 4}

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

² Saint Petersburg State University, Saint Petersburg, Russian Federation, arkadievvv@mail.ru

³ Moscow State University, Moscow, Russian Federation, barabosh@geol.msu.ru

⁴ Geological Institute, Russian Academy of Sciences, Moscow, Russian Federation

Abstract. As a result of twenty years of complex bio- and magnetostratigraphic studies, the composite paleomagnetic section of the Cretaceous of the Crimean Mountains has been elaborated. This section is compared with the geomagnetic polarity scale.

Key words: Cretaceous, magnetostratigraphy, Crimean Mountains

Меловая система Крыма до начала XXI в. оставалась практически не изученной в магнитостратиграфическом отношении, но в последние два десятилетия ситуация изменилась. Получены данные о палеомагнетизме всех меловых ярусов по 40 опорным разрезам, расположенным во всех структурно-фациальных зонах Горного Крыма – Юго-Западном, Центральном и Восточном Крыму (рис. 1). В общей сложности в них отобраны и изучены ориентированные образцы почти с 3 000 разных стратиграфических уровней. Полевое изучение всех разрезов было комплексным: литолого-минералогическим, био- и магнитостратиграфическим, в ряде случаев привлекались изотопно-геохимические методы. Пробы для разных видов анализов брались по системе «образец в образец».

В настоящей работе палеомагнитные данные по мелу Горного Крыма обобщены в сводном разрезе, который сопоставлен со шкалой геомагнитной полярности (GPTS) (Gradstein et al., 2020) (рис. 1). Палеомагнитная зональность меловых отложений Крыма проанализирована с точки зрения геологической информативности, обозначены существующие про-

блемы и перспективы дальнейших исследований. В статье приведены далеко не все ссылки на литературу из-за ограниченного объема публикации. Однако каждый из указанных источников содержит более подробные библиографические списки.

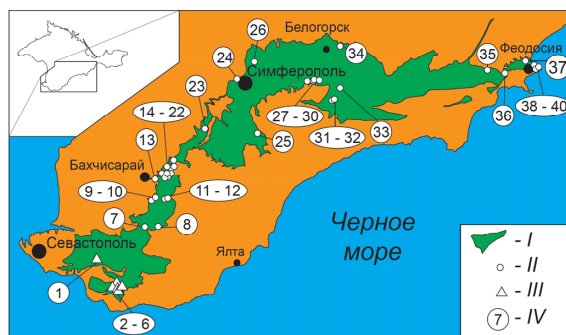
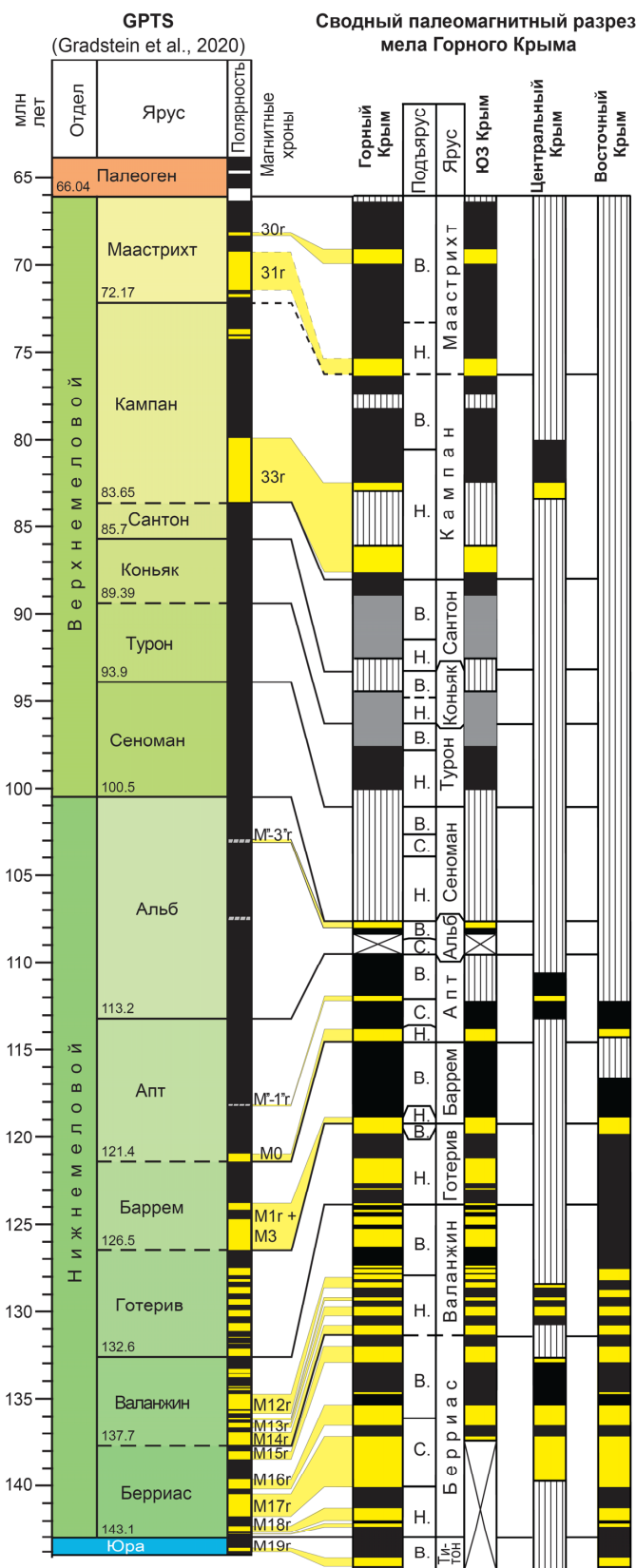


Схема расположения изученных разрезов мела Горного Крыма. I - выходы меловых отложений, II - разрезы, по которым получены палеомагнитные данные, III - разрезы, по которым не удалось получить палеомагнитной информации, IV - номера разрезов (см. ниже).

Разрезы:

ЮЗ Крым: 1 - г. Гасфорт (K_1a_2); Байдарская котловина: 2 - с. Павловка ($J_3t_2?$ - K_1b_1), 3 - г. Пска-Баир ($J_3t_2?$), 4 - г. Кутур-Кая (J_3t_2), 5 - с. Широкое (K_1b), 6 - с. Родное (K_1b); долина р. Бельбек: 7 - Кабаний лог ($K_1b_{2,3}$), 8 - г. Чуку (K_2t-st); долина р. Кача: 9 - Кудрино (K_2st-km), 10 - овраг Аксу-Дере (K_2t-km), 11 - г. Резаная (K_1v), 12 - г. Белая (K_1h-a); 13 - г. Бешкош; долина р. Бодрак: 14 - г. Сельбуха (K_1v_1), 15 - г. Патиль (K_1v_1), 16 - г. Шелудивая (K_1v_1), 17 - г. Длинная (K_1v_1), 18 - г. Большой Кермен (K_1v_1), 19 - г. Биюк-Чарыш (K_2mt), 20 - овраг Чахмахлы ($K_2km_2?-mt$), 21 - г. Кизил-Чигир (K_2t), 22 - овраг Такма (K_2mt).

Центральный Крым: 23 - с. Партизанское (K_1a_2), 24 - с. Марьевка (K_1a_3), 25 - овраг Таскор (K_1b_3), 26 - с. Мазанка (K_1v_1), 27 - г. Баксан (K_1b_3), 28 - овраг Енисарай (K_1b_2), 29 - с. Балки ($K_1b_{2,3}$), 30 - с. Новокленово (K_1b_2), 31 - р. Тонас (K_1b_1), 32 - р. Кучук-Узень (K_1b_1), 33 - с. Алексеевка (K_1b_3), 34 - г. Алан-Кыр (K_2km-mt).

Восточный Крым: 35 - г. Коклюк (K_1b-br), 36 - с. Султановка (K_2b_3-v), 37 - Заводская балка ($K_2b_{2,3}-v_1$), 38 - мыс Феодосийский (K_2b_1), 39 - мыс Св. Ильи (K_2b_1), 40 - Двужорная бухта ($J_3t_2 - K_1b_1$).

Условные обозначения:

- стратиграфические интервалы, не изученные в палеомагнитном отношении

Геомангнитная полярность:

- прямая
 - обратная
 - аномальная
 - отсутствие данных о полярности

Линии корреляции:

- магнитозон
 - ярусных границ

Рис. 1. Сводный палеомагнитный разрез мела Горного Крыма.

Берриасский ярус в магнитостратиграфическом отношении изучен наиболее детально. В разрезах Восточного и Центрального Крыма выявлены аналоги всех берриасских магнитных хронов – от M19n до M14r, включая субхрон M19n.1r (“Бродно”) и субхрон M16n.1r (“Феодосия”), который ранее был установлен только по материалам интерпретации линейных магнитных аномалий. На основе био- и магнитостратиграфических характеристик уточнен возраст отложений и проведена магнитохронологическая калибровка детальных подразделений берриаса Крыма и стратотипической области, изохронно прослежены уровни границ стандартных берриасских зон, включая подошву и кровлю яруса. Основания магнитных хронов M18r и M14r предлагается использовать в качестве маркеров нижних границ берриаса и валанжина соответственно (Arkadiev et al., 2018). В ЮЗ Крыму берриасские отложения Байдарской котловины оказались непригодными для палеомагнитных определений (Шурекова и др., настоящий сборник). В пограничном интервале берриаса–валанжина установлена непрерывная последовательность хронов вплоть до M12, что позволило, в частности, провести детальную корреляцию конденсированных разрезов нижнего валанжина ЮЗ Крыма.

Барремский ярус характеризуется в основном зоной прямой полярности, сопоставляемой с позднебарремским хроном M1n. Свойственная первой половине барремского века преимущественно обратная полярность (хроны M3 и M1r) отмечена только в подошве яруса, что позволяет сделать вывод о сильной конденсации нижнего баррема как в Юго-Западном, так и Восточном Крыму (Барабошкин и др., 2004; Грищенко, Шурекова, 2020; Ямпольская и др., 2006).

В аптском ярусе установлены аналоги хрона M0, благодаря чему биостратиграфические данные по пограничному интервалу баррема–апта Юго-Западного и Восточного Крыма увязаны с детальными подразделениями апта других регионов (Ямпольская и др., 2006; Karuk et al., 2018). Использование палеомагнитного признака в качестве ведущего критерия для обоснования подошвы апта позволяет снимать многие спорные вопросы, возникающие при расхождении положения стратиграфической границы, определяемой по разным палеонтологическим группам. В апте Центрального Крыма выявлена также зона обратной полярности, предположительно соответствующая субхрону M¹-1^r (ISEA) (Ямпольская и др., 2006).

Палеомагнетизм сеноманского яруса и нижней части турона в Крыму еще не изучен.

В верхней части турона, коньякском ярусе и сантоне (исключая кровлю яруса) отмечена зона аномальной полярности, отличительной особенностью которой являются вариации палеомагнитных направлений большой амплитуды. Эти данные интерпретируются как запись не известной ранее особенности поведения древнего геомагнитного поля в конце мелового суперхрона нормальной полярности 34n (Гужиков, Барабошкин, 2022).

В нижней части кампана в Юго-Западном и Центральном Крыму установлены аналоги хрона 33r (Гужиков, Барабошкин, 2022; Ovechkina et al., 2021). Геомагнитная инверсия 34n–33r представляет собой изохронный реперный уровень глобального масштаба и рассматривается как один из главных признаков для определения нижней границы кампанского яруса.

В пограничном интервале кампана–маастрихта достоверные аналоги магнитных хронов не установлены, но зона обратной полярности в низах маастрихта Юго-Западного Крыма, вероятно, соответствует хрону 31r. В нижнем маастрихте опорного разреза Бешкош этой магнитозоны не обнаружено, что указывает на стратиграфический перерыв в кровле кампана.

Верхняя зона обратной полярности в палеомагнитном разрезе Горного Крыма отождествляется с хроном 30r (Гужиков, Барабошкин, 2022).

Проблемными участками остаются верхневаланжинский-готеривский, альбский, туронский-сантонский и верхнекампанский-нижнемаастрихтский интервалы сводного палеомагнитного разреза мела Горного Крыма. Верхневаланжинские магнитозоны в Крыму пока однозначно не идентифицированы. Готериву свойственна наиболее сложная среди всех меловых ярусов палеомагнитная зональность, ввиду чего корреляция магнитозон с хронами GPTS также затруднена. Палеомагнитные данные по альбскому ярусу имеются пока по единствен-

ному разрезу (с. Прохладное, Юго-Западный Крым), в котором намечена зона обратной полярности в верхнем альбе – вероятный аналог субхрона M³-3²r (Ямпольская и др., 2006). Наличие туронской-сантонской палеомагнитной аномалии требует подтверждения данными по другим разновозрастным разрезам. Актуальной остается задача выяснения палеомагнитной структуры пограничного интервала кампана–маастрихта, решение которой потенциально важно для обоснования нижней границы маастрихта в Крыму. Одним из первоочередных объектов палеомагнитного изучения является сеноман Юго-Западного Крыма. Дальнейшие перспективы магнитостратиграфических исследований мела Горного Крыма связываются с получением информации по альбу и верхнему мелу Центрального и Восточного Крыма.

Литература

- Барабошкин Е.Ю., Гужиков А.Ю., Муттерлоуз Й., Ямпольская О.Б., Пименов М.В., Гаврилов С.С. Новые данные о стратиграфии баррем – аптских отложений Горного Крыма в связи с обнаружением аналога хрона M0 в разрезе с. Верхоречье // Вестник Московского университета. Серия 4. Геология. 2004. № 1. С. 10–20.
- Грищенко В.А., Шурекова О.В. Магнитостратиграфия и диноцисты нижнего мела г. Коклюк (Восточный Крым) // Меловая система России и ближнего зарубежья: проблемы стратиграфии и палеогеографии: Материалы десятого Всероссийского совещания, г. Магадан, 20–25 сент. 2020 г. Магадан: ОАО «МАОБТИ», 2020. С. 72–75.
- Гужиков А.Ю., Барабошкин Е.Ю. Магнитостратиграфия верхнего мела Юго-Западного Крыма // Геология и водные ресурсы Крыма. Полевые практики в системе высшего образования: материалы конференции. СПб.: ЛЕМА, 2022. С. 39–42.
- Ямпольская О.Б., Барабошкин Е.Ю., Гужиков А.Ю., Пименов М.В., Никульшин А.С. Палеомагнитный разрез нижнего мела Юго-Западного Крыма // Вестник Московского университета. Серия 4. Геология. 2006. № 1. С. 3–15.
- Arkadiev V., Guzhikov A., Baraboshkin E., Savelieva Yu., Feodorova A., Shurekova O., Manikin A. Biostratigraphy and magnetostratigraphy of the upper Tithonian–Berriasian of the Crimean Mountains // *Cret. Res.* 2018. V. 87. P. 5–41.
- Grishchenko V.A., Manikin A.G., Savelieva Yu.N., Feodorova A.A. Magnetostratigraphy and Biostratigraphy of the Valanginian in the Crimean Mountains // *Problems of Geocosmos–2018. Springer Proceedings in Earth and Environmental Sciences* / eds. by T. Yanovskaya, A. Kosterov, N. Bobrov et al. Cham: Springer, 2020. P. 53–81.
- Gradstein F.M., Ogg J.G., Schmitz M.B., Ogg G. M. *Geologic Time Scale 2020*. Elsevier, 2020. 1268 p.
- Karpuk M.S., Shcherbinina E.A., Brovina E.A., Aleksandrova G.N., Guzhikov A.Yu., Shchepetova E.V., Tesakova E.M. Integrated stratigraphy of the Upper Barremian–Aptian sediments from the south-eastern Crimea // *Geol. Carpat.* 2018. V. 69, № 5. P. 498–511.
- Ovechkina M.N., Kopaeovich L.F., Aleksandrova G.N., Proshina P.A., Ryabov I.A., Baraboshkin E.Yu., Guzhikov A.Yu., Mostovski M.B. Calcareous nannofossils and other proxies define the Santonian–Campanian boundary in the Central Crimean Mountains (Alan-Kyr section) // *Cret. Res.* 2021. V. 119. 104706.