



МАТЕРИАЛЫ XII ВСЕРОССИЙСКОГО СОВЕЩАНИЯ С МЕЖДУНАРОДНЫМ УЧАСТИЕМ

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



**7–11 октября 2024 г.
г. Южно-Сахалинск**

XII Всероссийское совещание с международным участием
«Меловая система России и ближнего зарубежья:
проблемы стратиграфии и палеогеографии»
посвящено первым исследователям меловых отложений Сахалина
Федору Богдановичу Шмидту,
Николаю Николаевичу Тихоновичу,
Петру Игнатьевичу Полевому.

МЕЖВЕДОМСТВЕННЫЙ СТРАТИГРАФИЧЕСКИЙ КОМИТЕТ (МСК) РОССИИ
КОМИССИЯ ПО МЕЛОВОЙ СИСТЕМЕ МСК РОССИИ

РОССИЙСКИЙ НАУЧНЫЙ ФОНД

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

Материалы Двенадцатого Всероссийского совещания

7–11 октября 2024 г.
г. Южно-Сахалинск

Главный редактор Е. Ю. Барабошкин



Южно-Сахалинск

Издательство ООО «Индиго»
2024



РНФ

Российский
научный фонд

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

Редакционная коллегия:

Е. Ю. Барабошкин (главный редактор), В. В. Акинин, В. В. Аркадьев,
И. В. Благовещенский, Е. В. Бугдаева, В. С. Вишневская, А. Ю. Гужиков,
О. С. Дзюба, М. А. Рогов, Б. Н. Шурыгин, Н. А. Ртищев, Е. С. Авенирова.

Меловая система России и ближнего зарубежья: проблемы стратиграфии и палеогеографии: материалы XII Всероссийского совещания. 7–11 октября 2024 г., г. Южно-Сахалинск / гл. ред. Е. Ю. Барабошкин. – Южно-Сахалинск: Издательство ООО «Индиго», 2024. – 310 с.

Сборник содержит материалы докладов, подготовленных к Двенадцатому Всероссийскому совещанию с международным участием «Меловая система России и ближнего зарубежья: проблемы стратиграфии и палеогеографии», посвященному первым исследователям меловых отложений Сахалина Федору Богдановичу Шмидту, Николаю Николаевичу Тихоновичу, Петру Игнатьевичу Полевому. 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

INTERDEPARTMENTAL STRATIGRAPHIC COMMITTEE (ISC) OF RUSSIA
COMMISSION ON CRETACEOUS SYSTEM

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

Materials of the 12th All-Russian Conference

7–11 October, 2024
Yuzhno-Sakhalinsk

Chief Editor E. Yu. Baraboshkin



Yuzhno-Sakhalinsk

Publishing house LLC Indigo
2024

UDC 551(470+571)(082)
BBC 26.323я43

Editorial Board:

E. Yu. Baraboshkin (Chief Editor), V. V. Akinin, V. V. Arkadiev, I. V. Blagoveshchensky,
E. V. Bugdaeva, V. S. Vishnevskaya, A. Yu. Guzhikov, O. S. Dzyuba, M. A. Rogov, B. N.
Shurygin, N. A. Rtishchev, E. S. Avenirova.

Cretaceous System of Russia and Neighboring Countries: Problems of Stratigraphy and Paleogeography: materials of the 12th All-Russian Conference.

7–11 October, 2024, Yuzhno-Sakhalinsk / Chief Editor E. Yu. Baraboshkin. – Yuzhno-Sakhalinsk: Publishing LLC Indigo, 2024. – 310 pp.

The Proceedings contain the materials of the reports presented at the 12th All-Russian Conference Cretaceous System of Russia and Neighboring Countries: Problems of Stratigraphy and Paleogeography dedicated to the first researchers of the Cretaceous deposits of Sakhalin: Fyodor Schmidt, Nikolai Tikhonovich, and Petr Polevoy. 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 Proceedings 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

УДК 551.763.3[550.384.5:550.384](1-924.71)

**МАГНИТОСТРАТИГРАФИЯ ВЕРХНЕГО МЕЛА ЮГО-ЗАПАДНОГО КРЫМА
(ГОД 2024)**

*А. Ю. Гужиков¹, Е. Ю. Барабошкин^{2,3}, В. А. Фомин¹, П. А. Прошина³, Н. А. Ртищев^{2,3},
И. П. Рябов¹, М. А. Устинова³, Е. С. Авенирова^{2,3}, Г. Н. Александрова³*

¹ Саратовский государственный научно-исследовательский университет
им. Н. Г. Чернышевского, Саратов, *aguzhikov@yandex.ru, fominva@gmail.com*

² Московский государственный университет им. М. В. Ломоносова, Москва,
ejbaraboshkin@mail.ru

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

**UPPER CRETACEOUS MAGNETOSTRATIGRAPHY OF SOUTHWESTERN CRIMEA
(YEAR 2024)**

*A. Yu. Guzhikov¹, E. Yu. Baraboshkin^{2,3}, V. A. Fomin¹, P. A. Proshina³, N. A. Rtishchev^{2,3},
I. P. Ryabov¹, M. A. Ustinova³, E. S. Avenirova^{2,3}, G. N. Alexandrova³*

¹ Saratov State University, Saratov, *aguzhikov@yandex.ru, fominva@gmail.com*

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

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

В последнее десятилетие активно проводится комплексное седиментологическое, био-, хемо- и магнитостратиграфическое изучение верхнемеловых отложений Крыма. Анализ и обобщение материалов, полученных к 2022 году, позволили построить макет сводного магнитостратиграфического разреза верхнего мела ЮЗ Крыма и сделать на его основе ряд важных геологических и геофизических выводов. Сводный разрез базировался на образцах, взятых с 923 стратиграфических уровней из 9 разрезов, при суммарной мощности опробованных отложений 887 м (Гужиков и др., 2022; Гужиков, Барабошкин, 2022). После 2022 года в ЮЗ Крыму были опробованы еще 9 опорных разрезов всех верхнемеловых ярусов, суммарной мощностью более 600 м, в которых, по системе «образец в образец», взяты пробы с 789 уровней. Таким образом, количество каменного материала по сравнению с тем, что был положен в основу первой версии сводного разреза, почти удвоилось. К настоящему времени значительная часть новой коллекции изучена в палеомагнитном и петромагнитном отношении, в результате чего существенно уточнены и дополнены палео- и петромагнитные характеристики сводного магнитостратиграфического разреза верхнего мела ЮЗ Крыма. В частности, в опорных разрезах сеномана и турона ЮЗ Крыма (Сельбухра и Аксу-Дере соответственно) установлено доминирование прямой полярности (Гужиков и др., 2023а, б). В верхнем туроне разреза Аксу-Дере определен уровень нижней границы магнитозоны аномальной полярности (Гужиков и др., 2023б), наличие которой в туроне–сантоне было обосновано ранее (Гужиков и др., 2024). Получена петромагнитная характеристика верхов кампана, маастрихта и низов датского яруса долины р. Бельбек, впервые приводимая в настоящей работе (рис. 1).

Изучение стратиграфического интервала от верхов кампана до низов датского яруса в долине р. Бельбек, представленного мергелями в разной степени алевроито-песчанистыми, а в верхней части преимущественно известковыми песчаниками, было начато (пачки XIX – XXIIa) у северной окраины с. Куйбышево (N 44°38'43.5", E 33°51'56.5") и продолжено, практически без перерыва (пачки XXIIb – XXVII) между сс. Танковое и Большое Садовое у восьмого километра автодороги 35К-020 Бахчисарай – Ялта в разрезе Бельбек-2 (N 44°38'56.5", E 33°49'02.6"). В общей сложности получены палео- и петромагнитные данные по образцам с 217 уровней, взятых

равномерно по разрезу, как правило, через каждые 0.9 м. Наиболее крупный пропуск в опробовании (8–9 м), связанный с отсутствием обнаженности, приурочен к пачкам XXa-XXb (рис. 1).

Данные по маастрихту долины р. Бельбек фиксируют очевидную тенденцию к увеличению значений K и J_{rs} вверх по разрезу (рис. 1). Аналогичные петромагнитные тренды, обусловленные ростом терригенной примеси в породах в связи с понижением уровня моря, были зафиксированы ранее в маастрихтских отложениях бассейнов рек Кача (разрез Бешкош) (Барабошкин и др., 2020) и Бодрак (разрезы Такма, Чахмахлы, Биюк-Чарыш) (Гужиков и др., 2018). Данные по Бельбеку наращивают петромагнитный разрез верхнего мела, за счет впервые опробованных верхов пачки XXIII и пачек XXV-XXV, обладающих максимальными для маастрихтских отложений величинами K и J_{rs} . Таким образом, в актуализированном сводном петромагнитном разрезе наиболее полно отражена динамика развития регрессии палеобассейна, завершившейся на рубеже мела–палеогена поднятием территории выше уровня моря и размывом.

Важной особенностью пограничного интервала кампана-маастрихта (пачки XIX-XX) как в разрезе Бельбек, так и в ранее изученных разрезах являются повышенные относительно вышележащих маастрихтских отложений значения показателя K/J_{rs} . Вариации величин K/J_{rs} по разрезу пропорциональны среднему размеру ферромагнитных зерен. Относительно крупные магнитные частицы, свойственные пограничному интервалу кампана–маастрихта, сменяются к середине маастрихтского века мелкими частицами, средний размер которых продолжает снижаться вплоть до начала палеогена, несмотря на неуклонное увеличение концентраций терригенного материала. Одна из версий, объясняющих уменьшение размерности ферромагнитных зерен вверх по разрезу, заключается в обогащении осадка космогенной пылью (значительную часть которой представляют магнетитовые наночастицы) вследствие усиления метеоритной бомбардировки Земли в конце мелового периода (Гужикова, 2018). Верхняя граница интервала повышенных значений K/J_{rs} , определяемая по уменьшению величин показателя ниже среднего значения по разрезу, представляет собой ценный корреляционный репер, вблизи которого фиксируются наиболее значимые изменения в графиках K , J_{rs} , J_n , Q и других параметров (рис. 1).

Ранее в пограничном интервале кампана–маастрихта и середине маастрихта ЮЗ Крыма были зафиксированы высокие значения dK , которые являются индикаторами дизоксии в осадках и коррелируют с кампанским–маастрихтским пограничным событием (СМВЕ) и среднемаастрихтским пограничным событием (ММЕ) соответственно (Гужиков, Барабошкин, 2022). Возникновение дизоксийных условий связано с усилением стратификации вод Мирового океана вследствие глобальных похолоданий, которыми отмечены СМВЕ и ММЕ (Voigt et al., 2012). Доказательством взаимосвязи термокаппаметрических характеристик с палеоклиматическими изменениями служит приуроченность аномалий dK в разрезах Бешкош и Чахмахлы к повышенным значениям $\delta^{18}O$, указывающим на минимальные температуры воды.

Кровля кампана (верхи XIXb – низы XIXc) и середина маастрихта (XXc – низы XXI-XXIIa) в разрезе Бельбек также характеризуются высокими значениями dK , подтверждая тем самым латеральную устойчивость термокаппаметрических реперов, сопоставляемых с СМВЕ и ММЕ (рис. 1). Впервые в петромагнитном разрезе верхнего мела ЮЗ Крыма зафиксирована термокаппаметрическая аномалия в пограничном интервале пачек XXII–XXIV, соответствующая глобальному похолоданию на рубеже мела-палеогена – КРgЕ (Voigt et al., 2012) (рис. 1).

Обращает на себя внимание, что в подпачке XXc и низах пачки XXII минимумам dK соответствуют минимумы S и максимумы V_{cr} , которые служат индикаторами магнитожестких минералов – гидроксидов железа и гематита. Значительные концентрации этих минералов часто формируются на поверхностях размывов, вследствие окисления магнетита. Но в данном случае жесткие ферромагнетики, скорее всего, являются продуктами замещения пирита, который окисляется гораздо быстрее магнетита, поэтому уровни с повышенной магнитной жесткостью могут соответствовать не длительным перерывам в осадконакоплении, а кратковременным или изменению геохимических условий в осадке. Вероятно, уровни с пониженными S и повышенными V_{cr} в подпачках XIXb–XIXd и низах нерасчлененных подпачек XXa–XXb также обусловлены окислением пирита.

Палеомагнитные исследования кампана–маастрихта долины р. Бельбек продолжаются в настоящее время.

Авторы признательны А. С. Алексееву (Москва, МГУ) и В. В. Аркадьеву (Санкт-Петербург, СПбГУ) за рекомендации по изучению разрезов. Исследование выполнено за счет гранта Российского научного фонда № 22-17-00091, <https://rscf.ru/project/22-17-00091/>.

Литература:

Барaboшкин 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. Геол. корреляция. Т. 28. № 6. С. 125–170.

Гужиков А. Ю., Аркадьев В. В., Барaboшкин Е. Ю. 2022. Магнитостратиграфия меловой системы Горного Крыма // 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. Барaboшкин. – Томск: Издательство Томского государственного университета. С. 99–102.

Гужиков А. Ю., Барaboшкин Е. Ю. 2022. Магнитостратиграфия верхнего мела Юго-Западного Крыма // Геология и водные ресурсы Крыма. Полевые практики в системе Высшего образования. Материалы конференции / Под редакцией В. В. Аркадьева – Санкт-Петербург, Изд-во ЛЕМА, С. 39–42.

Гужиков А. Ю., Барaboшкин 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.

Гужиков А. Ю., Гужикова А. А., Александрова Г. Н., Грищенко В. А., Маникин А. Г., Фомин В. А. 2018. Предварительные данные по магнитостратиграфии кампана–маастрихта Юго-Западного Крыма // Меловая система России и ближнего зарубежья: проблемы стратиграфии и палеогеографии: Мат-лы IX Всеросс. совещ. 17–21 сент. 2018 г., Белгород / Под ред. Е. Ю. Барaboшкина и др. – Белгород: ПОЛИТЕРРА. С. 113–116.

Гужиков А. Ю., Фомин В. А., Барaboшкин Е. Ю., Авенирова Е. С., Ртищев Н. А. 2023a. Магнитостратиграфические данные по разрезу сеномана горы Сельбухра (Юго-Западный Крым) // Вопросы палеонтологии и региональной стратиграфии фанерозоя Европейской части России: Всеросс. науч.-практич. конф. (Ульяновск, 22–25 сент. 2023 г.): сборник научных трудов / под ред. В. П. Морова и др. – Ундоры: Ундоровского палеонтологического музея им. С. Е. Бирюкова. С. 128–131.

Гужиков А. Ю., Фомин В. А., Барaboшкин Е. Ю., Авенирова Е. С., Ртищев Н. А. 2023b. Новые магнитостратиграфические данные по турону Юго-Западного Крыма (разрез Аксу-Дере) // Геологические науки – 2023: Материалы Всеросс.

науч.-практ. конф. (с межд. уч.) (Саратов, 8 декабря 2023 г.) / Под ред. М. В. Пименова, В. А. Фомина – Саратов: Издательство «Техно-Декор». С. 19–23.
Гужикова А. А. 2018. Первые магнитостратиграфические данные по маастрихту Горного Крыма (Бахчисарайский район) // Изв. Сарат. ун-та. Нов. сер. Сер. Науки о Земле. Т. 18. Вып. 1. С. 41–49.

Voigt S., Gale A., 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. V. 45. No. 1. P. 25–53.

Резюме. Уточнены и дополнены характеристики сводного магнитостратиграфического разреза верхнего мела ЮЗ Крыма. В частности, установлено доминирование прямой полярности в сеномане и туроне, впервые получена петромагнитная характеристика верхов кампана, маастрихта и низов датского яруса долины р. Бельбек. Данные по Бельбеку наращивают петромагнитный разрез верхнего мела, и обновленная сводная кривая магнитной восприимчивости наиболее полно отражает динамику развития регрессии палеобассейна в конце мелового периода. В маастрихте долины р. Бельбек прослеживаются выявленные ранее термокаппаметрические аномалии, коррелирующие с глобальными палеоклиматическими событиями CMBE и MME, и зафиксирована новая аномалия, соответствующая глобальному похолоданию на рубеже мела-палеогена – KPgE.

Ключевые слова: верхний мел, магнитостратиграфия, Горный Крым.

Abstract. The characteristics of the composite magnetostratigraphic section of the Upper Cretaceous of SW Crimea have been clarified and supplemented. In particular, the dominance of direct polarity in the Cenomanian and Turonian was established; for the first time, the petromagnetic characteristics of the upper Campanian, Maastrichtian and lowermost of Danian of the Belbek river were obtained. The Belbek data expands the petromagnetic section of the Upper Cretaceous, and the updated summary magnetic susceptibility curve most fully reflects the dynamics of the paleobasin regression at the end of the Cretaceous. In the Maastrichtian of the Belbek river previously identified thermokappametric anomalies correlating with the global paleoclimatic events CMBE and MME are traced, and a new anomaly is recorded corresponding to the global cooling at the Cretaceous-Paleogene boundary - KPgE.

Key words: Upper Cretaceous, magnetostratigraphy, Crimean Mountains.