

Дальневосточный федеральный университет  
Дальневосточный геологический институт ДВО РАН  
Тихоокеанский океанологический институт им. В.И. Ильичёва ДВО РАН  
Биолого-почвенный институт ДВО РАН  
Меловая комиссия МСК России  
Российский Фонд Фундаментальных Исследований

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

*Материалы  
Седьмого Всероссийского совещания  
с международным участием*

10-15 сентября 2014 г., г. Владивосток, о. Русский

Под редакцией  
Е.Ю. Барабошкина, В.С. Маркевич,  
Е.В. Бугдаевой, М.А. Афолина, М.В. Черепановой



Владивосток  
Дальнаука  
2014

**Far Eastern Federal University  
Far East Geological Institute FEB RAS  
Ilichev Pacific Oceanological Institute FEB RAS  
Institute of Biology and Soil Science FEB RAS  
Cretaceous Committee of Russia  
Russian Foundation for Basic Research**

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

*Proceedings of the  
Seventh Russian Scientific Conference  
with International Participation*

10-15 September 2014, Vladivostok, Russky Island

Edited by E.Yu. Baraboshkin, V.S. Markevich,  
E.V. Bugdaeva, M.A. Afonin, M.V. Cherepanova



Vladivostok  
Dalnauka  
2014

УДК 551.763(082) + 551.8(082)  
ББК 26.323.263я431  
М 47

**Редакционная коллегия:**  
**Е.Ю. Барабошкин** (гл. редактор), **В.С. Маркевич** (зам. гл. редактора),  
**Е.В. Бугдаева, М.А. Афонин, М.В. Черепанова**

**М 47. Меловая система России и ближнего зарубежья: проблемы стратиграфии и палеогеографии.** Сборник научных трудов / под ред. Е.Ю. Барабошкина, В.С. Маркевич, Е.В. Бугдаевой, М.А. Афонова, М.В. Черепановой. – Владивосток: Дальнаука, 2014. 380 с.: ил. ISBN

Сборник содержит материалы докладов, представленных на Седьмом Всероссийском совещании с международным участием «Меловая система России и ближнего зарубежья: проблемы стратиграфии и палеогеографии», посвященном 80-летию со дня рождения известного исследователя меловой системы Дальнего Востока России д.г.-м.н., профессора П.В. Маркевича и 160-летию со дня рождения выдающегося геолога и палеонтолога, основателя московской геологической школы, академика А.П. Павлова. Рассмотрены актуальные теоретические и практические вопросы стратиграфии, палеонтологии, палеогеографии и климатологии, а также некоторые проблемы нефтегазоносности, тектоники и геодинамики мела России и ближнего зарубежья.

Сборник предназначен для геологов широкого профиля, палеонтологов, стратиграфов, географов и биологов, студентов геологического, географического и биологического факультетов.



*Организация и проведение совещания поддержаны*

*Российским Фондом Фундаментальных Исследований, грант № 14-05-20057 Г, а также Президиумом ДВО РАН, грант № 14-III-Г-08-019.*

УДК 551.763(082) + 551.8(082)  
ББК 26.323.263я431

ISBN

- © Дальневосточный федеральный университет, 2014
- © Дальневосточный геологический институт ДВО РАН, 2014
- © Тихоокеанский океанологический институт им. В.И. Ильичёва ДВО РАН, 2014
- © Биолого-почвенный институт ДВО РАН, 2014
- © Коллектив авторов, 2014

## ПРЕДВАРИТЕЛЬНЫЕ БИО- И МАГНИТОСТРАТИГРАФИЧЕСКИЕ ДАННЫЕ ПО КАМПАНО-МАОСТРИХТУ ПЛАТО АКТОЛАГАЙ (КАЗАХСТАН)

А.Ю. Гужиков<sup>1</sup>, Е.Ю. Барабошкин<sup>3</sup>, В.Н. Беньямовский<sup>2</sup>, Г.Н. Александрова<sup>2</sup>, Е.Е.  
Барабошкин<sup>3</sup>, А.А. Гужикова<sup>1</sup>, Л.Ф. Копаевич<sup>3</sup>

<sup>1</sup>*Саратовский государственный университет им. Н.Г. Чернышевского, Саратов, aguzhikov@yandex.ru*

<sup>2</sup>*Геологический институт РАН, Москва, vnben@mail.ru*

<sup>3</sup>*Московский государственный университет им. М.В. Ломоносова, Москва, ejbaraboshkin@mail.ru*

## PRELIMINARY BIO- AND MAGNETOSTRATIGRAPHIC DATA ON CAMPANIAN- MAASTRICHTIAN OF AKTOLAGAY PLATEAU (KAZAKHSTAN)

A.Yu. Guzhikov<sup>1</sup>, E.Yu. Baraboshkin<sup>3</sup>, V.N. Benyamovskiy<sup>2</sup>, G.N. Aleksandrova<sup>2</sup>, E.E.  
Baraboshkin<sup>3</sup>, A.A. Guzhikova<sup>1</sup>, L.F. Kopaeovich<sup>3</sup>

<sup>1</sup>*Chernyshevsky Saratov State University, Saratov, aguzhikov@yandex.ru*

<sup>2</sup>*Geological Institute RAS, Moscow, vnben@mail.ru*

<sup>3</sup>*Lomonosov Moscow State University, Moscow, ejbaraboshkin@mail.ru*

Разрез пограничных кампанских–маастрихтских отложений плато Актолагай (юго-запад Актюбинской области, Казахстан) хорошо известен в литературе благодаря своей уникальной обнаженности и полноте (Колтыпин, 1957; Найдин, Беньямовский, 2006). В 2013 г. проведено его комплексное переизучение: детально описан разрез, по системе «образец в образец» взяты пробы для макро- (белемниты, двустворки, брахиоподы, мшанки) и микропалеонтологического (бентосные и планктонные фораминиферы, нанопланктон, палинология) изучения, изотопных ( $\delta^{13}\text{C}$ ,  $\delta^{18}\text{O}$ ), палео- и петромагнитных исследований с 230 уровней (при мощности около 115 м). Полученные лито-, био- и магнитостратиграфические данные позволяют детально расчленивать разрез, реконструировать особенности осадконакопления, предварительно провести межрегиональные корреляции и наметить положение подошвы маастрихта на Актолагае в соответствии с ее GSSP в разрезе Терсис во Франции (Odin, Lamaurelle, 2001).

Разрез кампана-маастрихта залегает на конденсированных фосфоритоносных отложениях нижнего сантона (Найдин, Беньямовский, 2006). В нижней части он представлен чередованием зеленовато- и желтовато-серых мергелей и светло-серых, до белых, микритовых известняков различной мощности и глинистости (пачки V-XII), биотурбированных *Palaeophycus*, *Planolites*, *Chondrites*, *Zoophycos*, *Thalassinoides*, с обломками брахиопод, призматическим слоем иноцерамов и белемнитами. Биотурбации наиболее хорошо видны в кровле мергелей, иногда лимонитизированы, и обладают ярусностью, типичной для писчего мела (Ekdale, Bromley, 1991). Мергели образуют небольшие ниши, а известняки – ступеньки, выделяющиеся в рельефе склона. Отдельные прослои известняков создают характерные бронирующие поверхности, хорошо прослеживающиеся от разреза к разрезу. Мощность 68 м.

Выше в породах появляется песчаная кварцевая и глауконитовая примесь, количество которой увеличивается вверх по разрезу, вплоть до песчаников (пачки XIII-XIV), имеющих в кровле зрелое твердое дно, не отмечавшееся предшественниками. Из биотурбаций здесь подавляюще доминируют *Zoophycos*, а из макрофоссилий – иноцерамы, морские ежи и белемниты. Песчаные известняки и песчаники слагают характерный обрыв. Мощность 15 м.

Завершает разрез пачка XV серовато-белого писчего мела с отдельными более глинистыми прослоями. Кровля размыта и пронизана крупными норами *Thalassinoides* (ранее принимавши-

мися за «нептунические дайки»: Найдин, Беньямовский, 2006), заполненными вышележащими глинами и фосфоритами эоцена. Здесь встречены белемниты, брахиоподы и колонии мшанок *Cerriopora* sp. (см. статью Коромысловой и др. данного сборника). Мощность 16 м.

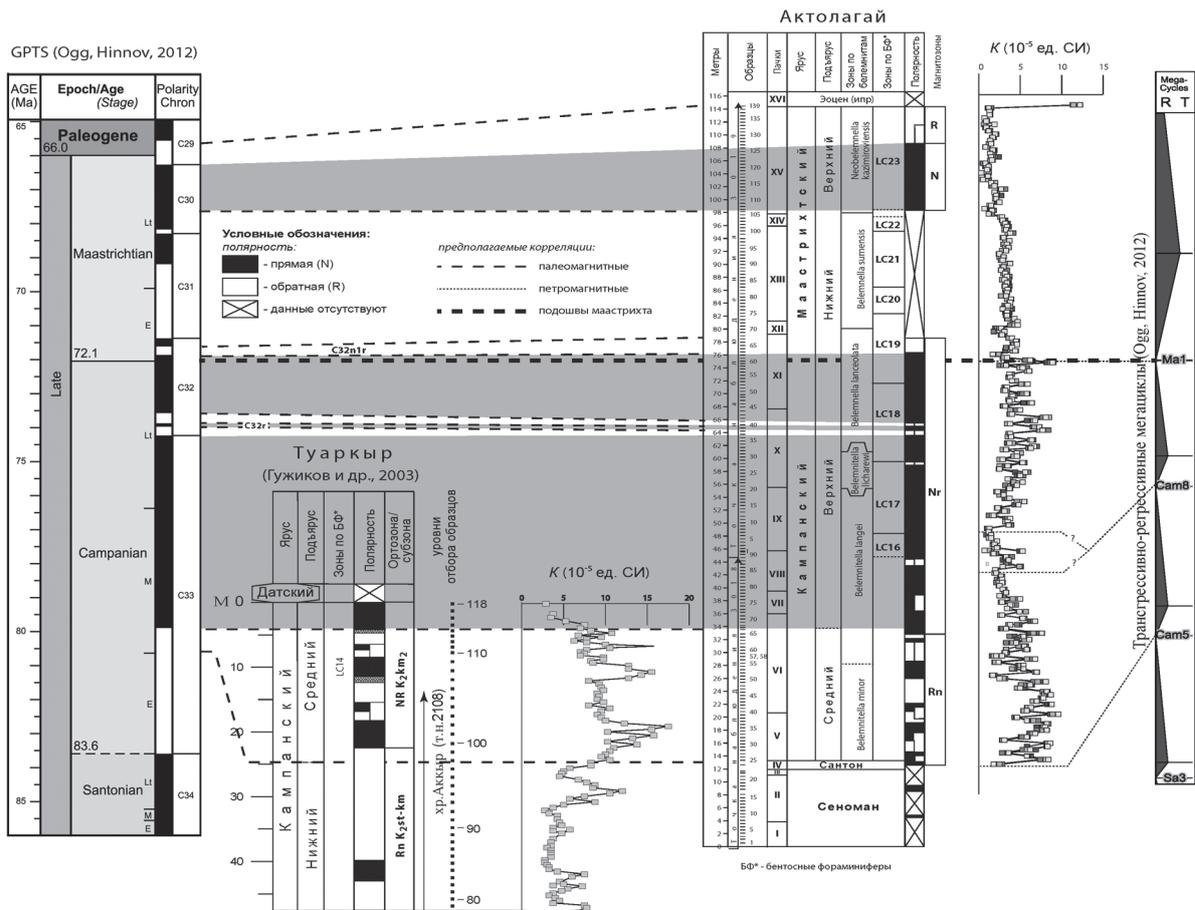
К настоящему времени по обнажению 3019 выполнен анализ особенностей распределения бентосных фораминифер – одной из наиболее оперативных групп микрофауны, по которой традиционно проводится расчленение и корреляция верхнемеловых разрезов юга Русской плиты (Олферьев, Алексеев, 2003; Беньямовский, 2008). По результатам анализа в верхней части кампанского-маастрихтского разреза обосновано наличие зон LC16-LC23 и установлены главные палеоэкологические события по бентосным фораминиферам.

Несмотря на слабую естественную магнитность отложений (магнитная восприимчивость –  $K=1-10 \cdot 10^{-5}$  ед.СИ, естественная остаточная намагниченность –  $J_n=0.01-0.5 \cdot 10^{-3}$  А/м), разрез кампана-маастрихта хорошо дифференцируется по петромагнитным характеристикам (рис. 1). Ориентированные образцы подвергнуты магнитным чисткам температурой (до 500°C) и переменным магнитным полем (до 100 мТл) с последующими измерениями  $J_n$  на спин-магнитометре JR-6 и криогенном магнитометре. В большинстве образцов выделены характеристические компоненты намагниченности, проекции которых образовали две обособленные совокупности, вероятно, отвечающие режимам прямой (N) и обратной (R) полярности поля, соответственно. Исходя из этого предположения (которое еще нуждается в дополнительном обосновании), построена палеомагнитная колонка (рис. 1). Она, несмотря на предварительный характер, формирует устойчивое впечатление о преобладании R-полярности в низах разреза (магнитозона Rn) и доминировании N-полярности в вышележащих отложениях (магнитозона Nr), в том числе в пределах зон LC16-LC18 и низах зоны LC19. Далее по разрезу располагается лагуна в магнитополярных данных, соответствующая верхам LC19 и зонам LC20-LC22. Низы LC23 характеризуются N-, а верхи – R-зоной (рис. 1). Принципиальные изменения в структуре палеомагнитной колонки после окончания анализа данных маловероятны.

Сопоставление био- и магнитостратиграфических материалов с шкалой геомагнитной полярности (GPTS) (Ogg, Hinnov, 2012) позволяет заключить, что Rn-зона является аналогом магнитного хрона C33r, поскольку другие крупные R-интервалы в кампане неизвестны. Nr-зона отвечает суперпозиции хронов C33n и C32, что подтверждается данными по бентосным фораминиферам о позднекампанском возрасте ее верхней части. Идентификация N- и R-зон, приуроченных к последней зоне маастрихта LC23, с хронами C30n и C29r, соответственно, сомнений не вызывает (рис. 1).

Согласно предложенному варианту корреляции, низы разреза, охваченные обратной полярностью, относятся к среднему кампану. Этот вывод подтверждается результатами палеомагнитного сопоставления разреза Туаркыра, где установлено, что магнитозоне переменной полярности, аналогичной актолагайской Rn, соответствует зона LC14 (Гужиков и др., 2003) (рис. 1). Весьма вероятно, что двухметровый интервал обратного знака в середине зоны LC19, венчающий Nr-зону, и R-интервал в середине зоны LC18, расщепленный прямонамагниченным слоем, являются аналогами магнитозон C32n1r и C32r. Тогда, по аналогии с разрезом Терсис (Odin, Lamaurelle, 2001), уровень подошвы маастрихта на Актолагае располагается между этими хронами в интервале, включающем верхи LC18 и низы L19.

Вариации на графике  $K$  отражают изменения концентраций ферромагнетиков в породе, обусловленных колебаниями уровня моря вследствие тектонического и/или эвстатического фактора. Показательно, что их ритмичный характер хорошо согласуется с главными секвенциями (трансгрессивно-регрессивными циклами) (Ogg, Hinnov, 2012) (рис. 1). Если принять точку зрения о глобальном падении уровня Мирового океана на рубеже кампанского и маастрихтского веков, то подошву маастрихта на Актолагае следует совместить с границей петромагнитных ритмов, приходящейся на нижнюю часть зоны LC19 и верхнюю часть зоны *Belemnella lanceolata* (рис. 1).



**Рис. 1.** Магнитостратиграфическое сопоставление разреза кампана-маастрихта плато Актолагай с магнитохронологической шкалой (GPTS) и с разрезом Туаркыр, Туркменистан (по геомагнитной полярности и петромагнитным данным). Справа – сопоставление вариаций магнитной восприимчивости по разрезу Актолагай с глобальными трансгрессивно-регрессивными циклами (секвенциями).

Примечательно, что уровень подошвы маастрихта, намеченный по магнитостратиграфическим материалам, практически совпал с нижней границей яруса, обоснованной в разрезе по данным бентосных фораминифер – по исчезновению *Pseudogavelinella clementiana laevigata* и появлению *Pileussella cayuxi*. Этот уровень (верхний предел биозоны *clementiana*) определяется однозначно и соответствует тому, что установлено в лимитотипе этой границы в карьере Терсис юго-запада Франции (Odin, Lamaurelle, 2001).

Мы глубоко признательны Т.Р. Акопову, К.Е. Книжнику (ТОО «Запрудгеология», г. Актобе, Казахстан) и водителям этой организации – Ю.А. Дергачу и В.А. Дмитриеву за помощь при проведении полевых работ. Авторы благодарят В.Э. Павлова за предоставленную возможность измерений образцов на СКВИД-магнитометре в ИФЗ РАН (Москва).

Работа выполнена при финансовой поддержке РФФИ (проекты № 12-05-00196-а, 13-05-00745-а) и Минобрнауки России в рамках базовой части (№ государственной регистрации 1140304447, код проекта 1582).

## Литература

Беньямовский В.Н. 2008. 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

Гужиков А.Ю., Молостовский Э.А., Назаров Х., Фомин В.А., Барабошкин Е.Ю., Копаевич Л.Ф. 2003. Магнитостратиграфические данные по верхнему мелу Туаркыра (Туркменистан) и их значение для общей палеомагнитной шкалы // Физика Земли. № 9. С. 31-44.

Колтыпин С.Н. 1957. Верхнемеловые отложения Урало-Эмбенской солянокупольной области, Юго-Западного Приуралья и Примугоджарья // Тр. ВНИГРИ. Вып. 109. 213 с.

Найдин Д.П., Беньямовский В.Н. 2006. Граница кампанского и маастрихтского ярусов в разрезе Актолагай (Прикаспий) // Стратиграфия. Геол. корреляция. Т. 14. № 4. С. 97–107.

Олферьев А.Г., Алексеев А.С. 2003. Зональная стратиграфическая шкала верхнего мела Восточно-Европейской платформы // Стратиграфия. Геол. корреляция. Т. 11. № 2. С. 75–101.

Ekdale A.A., Bromley R.G. 1991 Analysis of composite ichnofabrics: an example in uppermost Cretaceous chalk of Denmark // Palaios. N 6. P. 232-249.

Odin G.S., Lamaurelle M.A. 2001. The global Campanian-Maastrichtian Stage boundary // Episodes. Vol. 24. N 4. P. 229–238.

Ogg J.G., Hinnov L.A. 2012. Cretaceous // Gradstein F., Ogg J.G., Schmitz M.D., Ogg G.M. The Geologic Time Scale 2012. Elsevier. P. 793-853.

**ПЕТРОМАГНИТНЫЕ ДАННЫЕ, КАК ВОЗМОЖНЫЙ ИНДИКАТОР ПОВЫШЕННЫХ  
КОНЦЕНТРАЦИЙ КОСМОГЕННЫХ ЧАСТИЦ  
В МААСТРИХТЕ КАРЬЕРА «БОЛЬШЕВИК»  
(г. ВОЛЬСК, САРАТОВСКАЯ ОБЛ.)**

**А.А. Гужикова<sup>1</sup>, В.А. Цельмович<sup>2</sup>, А.Ю. Гужиков<sup>1</sup>, А.Ю. Казанский<sup>3</sup>, А.Ю. Куражковский<sup>3</sup>**

<sup>1</sup>*Саратовский государственный университет им. Н.Г. Чернышевского, Саратов,  
blachole@ayndex.ru*

<sup>2</sup>*Геофизическая обсерватория «Борок» Института физики Земли им. О.Ю. Шмидта РАН,  
Борок, ksasha@bokor.yar.ru*

<sup>3</sup>*Институт земного магнетизма, ионосферы и распространения радиоволн им. Н.В. Пушкова  
РАН, Москва, kazansky\_alex@mail.ru*

**THE PETROMAGNETIC DATA ON MAASTRICHTIAN OF «BOLSHEVIK» QUERRY  
(VOLSK, SARATOV REGION): POSSIBLE INDICATORS OF HIGHT CONCENTRATIONS  
OF COSMOGENIC PARTICLE**

**A.A. Guzhikova<sup>1</sup>, V.A. Tselmovich<sup>2</sup>, A.Yu. Guzhikov<sup>1</sup>, A.Yu. Kazansky<sup>3</sup>, A.Yu. Kurazhkovsky<sup>3</sup>**

<sup>1</sup>*Chernyshevsky Saratov State University, Saratov, blachole@ayndex.ru*

<sup>2</sup>*Geophysical Observatory «Borok», Schmidt Institute of Physics of the Earth RAS, Borok,  
ksasha@bokor.yar.ru*

<sup>3</sup>*Pushkov Institute of Terrestrial Magnetism, Ionosphere and Radio Wave Propagation RAS, Moscow,  
kazansky\_alex@mail.ru*

Детально изучены магнитные свойства маастрихтских отложений в карьере по добыче цементного сырья «Большевик» на севере Саратовского Правобережья (г. Вольск). Маастрихт представлен мелоподобными мергелями карсунской и радищевской свит и расчленен на зоны по бентосными фораминиферам и наннопланктону (Олферьев и др., 2009). Измерения магнитной восприимчивости ( $K$ ) проведены на каппабридже MFK1-FB, естественной остаточной намагниченности ( $J_n$ ) на спин-магнитометре JR-6.