

**ПАЛЕОМАГНИТНЫЕ ИССЛЕДОВАНИЯ  
ВЕРХНЕМЕЛОВЫХ ОТЛОЖЕНИЙ ДВУХ СКВАЖИН  
НА СЕВЕРО-ВОСТОКЕ ЗАПАДНОЙ СИБИРИ (КРАСНОЯРСКИЙ КРАЙ)**

*Зинаида Никитична Гнибиденко*

Институт нефтегазовой геологии и геофизики им. А. А. Трофимука СО РАН, 630090, Россия, г. Новосибирск, пр. Академика Коптюга, 3, доктор геолого-минералогических наук, ведущий научный сотрудник, тел. (383)330-49-66, e-mail: gnibidenkozn@ipgg.sbras.ru

*Александра Викторовна Левичева*

Институт нефтегазовой геологии и геофизики им. А. А. Трофимука СО РАН, 630090, Россия, г. Новосибирск, пр. Академика Коптюга, 3, аспирант, тел. (383)330-49-66, e-mail: LevichevaAV@ipgg.sbras.ru

*Владимир Аркадьевич Маринов*

Институт нефтегазовой геологии и геофизики им. А. А. Трофимука СО РАН, 630090, Россия, г. Новосибирск, пр. Академика Коптюга, 3, кандидат геолого-минералогических наук, старший научный сотрудник, тел. (383)333-23-06, e-mail: Marinovva@ipgg.sbras.ru

Представлены предварительные результаты комплексного палеомагнитного и палеонтологического изучения верхнемеловых отложений северо-востока Западной Сибири (Красноярский край), вскрытых скважинами Ванкорская 10 и Восточно-Лодочная 1р. На основании полученных данных разработаны магнитостратиграфические разрезы верхнемеловых отложений (долганской и дорожковской свит) для двух исследуемых скважин. Породы долганской и дорожковской свит характеризуются прямой полярностью с единичными всплесками обратной намагниченности.

**Ключевые слова:** магнитостратиграфия, палеомагнетизм, магнитозона, верхнемеловые отложения, северо-восток Западной Сибири.

**PALEOMAGNETIC STUDIES OF THE UPPER  
CRETACEOUS SEDIMENTS 2 WELLS IN THE NORTH-EAST  
OF WESTERN SIBERIA (KRASNOYARSK REGION)**

*Zinaida N. Gnibidenko*

Trofimuk Institute of Petroleum Geology and Geophysics SB RAS, 630090, Russia, Novosibirsk, 3 Koptuyug Prospect, Ph. D., Leading Research Scientist, tel. (383)330-49-66, e-mail: gnibidenkozn@ipgg.sbras.ru

*Alexandra V. Levicheva*

Trofimuk Institute of Petroleum Geology and Geophysics SB RAS, 630090, Russia, Novosibirsk, 3 Koptuyug Prospect, Postgraduate, tel. (383)330-49-66, e-mail: LevichevaAV@ipgg.sbras.ru

*Vladimir A. Marinov*

Trofimuk Institute of Petroleum Geology and Geophysics SB RAS, 630090, Russia, Novosibirsk, 3 Koptuyug Prospect, Ph. D., Senior Scientist, tel. (383)330-49-66, e-mail: Marinovva@ipgg.sbras.ru

Presents preliminary results of complex paleomagnetic and paleontological investigations of the Upper Cretaceous deposits of wells Vankor 10 and Vostochno-Lodochnay 1p stripped in the

North-East of Western Siberia (Krasnoyarsk region). The Upper Cretaceous magnetostratigraphic sections of the both wells (Dolgan and Doroschkovskaya Suites) are developed. Dolgan and Doroschkovskaya suites are characterized by normal polarity with low power horizons of reversal magnetization.

**Key words:** magnetostratigraphy, paleomagnetism, magnetozone; Upper Cretaceous sediments, North-East of Western Siberia.

В статье представлены результаты комплексных палеомагнитных и палеонтологических исследований керна 2х скважин, пробуренных на северо-востоке Западной Сибири, в Красноярском крае в пределах Енисей-Хатангского мегапрогиба. В скважинах Ванкорская 10 и Восточно-Лодочная 1р изучены верхнемеловые отложения. Целью этого исследования является получение палеомагнитной характеристики верхнемеловых отложений левобережья нижнего течения р. Енисей, сопоставление палеомагнитной характеристики исследуемых отложений с палеонтологическими данными и разработка магнитостратиграфического разреза исследуемых отложений.

Отбор образцов и обработка полученных результатов в целом не отличались от общепринятой и стандартной методики палеомагнитных исследований [1, 3, 4]. Из керна, ориентированного «верх-низ» и представляющего собой один стратиграфический уровень, вручную или с помощью пробоотборника конструкции А. А. Бишаева отбирались образцы-кубики с ребром грани 2 см. Образцы-кубики вырезались из центральной части керна так, чтобы ось Z была направлена по оси керна вниз; направления горизонтальных осей X и Y произвольны. Каждый стратиграфический уровень представлен двумя-тремя образцами-кубиками. Для обеспечения комплексных исследований отбор ориентированных образцов для палеомагнитного изучения производился в месте отбора проб для палеонтологических исследований.

В процессе обработки собранных коллекций исследуемых скважин определялись магнитные характеристики пород, проводились специальные лабораторные магнитные исследования, направленные на выделение характеристической (первичной) компоненты естественной остаточной намагниченности, образовавшейся в процессе формирования породы. Сохранность естественной остаточной намагниченности и ее магнитостабильность устанавливались на первом этапе с применением временной магнитной чистки. Временная магнитная чистка использовалась для снятия вязкой составляющей естественной остаточной намагниченности. Для этого после отбора образцы выдерживались в лабораторных условиях в течение полутора месяцев в положении «in situ» и измерялись. Затем, после выдержки их в течение такого же временного периода в положении, противоположном первому, повернутом на 180° относительно оси Y, образцы измерялись повторно. В результате этого процесса происходит компенсация вязкой составляющей и паразитной лабораторной намагниченности, образовавшейся при хранении образцов. Процесс снятия вязкой компоненты будет продолжаться и в дальнейшем при использовании ступенчатой темпера-

турной чистки и чистки переменным магнитным полем для контрольной коллекции образцов.

При лабораторных палеомагнитных исследованиях использовались отечественные и зарубежные приборы и установки: каппаметр KLY-2 (Chezh Republic – измерение магнитной восприимчивости), спиннер-магнитометры JR-4 и JR-6A (Chezh Republic – измерение направления и величины естественной остаточной намагниченности).

Всего из 2х исследуемых скважин отобрано 59 кернов (стратиграфических уровней), из которых было изготовлено 143 образца-кубика с размером грани 20 мм. Плотность отбора кернов составляла в среднем 1 м.

Геологический разрез и биостратиграфия скв. Ванкорская 10 и Восточно-Лодочная 1р. Для палеомагнитного изучения скважина Ванкорская 10 была опробована в интервале глубин 1030.48–991.66 м (мощность 38.82 м), что отвечает верхам долганской и низам дорожковской свит верхнего мела. Опробованная часть долганской свиты представлена алевролитами темно-серыми и серыми с подчиненными прослоями глин, а также чередованием прослоев песчаников светло-серых мелкозернистых и алевролитов серых песчаных. Дорожковская свита сложена преимущественно алевролитами темно-серыми и серыми глинистыми с подчиненными прослоями темно-серых алевритистых глин. В верхах долганской и низах дорожковской свит (интервалы глубин 1018.5–991.3 м) обнаружены фораминиферы, позволяющие датировать эти отложения нижнетуронским подъярусом верхнего мела (K2t1) (зона *Inoceramus labiatus*) [2]. Из двух свит этой скважины было отобрано 69 образцов-кубиков, ориентированных «верх-низ» и представляющих 30 стратиграфических временных уровней. Скважина Восточно-Лодочная 1р опробована в интервале глубин 995–960 м (мощность 35 м), что соответствует дорожковской свите верхнего мела. Дорожковская свита сложена темно-серыми алевритистыми глинами и серыми и зеленовато-серыми алевролитами с подчиненными прослоями светло-серых песчаников. По всему разрезу дорожковской свиты обнаружены фораминиферы и иноцерамиды, характерные для среднетуронского и верхнетуронского подъярусов верхнего мела (K2t2-3)(зона *Inoceramus lamarcki*) [2]. Из этой свиты отобрано 74 образца-кубика, ориентированных «верх-низ» и представляющих 29 стратиграфических временных уровней.

Магнитные свойства пород. Породы исследуемых свит по магнитным свойствам весьма неоднородны. Высокие значения магнитной восприимчивости ( $\chi$ ) и естественной остаточной намагниченности (ЕОН) имеют глины, алевролиты и песчаники долганской свиты. Магнитная восприимчивость пород долганской свиты изменяется от 20.9 до  $32.2 \times 10^{-5}$  ед. СИ, при средних значениях  $27.2 \times 10^{-5}$  ед. СИ, а естественная остаточная намагниченность варьирует в пределах 1.1–2.7 мА/м, при средних значениях 1.7 мА/м  $\chi$  пород долганской свиты в 2 раза выше величины этого параметра вышележащей дорожковской свиты и изменяется от 36.5 до  $75.8 \times 10^{-5}$  ед. СИ, при средних значениях  $61.9 \times 10^{-5}$  ед. СИ. Естественная остаточная намагниченность пород долганской свиты в среднем в 4 раза выше, чем ЕОН дорожковской свиты и равна 8.4 мА/м. Повышенные

значения скалярных магнитных параметров объясняются тем, что породы долганской свиты, скорее всего, содержат большее количество ферромагнитных минералов-носителей намагниченности, чем породы дорожковской свиты; либо породы долганской свиты имеют в составе магнитной фракции более магнитные минералы, нежели породы дорожковской свиты.

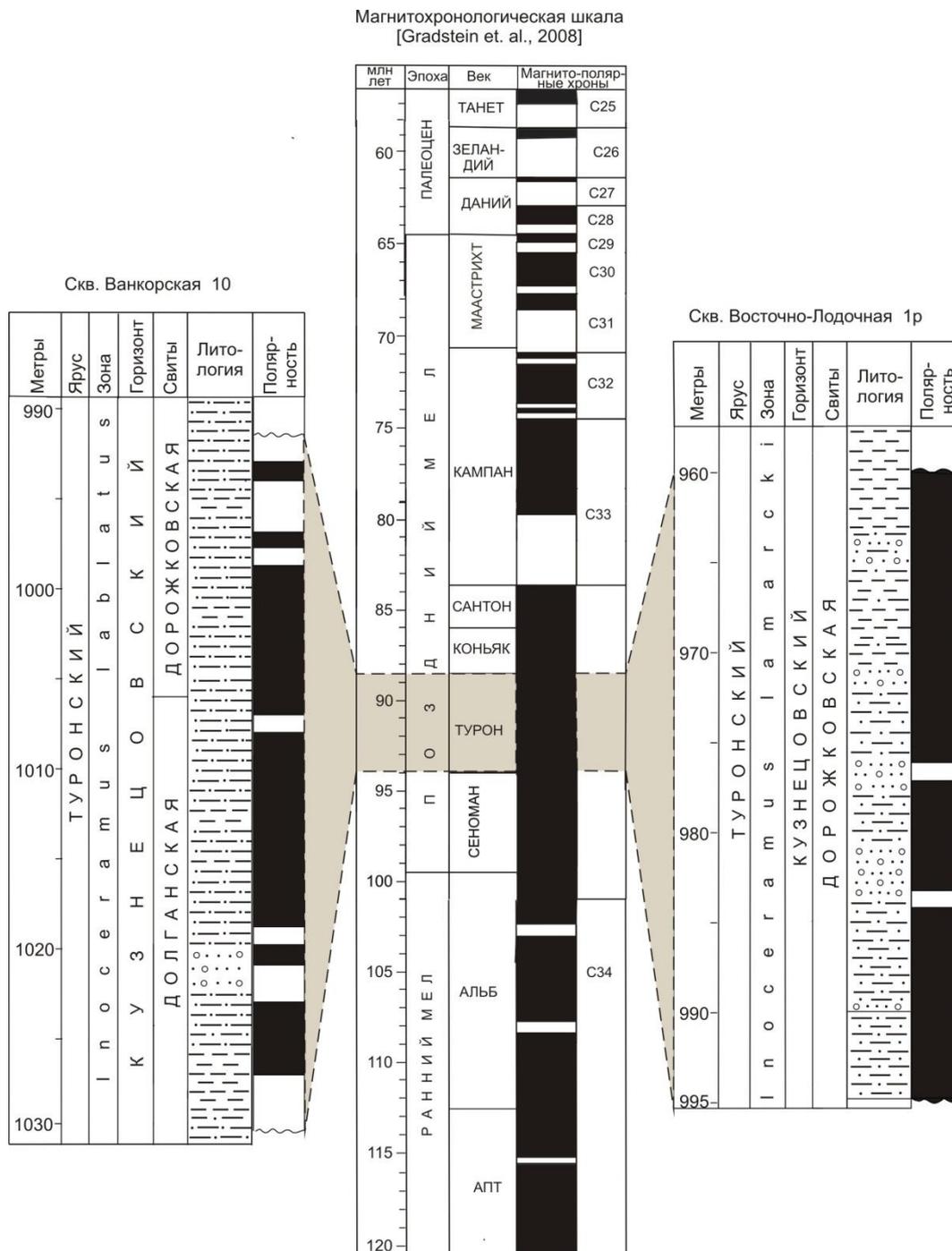


Рис. 1. Сопоставление магнитостратиграфических разрезов скважин Ванкорская 10 и Восточно-Лодочная 1р с магнитохронологической шкалой Градстейна [5]

Фактор Кенигсбергера ( $Q_n$ ) – отношение естественной остаточной намагниченности к индуктивной в земном магнитном поле ( $Q_n = EOH/\chi H$ ) – меньше 1 и изменяется от 0.12 до 0.27. Магнитная восприимчивость для пород скв. 1р изменяется от 43.4 до  $210.6 \times 10^{-5}$  ед. СИ, при средних значениях  $108.7 \times 10^{-5}$  ед. СИ, а естественная остаточная намагниченность варьирует в пределах 4.2–45.8 мА/м, при средних значениях 15.7 мА/м. В целом  $\chi$  и ЕОН пород дорожковской свиты в скважине Восточно-Лодочная 1р выше, чем в скважине Ванкорская 10 в 4 раза ( $\chi$ ) и в 7 раз (ЕОН). Фактор Кенигсбергера меньше 1 и равен 0.29.

Магнитобиостратиграфический разрез. Для выделения характеристической компоненты (ChRM) естественной остаточной намагниченности из общей ЕОН была использована временная магнитная чистка, которая показала, что естественная остаточная намагниченность является весьма стабильной. По характеристической компоненте намагниченности были построены палеомагнитные разрезы двух исследуемых скважин (рис. 1). Палеомагнитные разрезы долганской и дорожковской свит скв. 10 и дорожковской свиты скв. Восточно-Лодочная 1р характеризуются прямой полярностью с единичными всплесками обратной намагниченности. Сопоставление полярности выделенных палеомагнитных направлений и данных макро- и микрофаунистического изучения с магнитохронологической шкалой Ф.М. Градстейна [5] показаны на рис. 1. Прямая полярность геомагнитного поля исследуемых скважин и палеонтологические данные позволяют заключить, что время формирования отложений долганской (верхняя часть) и дорожковской (нижняя часть) свит в скважинах Ванкорская 10 и Восточно-Лодочная 1р укладывается во временной диапазон позднего мела – туронский век, отвечающий части интервала прямой намагниченности магнитополярного хрона С34 общей магнитохронологической шкалы Ф.М. Градстейна (~94–88.5 млн. лет).

#### БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Молостовский Э.А., Храмов А.Н. Магнитостратиграфия и ее значение в геологии. - Саратов: Изд-во СГУ, 1997. - 179 с.
2. Отчет по договору № ТННЦ-6484/13 (025/13) «Выполнение работ по стратиграфическому, палеобиогеографическому, седиментологическому и литофациальному анализу верхнемеловых отложений Большехетского проекта и прилегающих территорий». - Новосибирск, 2014. - 112 с.
3. Палеомагнитология / А.Н. Храмов, Г.И. Гончаров, Р.А. Комиссарова и др. - Л.: Недра, 1982. - 312 с.
4. Храмов А.Н., Шолпо Л.Е. Палеомагнетизм. - Л.: Недра, 1967. - 252 с.
5. Gradstein F.M., Ogg J.G., Kranendonk M. On the Geologic Time Scale 2008 // *Newsletters on Stratigraphy*. - 2008. - V. 4, No 1. - P. 5–13.

© З. Н. Гнибиденко, А. В. Левичева, В. А. Маринов, 2015