

ЭОПЛЕЙСТОЦЕНОВЫЕ ОТЛОЖЕНИЯ ГЫДАНСКОГО ПОБЕРЕЖЬЯ ЕНИСЕЙСКОГО ЗАЛИВА (СЕВЕР ЗАПАДНОЙ СИБИРИ)

Е.А. ГУСЕВ¹, А.Б. КУЗНЕЦОВ²,
Н.В. КУПРИЯНОВА¹, З.В. ПУШИНА¹, Г.В. СТЕПАНОВА¹, Л.Г. ДЕРЕВЯНКО³,
Н.Ю. АНИКИНА³, В.А. ЧЕТВЕРОВА⁴, Я.Д. ЯРЖЕМБОВСКИЙ⁵, А.В. КРЫЛОВ⁶

¹ — ФГБУ «ВНИИОкеангеология», Санкт-Петербург, e-mail: gus-evgeny@yandex.ru

² — Институт геологии и геохронологии докембрия РАН, Санкт-Петербург, e-mail: antonbor9@mail.ru

³ — Центральная горногеологическая лаборатория, Сыктывкар, e-mail: luda_derevyanko@mail.ru

⁴ — ФГБУ «ВСЕГЕИ», Санкт-Петербург, e-mail: valentinka4@inbox.ru

⁵ — АО «ПМГРЭ», Ломоносов, e-mail: greenz@yandex.ru

⁶ — ОАО «Поляргео», Санкт-Петербург, e-mail: krylov-polargeo@yandex.ru

Описаны естественные обнажения морских эоплейстоценовых отложений на севере Западной Сибири. Эоплейстоценовый возраст подтвержден путем SIS-хемостратиграфических исследований образцов. Для этого времени реконструировано постепенное обмеление и опреснение моря, с заболачиванием осушенного дна. Об этом свидетельствует ленточная слоистость отложений, исчезновение фораминифер и морских моллюсков и появление солонатоводных и пресноводных водорослей и остракод. По спорово-пыльцевым данным эоплейстоценовое время было теплым, на берегах произрастали хвойные и хвойно-лиственные леса.

Ключевые слова: эоплейстоцен, Западная Сибирь, стронциевая хемостратиграфия.

ВВЕДЕНИЕ

Эоплейстоцен нами понимается в границах, обозначенных в Общей стратиграфической шкале квартера России, принятой МСК в 2007 г. (Постановления, 2008), — от 1800 до 787 тыс. лет назад. В Западной Сибири согласно Унифицированной региональной стратиграфической схеме четвертичных отложений Западно-Сибирской равнины (2000) к эоплейстоцену отнесен кочковский горизонт (Волкова и др., 2016). В отличие от неоплейстоценовых горизонтов, выделенных на климатостратиграфической основе, нижняя и верхняя части эоплейстоценового кочковского горизонта имеют биостратиграфическое обоснование. Горизонт охарактеризован по южной части Западно-Сибирской равнины комплексами четвертичных млекопитающих, остракод, макроостатками ископаемой флоры, палинокомплексам, кроме того, он сопоставлен по обратной намагниченности отложений с ортозоной Матюяма (Волкова и др., 2002). Нижний эоплейстоцен включает барнаульские аллювиальные пески, верхний представлен озерными глинами и суглинками кубанкинских, ерестнинских и раздольинских слоев (Волкова и др., 2002).

На севере Западной Сибири эоплейстоценовые отложения предположительно выделены по скважинам на полуостровах Ямал и Тазовском, где они представлены суглинками и ленточно-слоистыми алевритами (Волкова, 1999), а также на гыданском берегу Енисейского залива вблизи полярной станции Лескино, где они представлены дислоцированными ритмичнослоистыми алевритами (Каплянская и др., 1986). В обоих случаях возраст отложений определен условно, на основании изучения спорово-пыльцевых комплексов и макроостатков растений.

Нами изучены эоплейстоценовые ленточнослоистые алевриты, обнажающиеся в высоких обрывах гыданского берега Енисейского залива — к юго-востоку от полярной станции Лескино и к юго-западу от мыса Дорофеевского.

МЕТОДИКА ИССЛЕДОВАНИЙ

Полевые работы проводились в 2008 году силами институтов ВНИИОкеангеология (г. Санкт-Петербург), криосферы Земли СО РАН (г. Тюмень, г. Москва) и географического факультета МГУ, в 2014 г. — Полярной морской геологоразведочной экспедицией (г. Ломоносов). Для изучения выбирались обнажения эоплейстоценовых отложений, находящиеся в коренном залегании. Наиболее подходящими объектами явились крутые береговые обрывы Енисейского залива, подмываемые морем, стенки которых постоянно подновляются. Исследованные нами обнажения вскрывались неширокими (до 2–4 м) расчистками на всю высоту обрыва. Образцы для лабораторных исследований отбирались с глубины 30–50 см от поверхности обнажения, чтобы по возможности исключить влияние процессов внутригрунтового растворения и выщелачивания, с одной стороны, и засорения современной органикой — с другой. Опробование производилось через каждые 30–100 см. Спорово-пыльцевые спектры и состав комплексов бентосных фораминифер изучались в Центральной горногеологической лаборатории (г. Сыктывкар). Определение остракод выполнялось специалистами ВНИИОкеангеология. Диатомовые водоросли исследовались во ВНИИОкеангеология и МГУ. Малакофауна изучалась палеонтологом А.В. Крыловым (ЗАО «Поляргео»). Содержание суммарного органического вещества в осадках измерялось в лаборатории ВНИИОкеангеология на C_{org} -анализаторе TOC-VCSN с приставкой SSM-5000.

Датирование органических остатков выполнялось методом Sr-изотопной хемотрастиграфии (SIS), который опирается на изменения отношения $^{87}Sr/^{86}Sr$ в океане в геологическом прошлом. Изучение образцов из глубоководных океанических скважин показало, что отношение $^{87}Sr/^{86}Sr$ в осадках позднего кайнозоя повышалось в среднем на 0,00004/млн лет (McArthur et al., 2001). Высокий градиент этого отношения и возможности современных масс-спектрометров позволяют датировать позднекайнозойские осадки с точностью ± 200 тыс. лет (Кузнецов и др., 2012). «Вычисление» возраста по методу SIS осуществляется путем сопоставления измеренного в образце отношения $^{87}Sr/^{86}Sr$ и кривой вариации $^{87}Sr/^{86}Sr$ по алгоритму LOWESS, разработанному (McArthur et al., 2001). Этот метод позволил использовать Sr-изотопную характеристику неперекристаллизованных раковин моллюсков севера Западной Сибири.

РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЙ

Исследованы два района — разрез (0825) на Дорофеевском полуострове, а также разрез (0813) и две расчистки (328 и 329) в районе мыса Лескино (рис. 1).

Дорофеевский полуостров. Разрез 0825 ($71^{\circ} 22' 28,4''$ с.ш., $82^{\circ} 50' 44,6''$ в.д.) находится в 7 км к юго-западу от мыса Дорофеевского. Высокий береговой обрыв



Рис. 1. Положение изученных разрезов.

(около 45 м) в верхней своей части сложен мерзлыми оскольчатыми суглинками с решетчатой криотекстурой, содержащими трещинный лед (рис. 2 цвет. вклейки). В 1 км юго-западнее обнажения 0825 в этих суглинках в 2008 г. был встречен пластовый лед мощностью около 3 м, который при своем таянии образовал небольшой термоцирк. Ниже плотных оскольчатых суглинков залегают ритмичнослоистые алевриты с редкими тонкими прослоями светло-серых мелкозернистых песков (рис. 3 цвет. вклейки), черных тугопластичных глин и множеством уплощенных фигурных карбонатных конкреций. Нами изучена толща ритмичнослоистых алевритов на высоту 34 м. Выполнены гранулометрические и минералогические (тяжелая фракция) анализы 37 образцов. Как видно из распределения гранулометрических фракций по разрезу, в нижней части разреза, в интервале 17–29 м в осадке практически отсутствует песчаная фракция, а в интервале 26–29 м содержание глинистой составляющей > 90 %.

Пять образцов из этого разреза были исследованы для определения содержания органического вещества, в целом получены довольно низкие значения (0,29–0,68 %), при этом вниз по разрезу содержание $C_{\text{орг}}$ увеличивается (табл. 1).

Таблица 1

Содержание органического углерода в образцах из разреза 0825

№ п/п	Лабораторный №	Глубина, м	Содержание $C_{\text{орг}}$ (%) на абсолютно сухое вещество
1	683	8	0,41
2	684	10	0,29
3	685	17	0,63
4	686	20	0,63
5	687	34	0,68

Конкреции, встречающиеся в нижней части разреза, имеют сложные очертания (рис. 2 цвет. вклейки), иногда образуют целые конкреционные прослои. Поверхность некоторых конкреций осложнена замысловатыми отпечатками, связанными, по-видимому, с биотурбацией либо с процессом роста конкреций. В основании разреза, в интервале 32–34 м в песчанистых алевроитах встречаются раковины *Portlandia arctica* (Gray, 1824) с сомкнутыми створками (16 створок), кроме того, собраны *Macoma calcarea* (Gmelin, 1791) (3 створки), *Ennucula tenuis* (Montagu, 1808) (2 створки) и раковина *Lunatia tenuistriata* (Dautzenberg et Fischer, 1911).

Микрофаунистический анализ показал присутствие нескольких раковинок фораминифер *Cassidulina subacuta* Gud. и *Retroelphidium* sp. плохой сохранности на высоте 14 и 17 м. В образцах из интервала 35–37 м также определены фораминиферы в небольшом количестве плохой сохранности. Это *Retroelphidium atlanticum* Gud., *Criboelphidium granatum*, *Cribronion obfuscus* Gud., *Cr. aff. incertus*, *Buccella frigida*, *Tappanella* sp.cf.

Из осадков нижней части разреза (22–28 м) были отобраны образцы для изучения диатомовых водорослей. На глубине 24 м установлены бентосные солоноватоводно-морские и морские диатомеи — *Navicula digitoradiata*, *Grammatophora arctica*, *Diploneis interrupta*, *Achnanthes groenlandica* и др., захороненные *in situ*. Условия их накопления происходили в обстановке мелководного солоноватоводно-морского водоема (лагуны?). В пробе с глубины 26 м обнаружены единичные пресноводные-солоноватоводные бентосные виды, представленные главным образом аэрофилом *Hantzschia amphyoaxis*, которые способны развиваться в пересыхающих текучих водотоках. Таким образом, по данным диатомового анализа формирование осадков в интервале 23–24 м происходило в условиях мелководного солоноватоводно-морского водоема (лагуны?). Выше по разрезу (22 м и выше) по присутствию пресноводных видов аэрофилов можно заключить, что осадки накапливались во время существования пресноводного водоема.

Кроме того, в осадках разреза определены остракоды. В образце с глубины 31 м определена одна створка остракоды *Sarsicytheridea bradleyi* (Norman). Это типично морской, аркто-бореальный вид, имеющий широкое стратиграфическое распространение в отложениях севера Западной Сибири и Русской платформы. В верхней части разреза, в образце с глубины 6 м встречена одна створка остракоды *Limnocythere sancti-patricii* Brady et Robertson хорошей сохранности. По данным Elofson 1941, это вид пресноводный, характерный для континентальных (озерных, озерно-аллювиальных, речных) водоемов, ныне живущий в замкнутых пресноводных бассейнах с соленостью 0–2 ‰.

Для спорово-пыльцевого анализа из разреза отобрано 29 проб. Все пробы хорошо наполнены спорами и пылью. Определяются 4 спорово-пыльцевых комплекса (СПК) (рис. 4 цвет. вклейки).

1-й СПК (инт. глубин 26,0–33,0 м — 8 проб) определен в нижней части разреза. Пробы из данного интервала имеют похожие спектры, отражающие северо-таежный тип растительности. Основу палинокомплекса составляют древесные растения, среди которых доминируют хвойные породы деревьев — *Picea obovata*, *Picea* sp. — 25–43 %, *Pinus sibirica* — 4–9 %, *P. silvestris* — 2–5 %, *Larix* sp. — 0–2 %. Вверх по разрезу характеристики спектров меняются, характеризуя значительное похолодание (2-й СПК, инт. глубин 19,0–25,0 м — 7 проб). Преобладали тундровые ландшафты, и лишь в понижениях рельефа наблюдались островки лесотундры. Доминирует травя-

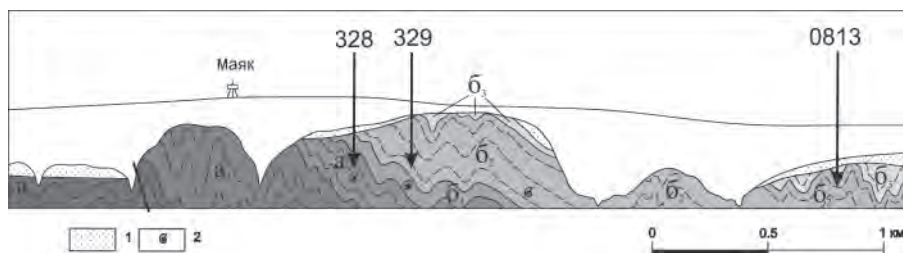


Рис. 5. Схематический разрез береговых обрывов в районе мыса Лескина: 1 — покровный комплекс, 2 — раковины морских моллюсков. Подразделение отложений лескинской толщи на пакки а₁, а₂, а₃, б₁, б₂, б₃ дано по работе (Каплянская и др., 1986).

нистая растительность. 3-й СПК (инт. глубин 15,0–18,0 м — 4 пробы) указывает на тенденцию к некоторому потеплению климата после похолодания. Растительность становится лесотундровой. 4-й СПК (инт. глубин 5,0–14,0 м — 10 проб) отличается от предыдущего тем, что если в 3-м СПК в древесной части преобладали мелколиственные, то здесь преобладают хвойные. Во всем остальном комплексы похожие, т.е. тип растительности был лесотундровым.

Район мыса Лескино. Разрез 0813 (72° 17' 33,6" с.ш., 79° 40' 28,8" в.д.) находится в 5,4 км к юго-востоку от устья р. Нярмхой-Яха. Расчистки 328 (72° 17' 01,9" с.ш., 79° 43' 30,2" в.д.) и 329 (72° 17' 11,4" с.ш., 79° 43' 10,7" в.д.) находятся соответственно в 7,7 и 7,3 км к юго-востоку от того же устья реки (рис. 5, рис. 6 цвет. вклейки).

Ранее осадки лескинских ленточных алевроитов довольно подробно изучались (Сергиенко, Биджиев, 1983; Каплянская и др., 1986): исследовались гранулометрия, минералогия осадков, палеомагнитные характеристики, макроостатки растительности, а также проводился микрофаунистический анализ. Предшественникам фораминифер тогда отыскать не удалось. Нами фораминиферы были обнаружены в осадках, вскрытых двумя расчистками, а в более представительном разрезе 0813 фораминифер также не обнаружено.

В расчистке 328 в образце с глубины 2 м осадок представлен алевроглиной светло-коричневатого до охристого цвета с единичными растительными остатками. При промывке в образце были обнаружены 5 створок остракод, относящихся к одному виду *Cytheropteron suzdalskyi* Lev. Створки остракод мелкие, полупрозрачные, характерные для ювенильных особей. По литературным данным, встреченный вид нормально-морской, аркто-бореальный. Состав осадка в образце с глубины 3 м более грубый, с кварцевым песком, в котором встречены четвертичные фораминиферы *Bulimina exillis* Brady — 2 раковинки, *Spiroplectammina* sp. — 1 раковинка, *Recurvoides* sp. — 1 раковинка. Для данного образца характерно присутствие мелких и относительно крупных обломков мшанок, по определению Л.В. Нехорошевой, их можно предположительно отнести к отряду Cheilostomata (J₂ — соврем.). По сохранности и структуре стенки экземпляры из образца ближе всего к позднекайнозойским представителям этого отряда. В фациальном отношении эти мшанки предпочитают мелководье в прибрежно-морской зоне. Все перечисленные выше микроостатки представлены на рис. 7 цвет. вклейки.

Разрез 0813, находящийся в 2 км к северо-западу от расчистки 328, также изучен с использованием нескольких видов аналитических исследований. Произведен анализ 12 проб в интервале глубин 1,0–17,0 м. Бентосных фораминифер в пробах не обнаружено. Не несут палинологической информации пробы из верхней части разреза (0–3,25 м).

Пробы из интервала глубин 3,25–17,0 м содержат похожие спорово-пыльцевые спектры, характеризующие таежный тип растительности. Можно выделить 5 спорово-пыльцевых комплексов, отличающихся незначительно (рис. 8 цвет. вклейки). В целом во время накопления изученных осадков на территории преобладали преимущественно елово-березовые леса с примесью сосны — *Picea obovata*, *Picea* sp. — 23–36 %, *Pinus sibirica* — 3–6 %, *P. silvestris* — 1–4 %, *Betula* ex. sect. *Albae* — 6–10 %, *Alnaster* — 1–4 %, *Salix* sp. — 2–4 %, *Betula* sect. *Nanae* — 1–4 %. Безлесные пространства занимала луговая растительность: разнотравье — 2–10 %, сем. Ranunculaceae — 2–10 %, Cyperaceae — 5–15 %, Chenopodiaceae — 0–7 %, Polygonaceae — 0–2 %, Caryophyllaceae — 1–9 %, Compositae — 0–1 %, Prolaceae — 0–2 %, Liliaceae — 0–1 %, Umbelliferae — 0–1 %. Споровые растения сем. Polypodiaceae — 6–12 %, *Sphagnum* sp. — 2–10 %, *Lycopodium* sp. — 1–6 %, *Ophyoglossum* sp. — 0–1 %. В мацерате отмечается большое количество растительных остатков, много угольной крошки, присутствуют спиккулы губок и в небольшом количестве центрические диатомовые водоросли, водоросли *Peredeneia* и единичные переотложенные формы мезозойского возраста.

Несколько образцов изучены на предмет содержания в осадках остатков диатомей. В образце из основания разреза (17 м) обнаружен самый разнообразный в видовом отношении из установленных в осадках этого разреза пресноводный комплекс диатомей, включающий бентосные болотные виды *Eunotia praerupta* и *Pinnularia* sp., бентосные *Diploneis* aff. *decipiens*, *Fragilaria* sp., планктонные *Cyclotella* aff. *striata*.

В образцах с глубин 4,2 и 4,5 м установлены створки пресноводных бентосных диатомей, представленных типичными болотными видами-убиквидами *Eunotia praerupta*, *E. praerupta* var. *bidens* и *Pinnularia* sp. и др.

Формирование осадков из основания разреза (~17 м) происходило в условиях сильно опресненного морского бассейна. Выше по разрезу (4,5–17 м) диатомовые водоросли или отсутствуют, или переотложены. Наконец, верхние части разреза (глубины около 4 м) накапливались в пресноводных условиях заболачиваемого водоема.

Палеокарпологическая проба из отложений лескинской толщи (пачка б., образец взят в 1986 году сотрудниками ВСЕГЕИ в 3,8 км к юго-востоку от устья р. Нярмхой-Яха) по определению П.И. Дорофеева (БИН АН СССР) содержит остатки следующих форм: *Bryales* gen. — масса остатков, *Sphagnum* sp. — единично, *Selaginella selaginoides* (L.) Link, *Larix* sp. — много хвой, *Picea* sp. — много хвой, *Juniperus* sp., *Potamogeton* sp. — обломки типа *P. filiformis* Pers., *Sagittaria natana* Pall., *Carex* sp., *Eleocharia palustris* (L.) R.Br., *Scirpus* sp., *Salix herbaceae* L. — листочки, *Betula* ex sect. *Costatae* (Rgl.) Kochne, *Betula nana* L., *Alnaster fruticosae* Rupr., *Corispermum* sp., *Ranunculus sceleratus* L., *Potentilla* cf. *nivea* L., *Potentilla* ex gr. *auserina* L., *Comarum palustre* L., *Crataegus* sp., *Linum* sp., *Rippuris vulgarie* L., *Renyanthes trifoliata* L. Возможно, переотложенной формой является *Sparganium stenophyllum*, остальные П.И. Дорофеев считает синхронными породам. П.И. Дорофеев указывает, что подобные флоры распространены в европейской части СССР начиная со среднего акчагыла; они и являлись предшественниками настоящих плейстоценовых флор. Им подчеркивается сходство этой флоры с некоторыми флорами европейской части (например, из села Моисеево), которые, по его мнению, являются плиоценовыми, относящимися к апшерону и параллелизуемыми с кромерскими флорами. По мнению П.И. Дорофеева, данная флора может представлять арктический плиоцен — эоплейстоцен (Каплянская и др., 1986).

ОБСУЖДЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ

Выделение в разрезе осадочного чехла Северной Евразии плиоцен-эоплейстоценовых отложений (Белкин, 1963; Загорская и др., 1963; Зархидзе, 1972; Яхимович и др., 1992 и др.) оспаривалось некоторыми авторами (Гладенков, Петров, 1990). Вместе с тем в последние годы найдены новые доказательства присутствия в разрезе миоценовых, плиоценовых, эоплейстоценовых отложений на основе палеомагнитных, палеонтологических и Sr-хемостратиграфических данных (Зархидзе и др., 2010; Крылов, 2014; Крылов, Марке, 2014; 2014а; Крылов и др., 2014; Кузнецов и др., 2014; 2014а; Gusev et al., 2009). Выделенные позднекайнозойские комплексы по ряду признаков можно скоррелировать с разрезами плиоцена-эоплейстоцена зарубежной Арктики (Funder et al., 2001; Duk-Rodkin, Barendregt, 2011; Matthiessen et al., 2009).

Изученные нами на севере Западной Сибири разрезы характеризуют донеоплейстоценовые отложения, имеющие облик осадков, частично диагенетически преобразованных. Большая мощность ленточнослоистых глинистых алевроитов, их тонкий гранулометрический состав свидетельствуют о длительном накоплении толщи. Это отмечали и первые исследователи разреза у мыса Лескина (Сергиенко, Биджиев, 1983; Каплянская и др., 1986). Учитывая определенные изменения, затронувшие осадки, а именно выщелачивание, о чем свидетельствуют полурастворенные раковины фораминифер из нижней части толщи, а также образование конкреций, местами многочисленных, к результатам палеомагнитных измерений, сделанных по расчисткам в районе Лескина, интенсивно дислоцированных, следует относиться если не критически, то осторожно.

Поэтому полученные ранее данные о прямой намагниченности осадков лескинской толщи (Сергиенко, Биджиев, 1983; Каплянская и др., 1986) могут не соответствовать действительности из-за перемагничивания отложений, подвергшихся внутригрунтовой циркуляции растворов, или из-за неотектонических деформаций. Вряд ли изученные предшественниками части разреза лескинской толщи точно соответствуют экскурсам прямой намагниченности Кобб Маунтин (1,775–1,790 млн лет). Скорее всего, из-за сильных изменений осадки утратили свой первоначальный палеомагнитный сигнал, приобретя намагниченность времени этих изменений (очевидно, в неоплейстоцене).

Эти наши предположения подтверждаются SIS-хемостратиграфическими данными (табл. 2). Судя по полученным измерениям, ленточнослоистые отложения изученных разрезов и расчисток, вмещающие раковины моллюсков *Portlandia arctica*, имеют эоплейстоценовый возраст.

Таблица 2

С-О-изотопные данные и Sr-изотопная стратиграфия карбонатных раковин из рыхлых отложений Енисейского залива

№ п/п	№ разреза	Материал датирования	Возраст, млн лет SIS	$^{87}\text{Sr}/^{86}\text{Sr}$ от 0,709175	$\delta^{13}\text{C}$ PDB	$\delta^{18}\text{O}$ PDB
1	0825	<i>Portlandia arctica</i> (Gray)	1,47 1,40	0,709104 0,709109	–1,6	3,0
2	328	<i>Portlandia arctica</i> (Gray)	1,70	0,709092	–2,4	1,9
3	329	<i>Portlandia arctica</i> (Gray)	1,2	0,709123	–3,2	3,6

Судя по распределению по разрезам обоих изученных районов органических остатков, характерных для морских и пресноводных условий, в течение эоплейстоцена происходила постепенная регрессия моря, с частичной или полной изоляцией палеобассейна от морских вод. Об этом говорит существенно глинистый состав осадков, наличие морских моллюсков и бентосных фораминифер в нижних частях разрезов и ленточная слоистость осадков, наличие фигурных конкреций, а также пресноводных диатомей и остракод в верхних частях разрезов. В этом состоит отличие северного регрессивного разреза эоплейстоцена Западной Сибири от южного, где разновозрастные осадки представлены почти исключительно континентальными фациями.

Спорово-пыльцевые спектры, выделенные из осадков изученных разрезов, характеризуют теплые климатические условия с небольшим эпизодом похолодания (разрез 0825). На берегах эоплейстоценового палеобассейна произрастали хвойные и хвойно-лиственные леса, с эпизодами распространения тундровой и лесотундровой растительности.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Наши исследования подтвердили существование на севере Западной Сибири естественных обнажений морских эоплейстоценовых отложений. Большинство исследователей ранее предполагалось их наличие на глубине десятков метров ниже уровня моря, и так же предположительно выделялись плиоцен-эоплейстоценовые интервалы в кернах скважин. Позже сотрудниками ВСЕГЕИ были условно выделены эоплейстоценовые отложения в береговых обрывах в районе мыса Лескина. Нами эти предположения были подтверждены путем SIS-хемостратиграфических исследований образцов из этих обнажений. Кроме того, выходы эоплейстоценовых отложений были обнаружены нами в 140 км юго-востоку от Лескинских яров, на Дорофеевском полуострове. Для эоплейстоценового времени реконструировано постепенное обмеление и опреснение моря, с заболачиванием осушенного дна. Об этом свидетельствует ленточная слоистость отложений, исчезновение фораминифер и морских моллюсков и появление солоноватоводных и пресноводных водорослей и остракод. По спорово-пыльцевым данным эоплейстоценовое время было теплым, на берегах произрастали хвойные и хвойно-лиственные леса.

ЛИТЕРАТУРА

- Белкин В.И. О неогеновых отложениях Большеземельской тундры // Доклады Академии наук СССР. 1963. Т. 149. № 3. С. 660–662.
- Волкова В.С. Палинотрастиграфия четвертичных отложений полуостровов Ямал и Тазовский (проблемы плиоцена) // Геология и геофизика. 1999. Т. 40. № 8. С. 1119–1134.
- Волкова В.С., Архипов С.А., Бабушкин А.Е., Кулькова И.А., Гуськов С.А., Кузьмина О.Б., Левчук Л.К., Михайлова И.В., Сухорукова С.С. Стратиграфия нефтегазоносных бассейнов Сибири. Кайнозой Западной Сибири. Новосибирск: Изд-во СО РАН, филиал «ГЕО», 2002. 246 с.
- Волкова В.С., Кузьмина О.Б., Хазина И.В. К вопросу о возрасте и объеме Кочковского горизонта (эоплейстоцен Западной Сибири) // Геология и минерально-сырьевые ресурсы Сибири. 2016. № 4 (28). С. 3–8.
- Гладенков Ю.Б., Петров О.М. Дискуссионные проблемы стратиграфии верхнего кайнозоя севера СССР // Бюллетень комиссии по изучению четвертичного периода. 1990. № 59. С. 5–12.
- Гнибиденко З.Н. Палеомагнетизм кайнозоя Западно-Сибирской плиты. Новосибирск: Академическое изд-во «Геон», 2006. 161 с.

- Загорская Н.Г., Яшина З.И., Слободин В.Я., Левина Ф.М., Белевич А.М. Морские неоген(?)–четвертичные отложения низовьев реки Енисей // Труды НИИГА. 1965. Т. 144. 92 с.
- Зархидзе В.С. Падимейская толща западных и центральных районов Тимано-Уральской области. Вопросы стратиграфии и корреляции плиоценовых и плейстоценовых отложений северной и южной частей Предуралья. 1972. Вып. 1. С. 56–66.
- Зархидзе Д.В., Гусев Е.А., Аникина Н.Ю., Бартова А.В., Гладенков А.Ю., Деревянко Л.Г., Крылов А.В., Тверская Л.А. Новые данные по стратиграфии плиоцен-четвертичных отложений бассейна реки Море-Ю (Большеземельская тундра) // Геолого-геофизические характеристики литосферы Арктического региона. 2010. Вып. 7. С. 96–110.
- Каплянская Ф.А., Никольская М.В., Тарноградский В.Д. Доледниковые морские отложения на севере Западной Сибири (лескинская толща) // Кайнозой шельфа и островов Советской Арктики. Л.: ПГО «Севморгеология», 1986. С. 100–109.
- Крылов А.В. Новые данные по бореальным моллюскам из отложений плиоцена-эоплейстоцена западной части Российской Арктики // Известия Русского географического общества. 2014. Т. 146. Вып. 1. С. 56–72.
- Крылов А.В., Марке Р. Морские моллюски атлантического происхождения из отложений плиоцена-эоплейстоцена Российской Арктики и их биостратиграфическое значение. Моллюски рода *Isocrassina* // Региональная геология и металлогения. 2014. № 57. С. 27–36.
- Крылов А.В., Марке Р. Морские моллюски атлантического происхождения из отложений плиоцена-плейстоцена запада Российской Арктики и их биостратиграфическое значение. Моллюски родов *Astarte*, *Cyrtodaria*, *Mya*, *Ranomya* // Региональная геология и металлогения. 2014. № 60. С. 35–51.
- Крылов А.В., Гусев Е.А., Кузнецов А.Б., Зархидзе Д.В. Значение моллюсков рода *Cyrtodaria* для стратиграфии кайнозойских отложений Арктики // Проблемы Арктики и Антарктики. 2014. № 4 (102). С. 5–23.
- Кузнецов А.Б., Семихатов М.А., Горохов И.М. Изотопный состав Sr в водах Мирового океана, окраинных и внутренних морей: возможности и ограничения Sr-изотопной хемотратиграфии // Стратиграфия. Геол. корреляция. 2012. Т. 20. № 6. С. 3–19.
- Кузнецов А.Б., Зархидзе Д.В., Крылов А.В., Маслов А.В. Стронциевая изотопная хемотратиграфия позднекайнозойских отложений Тимано-Уральского региона по раковинам моллюсков: обоснование эоплейстоцена // Доклады РАН. 2014. Т. 458. № 6. С. 687–691.
- Кузнецов А.Б., Макарихин В.В., Покровский Б.Г., Константинова Г.В. $^{87}\text{Sr}/^{86}\text{Sr}$ и $\delta^{18}\text{O}$ хемотратиграфия и фациальные условия обитания плейстоценовых моллюсков Карелии (пос. Гридино) // Доклады РАН. 2014. Т. 459. № 2. С. 198–202.
- Постановления Межведомственного стратиграфического комитета и его постоянных комиссий. Вып. 38, СПб.: Изд-во ВСЕГЕИ, 2008. С. 115–122.
- Сергиенко В.М., Биджиев Р.А. Позднечетвертичная тектоника севера Западно-Сибирской низменности // Бюллетень московского общества испытателей природы. Отдел геологический. 1983. Т. 58. № 6. С. 73–82.
- Унифицированная региональная стратиграфическая схема четвертичных отложений Западно-Сибирской равнины / Под ред. В.С. Волкова, А.Е. Бабушкина. Новосибирск: СНИИГГиМС, 2000. 64 с.
- Яхимович В.Л., Зархидзе В.С., Афанасьева Т.А. Геологические события позднего плиоцена в области северных и южных морей (на примере Каспийского и Баренцевоморского бассейнов) // Геологическая история Арктики в мезозое и кайнозое: Материалы чтений памяти В.Н. Сакса. Кн. 2. СПб.: ВНИИОкеангеология, 1992. С. 56–59.
- Duk-Rodkin A., Barendregt R.W. Stratigraphical Record of Glacials/Interglacials in Northwest Canada // Developments in Quaternary Sciences. 2011. Vol. 15. P. 661–698.

Funder S., Bennike O., Böcher J., Israelson C., Petersen K.S., Simonarson L.A. Late Pliocene Greenland – the Kap København formation in North Greenland // *Bulletin of the Geological Society of Denmark*. 2001. Vol. 48. P. 117–134.

Gusev E.A., Andreeva I.A., Anikina N.Y., Bondarenko S.A., Derevyanko L.G., Iosifidi A.G., Klyuvitkina T.S., Litvinenko I.V., Petrova V.I., Polyakova E.I., Popov V.V., Stepanova A.Y. Stratigraphy of Late Cenozoic sediments of the western Chukchi Sea: New results from shallow drilling and seismic-reflection profiling // *Global and Planetary Change*. 2009. Vol. 68. № 1–2. P. 115–131.

Matthiessen J., Knies J., Vogt Ch., Stein R. Pliocene palaeoceanography of the Arctic Ocean and subarctic seas // *Philosophical Transactions of Royal Society A*. 2009. Vol. 367. P. 21–48.

McArthur J.M., Howarth R.J., Bailey T.R. Strontium isotope stratigraphy: LOWESS version 3: Best fit to the marine Sr-isotope curve for 0–509 Ma and accompanying look-up table for deriving numerical age // *Journal of Geology*. 2001. Vol. 109. № 2. P. 155–170.

*E.A. GUSEV, A.B. KUZNETSOV, N.V. KUPRIYANOVA, Z.V. PUSHINA, G.V. STEPANOVA,
L.G. DEREVYANKO, N.YU. ANIKINA, V.A. CHETVEROVA, YA.V. YARZHEMBOVSKY,
A.V. KRYLOV*

EOPLEISTOCENE DEPOSITS OF THE GYDAN COAST OF YENISSEY BAY (NORTH OF WEST SIBERIA)

In the north of Western Siberia, natural outcrops of marine Eopleistocene sediments are described. Eopleistocene age is confirmed by SIS-chemostratigraphic studies of samples. For this time, the gradual regression and desalination with the buffing was reconstructed. This is evidenced by the thin-stratification of deposits, the disappearance of foraminifera and marine mollusks and the appearance of brackish and freshwater algae and ostracods. According to the spore-pollen data, Eopleistocene time was warm, coniferous and coniferous-deciduous forests grew on the banks.

Keywords: eopleistocene, West Siberia, Sr chemostratigraphy.

К статье Е.А. Гусева, А.Б. Кузнецова, Н.В. Куприяновой, З.В. Пушиной,
Г.В. Степановой, Л.Г. Деревянко, Н.Ю. Аникиной, В.А. Четверовой,
Я.Д. Яржембовского, А.В. Крылова

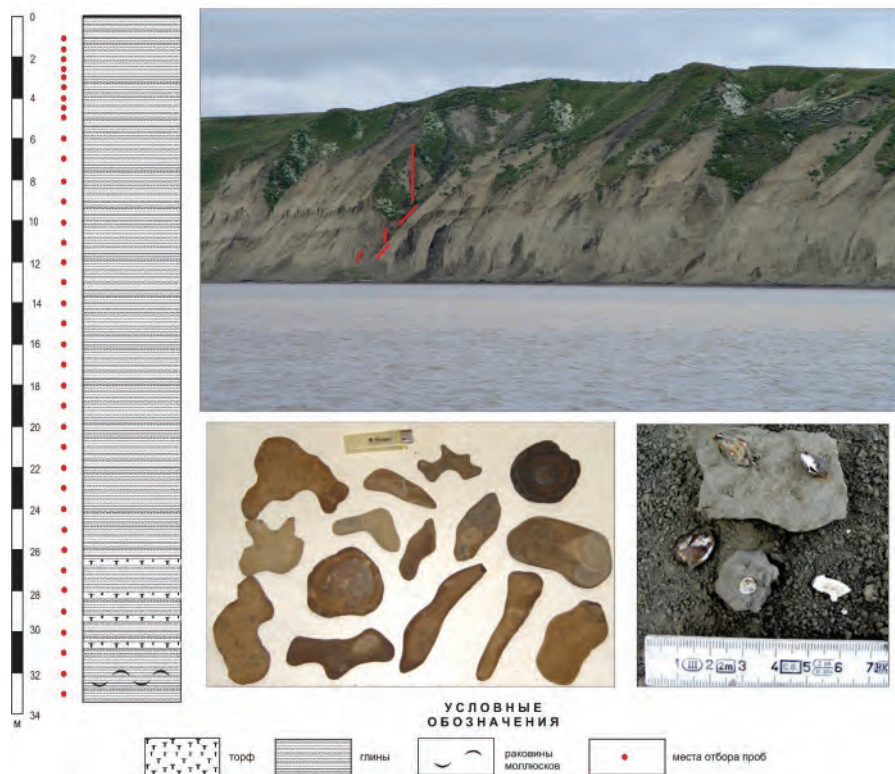


Рис. 2. Разрез 0825 в районе мыса Дорوفеевский. На фотографиях представлены фигурные конкреции из ленточных алевроитов и раковины *Portlandia arctica* из нижней части разреза.



Рис. 3. Ленточные алевроиты из разреза 0825 у мыса Доровеевский.

*К статье Е.А. Гусева, А.Б. Кузнецова, Н.В. Куприяновой, З.В. Пушиной,
Г.В. Степановой, Л.Г. Деревянко, Н.Ю. Аникиной, В.А. Четверовой,
Я.Д. Яржембовского, А.В. Крылова*

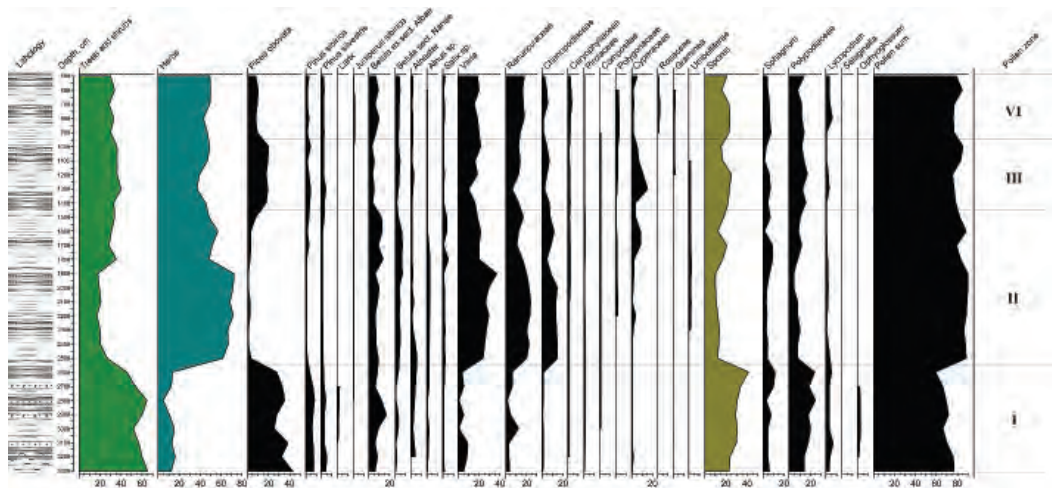


Рис. 4. Спорово-пыльцевая диаграмма по разрезу 0825.

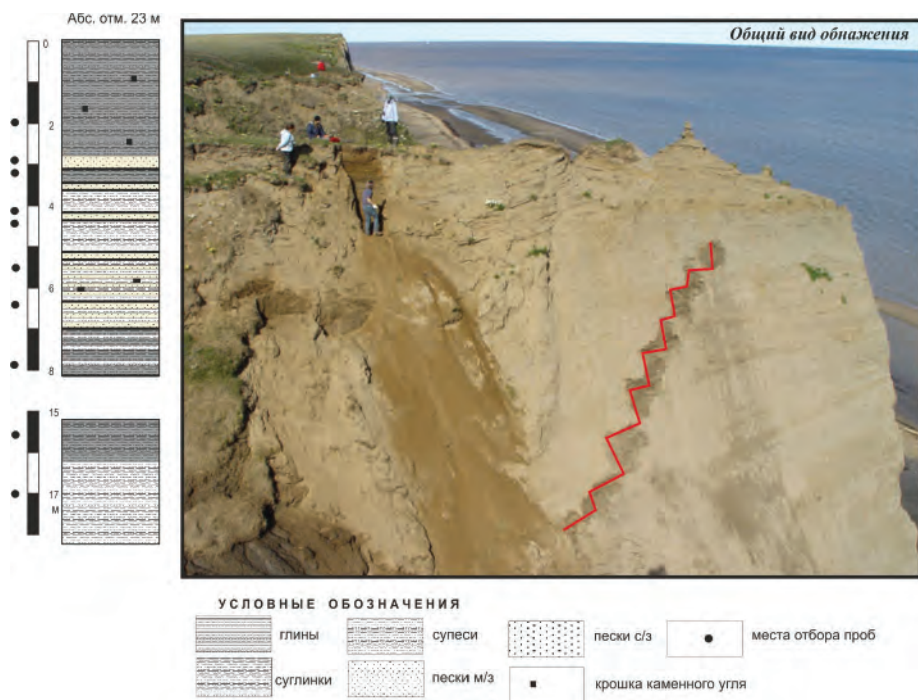


Рис. 6. Разрез 0813 у мыса Лескино.

К статье Е.А. Гусева, А.Б. Кузнецова, Н.В. Куприяновой, З.В. Пушиной,
Г.В. Степановой, Л.Г. Деревянко, Н.Ю. Аникиной, В.А. Четверовой,
Я.Д. Яржембовского, А.В. Крылова

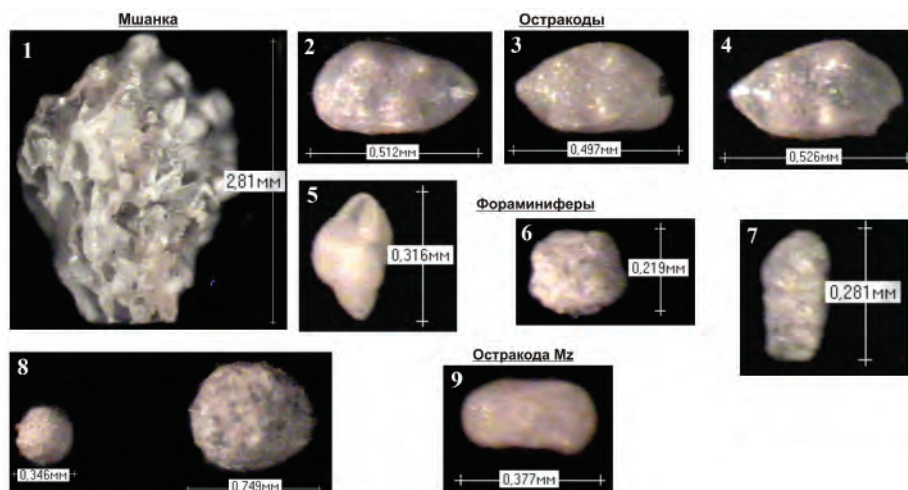


Рис. 7. Органические остатки из лескинских алевроитов расчистки 328.

1 — мшанка, предположительно отряд Cheilostomata ?; 2, 3, 4 — остракоды *Cytheropteron suzdalskyi* Lev.; 5–7 — фораминиферы: 5 — *Bulimina exilis* Brady, 6 — *Recurvoides* sp., 7 — *Spiroplectammina* sp.; 8 — шарообразные образования (*Radiolaria* ?); 9 — переотложенная мезозойская остракода *Dolocythere* sp.

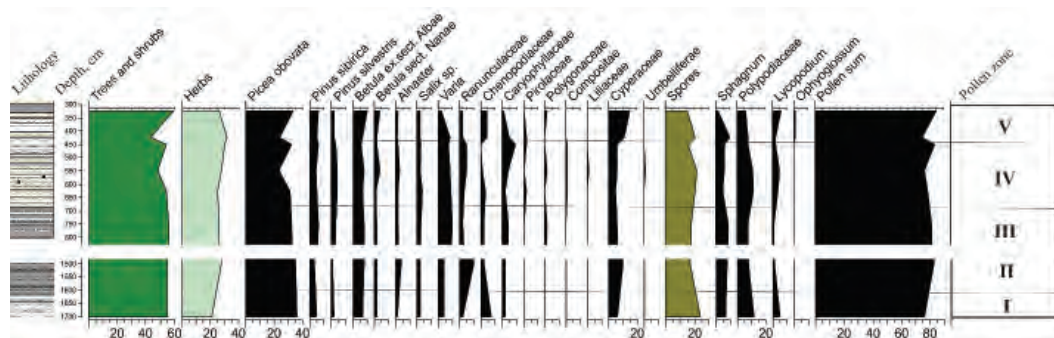


Рис. 8. Спорово-пыльцевой комплекс разреза 0813.