

УДК 550.93:551.791/.794 (282.256.31)

СТРОЕНИЕ ОТЛОЖЕНИЙ ЗАКЛЮЧИТЕЛЬНОГО ЭТАПА КАЗАНЦЕВСКОЙ ТРАНСГРЕССИИ (МИС 5) НА СЕВЕРЕ ЗАПАДНОЙ СИБИРИ

© 2012 г. Е. А. Гусев, А. Н. Молодьков

Представлено академиком Ю.Г. Леоновым 15.09.2011 г.

Поступило 26.09.2011 г.

Казанцевские морские отложения, содержащие тепловодную макро- и микрофауну и таежные спорово-пыльцевые спектры, на севере Западной Сибири изучены наиболее полно. Казанцевский горизонт в современной Унифицированной стратиграфической схеме Западной Сибири [1] отвечает морской изотопной стадии (МИС) 5е (интервал от 130 до 100 тыс. л. н.). В 1960-х гг. казанцевский горизонт сопоставлялся с бореальной трансгрессией на Российском Севере и с эемской в Западной Европе, правда, без указания возрастных границ этого морского межледникового события [2]. Таким образом, казанцевский горизонт является важнейшим опорным стратиграфическим репером. Однако, несмотря на детальные исследования стратотипов Усть-Енисейского и других районов Западной Сибири, история накопления казанцевских осадков, возрастные рубежи и взаимоотношения с подстилающими и перекрывающими комплексами четко не определены. Существуют несколько точек зрения (от взаимоисключающих до принципиально несовпадающих) на эту проблему. Согласно одной из них [3] рассматриваемая территория во второй половине МИС 5 (от ~90 до 70 тыс. л. н.) находилась в зоне первого позднеплейстоценового оледенения и казанцевский межледниковый горизонт формировался лишь в течение относительно непродолжительной (около 15 тыс. лет) подстадии МИС 5е. Согласно второй [4, 5] – в интервале примерно от 145–140 до 70 тыс. л. н., сопоставимом с завершающей фазой МИС 6 и со всей МИС 5, на этой территории происходило накопление трансгрессивных морских осадков, отвечающих казанцевскому межледниковому горизонту. И, наконец, полагают [6], что казанцевские морские слои не могут быть моложе среднего неоплейстоцена (МИС 11–6),

охватывающего, согласно Унифицированной стратиграфической схеме Западной Сибири, интервал от 380 до 130 тыс. л. н.

В.Н. Сакс [7] и С.Л. Троицкий [8] указывали на характерную особенность казанцевских отложений – присутствие раковин ярких представителей бореальной группы моллюсков *Arctica (Cyprina) islandica* и *Astarte borealis*, что позволило им отнести формирование вмещающих слоев ко времени межледникового климатического оптимума.

Полученные в последние годы надежные геохронологические данные по северу Западной Сибири [4, 5] позволяют с высокой степенью достоверности восстановить палеогеографическую обстановку на севере Сибири и внести существенные изменения в стратиграфическую схему четвертичных отложений этого региона. Массовое датирование морских вмещающих отложений, в первую очередь методом электронно-парамагнитнорезонансного (ЭПР) датирования раковинных остатков малакофауны, а также методом оптически инфракрасно-стимулированной люминесценции зерен полевых шпатов (ИК-ОСЛ) по Западной Сибири и другим регионам Северной Евразии – от Новосибирских островов на востоке и до Колынского п-ова на западе [4, 5] – привело к представлению о широком возрастном диапазоне первой позднеплейстоценовой морской трансгрессии на севере Евразии, охватывающей, по крайней мере, всю МИС 5. Результаты перекрестного и параллельного сравнения наших ИК-ОСЛ-, ЭПР- и U–Th-дат [9], а также анализ полученных ЭПР- и ИК-ОСЛ-методами хроностратиграфических построений [5] доказали высокую достоверность получаемых этими методами определенных абсолютного возраста вмещающих отложений.

Изученные в настоящей работе разрезы располагаются на правобережье Енисея, в урочище Ладыгин Яр. Обнажения 0826 и 0827 находятся на расстоянии 600 м друг от друга. Соотношение комплексов вскрывающихся в них четвертичных отложений показано на рис. 1.

Всероссийский институт геологии и минеральных ресурсов Мирового океана им. И.С. Грамберга, Санкт-Петербург

Институт геологии Таллиннского технического университета, Эстония

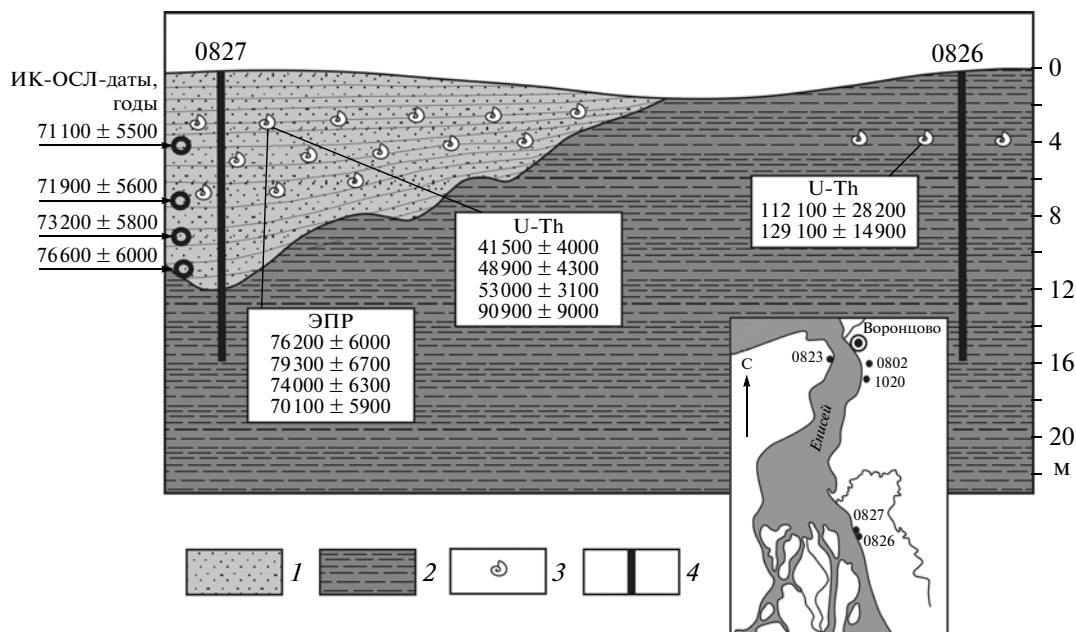


Рис. 1. Схема строения правого берега Енисея в районе Ладыгина Яра между обнажениями 0826 и 0827. На врезке показано положение обнажений Ладыгина Яра и разрезов 0802, 0823, 1020, в которых изучались отложения, сопоставляемые со зверевской свитой Д.В. Назарова. 1 – пески, 2 – суглинки, 3 – раковины морских моллюсков, 4 – положение расчисток. U–Th-датировки приведены по [11].

Пески из обн. 0827 с многочисленной фауной морских моллюсков *Arctica islandica*, *Astarte borealis*, *Mya truncata*, *Hiatella arctica*, *Macoma calcarata*, *Lacuna vineta*, *Buccinum undatum*, *Euspira pallida* и др. (здесь и далее определения А.Ю. Воронкова, ЗИН РАН) заполняют понижение в нижележащих суглинках (обн. 0826), в которых также встречена фауна *Hiatella arctica*, *Portlandia arctica*, *Astarte borealis*. Методами ИК-ОСЛ и ЭПР нами датированы образцы из обн. 0827. Результаты представлены в табл. 1.

Как видно из таблицы, все датировки укладываются в интервал примерно от 77 до 71 тыс. лет.

На крайнем востоке Гыданского п-ова в верхней части разреза у мыса Зверевский по включениям зерен кварца в лаборатории Университета г. Орхус (Дания) методом ОСЛ были датированы отложения зверевской свиты. Возраст отложений свиты с арктобореальной фауной определяется интервалом 88–68 тыс. лет. На основании этих датировок Д.В. Назаров [10] связывает зверевскую свиту со второй трансгрессией позднего плейстоцена. Если эти датировки верны, то отложения зверевской свиты могут быть сопоставлены с изученными нами отложениями обн. 0827, которые, правда, в отличие от зверевской свиты, характеризуются типично

Таблица 1. Результаты датирования методами ИК-ОСЛ (обр. 1–4) и ЭПР (обр. 5–8) раковин моллюсков и вмещающих отложений из обн. 0827 (Ладыгин Яр). U, Th, K – содержание элементов во вмещающих отложениях

№ п/п	Лаб. №	Материал/глубина отбора, м	Возраст, тыс. лет	U	Th	K, %
				ppm		
1	RLQG 2042-081	Песок/4	71.1 ± 5.5	0.44	2.43	1.58
2	RLQG 2043-081	Песок/7	71.9 ± 5.6	1.13	5.48	1.87
3	RLQG 2044-081	Песок/9	73.2 ± 5.8	0.63	1.76	1.91
4	RLQG 2045-081	Песок/11	76.6 ± 6.0	1.69	5.59	1.73
5	RLQG 449-061-A	<i>Arctica islandica</i> /7	76.2 ± 6.0	1.13	5.48	1.87
6	RLQG 449-061-B	<i>Astarte borealis</i> /7	79.3 ± 6.7	1.13	5.48	1.87
7	RLQG 449-061-C	<i>Macoma calcarata</i> /7	74.0 ± 6.3	1.13	5.48	1.87
8	RLQG 449-061-D	<i>Mya truncata</i> /7	70.1 ± 5.9	1.13	5.48	1.87
Средневзвешенное значение ЭПР-возраста раковин			74.6 ± 3.1			

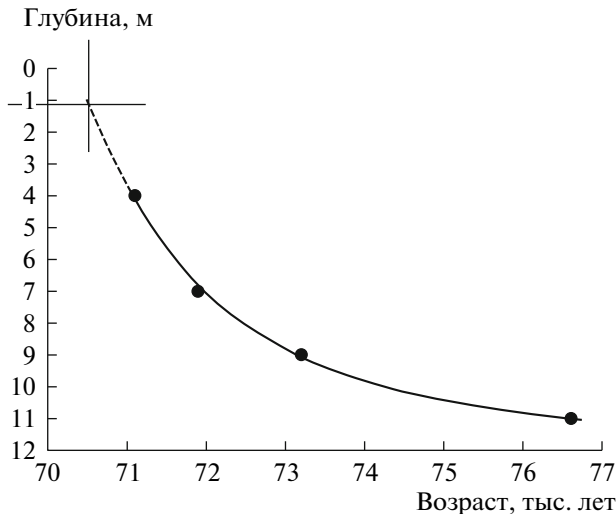


Рис. 2. График зависимости ИК-ОСЛ-возраста от глубины положения проб в разрезе.

бореальной фауной. Кривая зависимости возраста от глубины положения в разрезе (рис. 2) показывает, что накопление осадков с малакофауной (т.е. до глубины ~1.2 м) завершилось примерно 70.5 тыс. л. н. По результатам термолюминесцентного анализа, весьма чувствительного к изменениям структуры и вещественного состава минералов, можно сделать вывод, что полевой шпат из разреза 0827 имеет большое сходство с полевым шпатом из слоев, датированных нами на Енисее методом ИК-ОСЛ возрастом 117.7 ± 10.0 , 112.5 ± 9.6 и 84.0 ± 5.7 тыс. лет (RLQG 1769-107 и RLQG 1770-107, разрез 0409, и RLQG 1795-048, разрез 0413, соответственно [11]). Это может свидетельствовать о единой области сноса материала, о единой морской трансгрессии в интервале МИС 5, а также о том, что покровное оледенение в низовьях Енисея в интервале МИС 5d–5a отсутствовало.

Севернее Ладыгина Яра, в районе пос. Воронцово на правом берегу Енисея, песчано-галечные отложения, обильно насыщенные раковинами моллюсков, локализируются в эрозионных останках на отметках ~60 м. Менее затронутые эрозией осадки присутствуют на противоположном берегу Енисея у мыса Зверевский, где они формируют более четкую террасовидную поверхность на тех же абсолютных отметках.

Сравнение литологии разрезов Ладыгина Яра (рис. 1) позволяет предположить существование перерыва в осадконакоплении, разделяющего алевритопесчаные отложения с представителями арктической фауны моллюсков (*Portlandia arctica*) и перекрывающие их мелководные пески с типично бореальной фауной.

В.Н. Сакс, С.Л. Троицкий и О.В. Суздальский [12] указывали на нахождение бореального мол-

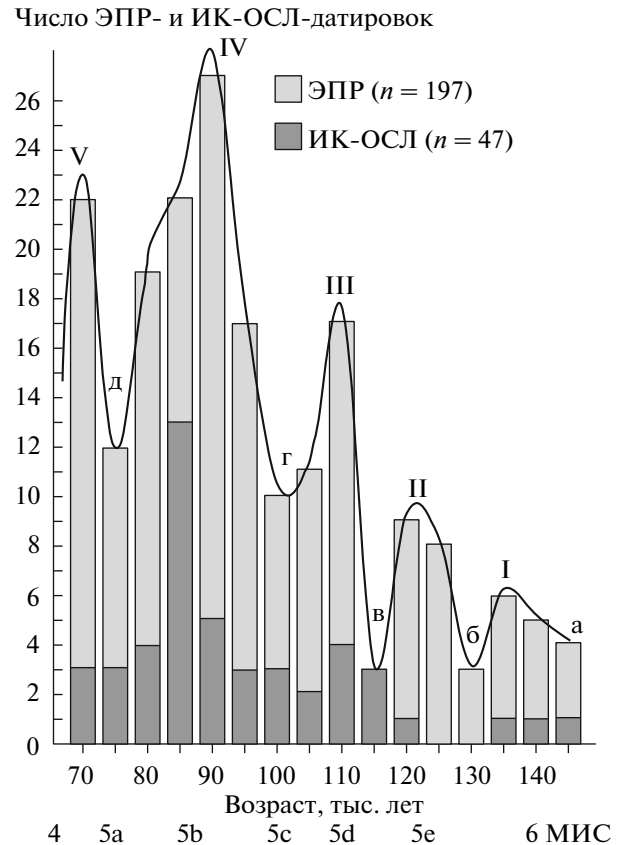


Рис. 3. Распределение во времени ЭПР-датировок раковин моллюсков (определения возрастов раковин различных видов моллюсков из одной точки отбора принимались за одну датировку) и ИК-ОСЛ-датировок межморенных и межледниковых отложений. n – число определений.

люска *Arctica islandica* в отложениях исключительно казанцевского возраста. Раковины этого показательного вида моллюсков встречаются и датированы нами на арктическом палеошельфе во всем возрастном интервале МИС 5. По данным малакологического анализа, изученные нами отложения верхней части обн. 0827 (77–71 тыс. лет) также охарактеризованы тепловодной фауной, в том числе местной руководящей формой казанцевских слоев – *Arctica islandica*.

Следует отметить, что распределение во времени всех ЭПР-датировок (около 200), полученных нами в интервале МИС 5 [4, 5] в основном по поднятым морским отложениям окраинных и шельфовых морей Евразийского Севера, а также около 50 ИК-ОСЛ-датировок по межледниковым и палинологически охарактеризованным межморенным отложениям, демонстрирует наличие в нем высокочастотных интервалов (I–V) с возрастом около 135, 120, 110, 90 и 70 тыс. лет (рис. 3), которые мы коррелируем с периодами относительно теплого климата и затопления обширных территорий прибрежной суши (например, [4,

рис. 2]). Низкочастотные интервалы (а–д) с возрастом около 130, 115, 100 и 75 тыс. лет сопоставляются нами с похолоданием климата и отступанием моря с затопленных территорий. Судя по отсутствию фауны моллюсков в нижней части песков обн. 0827 (77–73 тыс. лет, гл. 13–8 м, рис. 1), а также по значительно более низкой скорости осадконакопления по сравнению с вышележащими осадками, содержащими богатую бореальную фауну, можно предположить, что эти изменения были вызваны относительно кратковременной регрессией моря ~75 тыс. л. н., отразившейся снижением частоты ЭПР-датировок на рис. 3. Неоднородное строение толщи казанцевских отложений задокументировано также для бассейна р. Пясины [8], где выделены ниже- и верхнеказанцевские отложения. Похожая ситуация и на Таймыре, воздымание которого в позднем неоплейстоцене привело к высотной разобщенности террас, сложенных ранне- и позднеказанцевскими отложениями.

Таким образом, можно сделать вывод о принадлежности изученной толщи к заключительной стадии единой трансгрессии. По-видимому, ~75 тыс. л. н. воды казанцевского моря отступили, в результате чего в районе исследований произошел размыв кровли подстилающих отложений. Затем, в заключительный этап МИС 5 (по нашим данным ~71 тыс. л. н.), произошел очередной подъем уровня Мирового океана и, соответственно, ингрессия казанцевского моря в долину Енисея. Накопление в заключительную стадию МИС 5 трансгрессивных отложений с обильной бореальной фауной морских моллюсков исключает существование в этот период времени ледниковой обстановки в низовьях Енисея, а тем более нахождение этого района под щитом покровного оледенения.

Работы по датированию четвертичных отложений частично профинансированы по гранту Пра-

вительства РФ для государственной поддержки научных исследований, проводимых под руководством ведущих ученых в российских вузах № 11.G34.31.0025, а также Estonian Science Foundation (грант 8425).

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Унифицированная региональная стратиграфическая схема четвертичных отложений Западно-Сибирской равнины / Под ред. В.С. Волковой, А.Е. Бабушкина. Новосибирск, 2000.
2. *Лаврова М.А.* // Тр. ин-та геологии АН Эстон. ССР. 1961. Т. 7. С. 65–88.
3. *Svendsen J.I., Alexanderson H., Astakhov V.I., et al.* // Quatern. Sci. Rev. 2004. V. 23. P. 1229–1271.
4. *Molodkov A., Bolikhovskaya N.* // Quatern. Intern. 2009. V. 201. P. 67–76.
5. *Молодьков А.Н., Болиховская Н.С.* В сб.: Материалы Всерос. науч. конф. “Марковские чтения 2010 года”. М.: Географ. фак-т МГУ, 2011. В. 3. С. 44–76.
6. *Астахов В.И.* // Бюл. Комис. по изуч. четвертич. периода. 2009. № 69. С. 8–24.
7. *Сакс В.Н.* Четвертичный период в Советской Арктике. Л.; М., 1953. 628 с.
8. *Троцкий С.Л.* Четвертичные отложения и рельеф равнинных побережий Енисейского залива и прилегающей части гор Бырранга. М.: Наука, 1966. 208 с.
9. *Molodkov A.* In: Book Abstrs. XIII Intern. Conf. on Luminescence and Electron Spin Resonance Dating. Toruń, 10–14 July 2011. Toruń, 2011. P. 140.
10. *Назаров Д.В.* Четвертичные отложения Центральной части Западно-Сибирской Арктики. Автореф. дис. канд. геол.-минерал. наук. СПб., 2011. 26 с.
11. *Гусев Е.А., Арсланов Х.А., Максимов Ф.Е. и др.* // Пробл. Арктики и Антарктики. 2011. № 2(88). С. 36–44.
12. *Суздальский О.В.* Палеогеография арктических морей СССР в неогене и плейстоцене. Л.: Наука, 1976. 112 с.