

ПЕРВЫЕ РАДИОУГЛЕРОДНЫЕ ДАТЫ ПО РАКОВИНАМ ФОРАМИНИФЕР ИЗ КАРГИНСКИХ МОРСКИХ ОТЛОЖЕНИЙ НА ПОЛУОСТРОВЕ ТАЙМЫР (СЕВЕР СРЕДНЕЙ СИБИРИ) И ИХ ИНТЕРПРЕТАЦИЯ

©2008 г. С.А. Гуськов, Я.В. Кузьмин, Л.К. Левчук, Дж. С. Бурр

Представлено академиком А.Э. Конторовичем 24.05.2007 г.

Поступило 31.05.2007 г.

*Институт нефтегазовой геологии и геофизики Сибирского отделения Российской Академии наук, Новосибирск
Новосибирский государственный университет Тихоокеанский институт географии Дальневосточного отделения
Российской Академии наук, Владивосток
Университет Аризоны, Тусон, США*

Стратиграфия и палеогеография позднего неоплейстоцена севера Евразии остаются весьма спорными, несмотря на длительную историю их изучения. Одним из наиболее дискуссионных вопросов является количество морских межледниковых горизонтов на севере Сибири [Антропоген Таймыра, 1982; Svendsen et al., 2004]. В течение долгого времени доминирующим было мнение о том, что в этом регионе присутствуют отложения двух морских трансгрессий позднего неоплейстоцена, охарактеризованных фауной фораминифер межледникового типа: казанцевской (около 130-100 тыс. лет назад) и каргинской (около 55-23 тыс. лет назад) [Кинд, 1974; Левчук, 1984].

В последнее время факт существования каргинских морских отложений на севере Сибири подвергся сомнению на основании ревизии существующих радиометрических дат [Астахов и Мангеруд, 2005]. В качестве аргумента об отсутствии в низовьях Оби и Енисея, а также на полуострове Таймыр морских отложений моложе, чем казанцевские [Svendsen et al., 2004], выдвигается тезис о том, что имеющиеся радиоуглеродные (далее - ^{14}C) даты по морским каргинским отложениям, полученные в 1960-1970-е годы [Антропоген Таймыра, 1982; Левчук, 1984; с. 8], существенно омоложены, а сами отложения являются более древними, т.е. как минимум казанцевскими [Астахов и Мангеруд, 2005]. Сходная ситуация наблюдается в настоящее время и с некоторыми опорными разрезами континентальных отложений каргинского горизонта ряда регионов Сибири, изученными в 1960-1970-е годы (например, Бедоба в

Приангарье [Лаухин, 1982] и Малая Хета в нижнем течении р. Енисей [Антропоген Таймыра, 1982; Кинд, 1974]), для которых позднее были получены более древние радиометрические даты, указывающие на их казанцевский возраст [Астахов и Мангеруд, 2005; Арсланов и др., 2004]. По мнению В.И. Астахова [Astahov, 2001], сложилась кризисная ситуация, выходом из которой могло бы стать отрицание существования каргинского горизонта в региональных стратиграфических схемах четвертичных отложений Сибири. Однако, если принять выдвинутые предложения (см. [Астахов и Мангеруд, 2005]), это должно неизбежно повлечь за собой кардинальный пересмотр существующих схем стратиграфии позднего неоплейстоцена.

В связи с дискуссионностью данной проблемы, непосредственно связанной с валидностью региональных стратиграфических схем [Стратиграфия СССР, 1982], авторами была поставлена задача получения прямых хронометрических данных по морским межледниковым отложениям второй половины позднего неоплейстоцена севера Сибири. Эти осадки могут быть датированы ^{14}C -методом, имеющим нижний возрастной предел около 45-50 тыс. лет. Ранее при определении ^{14}C -возраста данного типа отложений в качестве материала для датирования использовались растительный детрит и раковины морских моллюсков [Антропоген Таймыра, 1982]. Радиоуглеродное датирование по растительному детриту - косвенный метод определения возраста морских отложений, поскольку растительный детрит не является

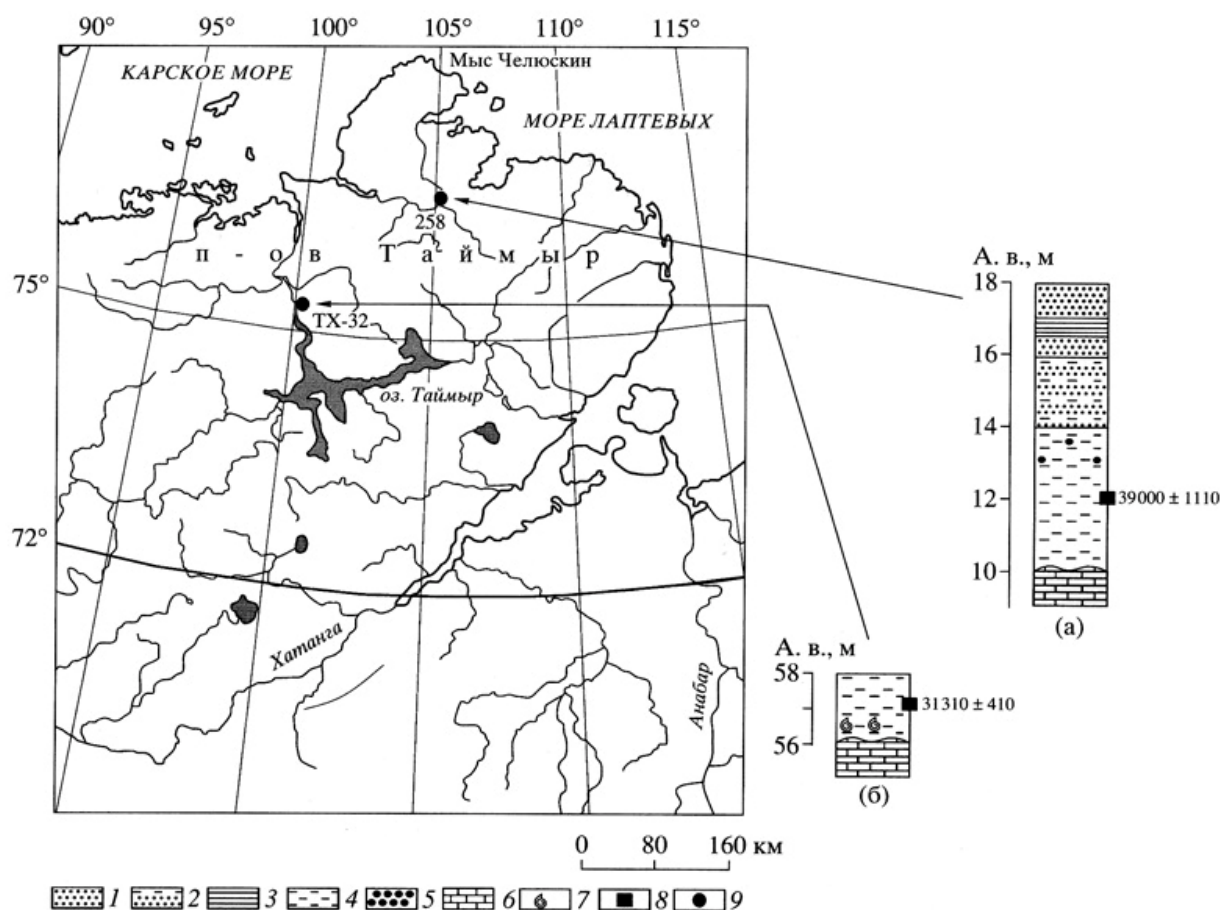


Рис. 1. Расположение изученных разрезов каргинских морских отложений п-ова Таймыр и их радиоуглеродные даты. Литологические колонки: а – обнажение № 258; б – обнажение № TX-32 (по [4, с. 48, 59], с дополнениями авторов). 1 – песок; 2 – песок алевритовый; 3 – глина; 4 – алеврит; 5 – галька; 6 – дочетвертичные отложения; 7 – раковины моллюсков; 8 – место отбора образцов для радиоуглеродного датирования; 9 – местоположение изученных обнажений.

ин-ситным элементом морских отложений. В нашем случае в качестве датирующего материала выбраны раковины фораминифер, залегающие *in situ* в морских отложениях на севере п-ова Таймыр (рис. 1). Обоснованием для выбора фораминифер в качестве материала для ^{14}C -датирования является тот факт, что они, в отличие от моллюсков, служат на севере Сибири надежным индикатором возраста отложений, являясь руководящей группой фауны при определении возраста морских плейстоценовых отложений в этом регионе [Левчук, 1984; Стратиграфия СССР, 1982; Унифицированная..., 2000].

Объектами исследования выбраны два разреза морских отложений в северной части Таймыра: № 258 на р. Каменная, притоке р. Ленинградская ($76^{\circ}28'$ с.ш., $103^{\circ}45'$ в.д.) и № TX-32 на р. Нижняя Таймыра ($75^{\circ}17'$ с.ш., $100^{\circ}04'$ в.д.) [Левчук, 1984, с. 47-67] (рис. 1). Именно для этих разрезов в распоряжении авторов имелось достаточное количество материала для датирования. Абсолютные высоты (А.в. на рис. 1а, б) толщ осадков, где

обнаружены фораминиферы, составляют 10-20 м (№ 258) и 56-58 м (№ TX-32).

Ассоциации фораминифер интерпретируются однозначно как бореальные (№ 258) и аркто-бореальные (TX-32); доминирующими (массовыми) видами в них являются: *Cibicides rotundatus* (Stshedrina) и *Retroelphidium atlanticum* (Gudina) (№ 258); *Astrononion gallowayi* Loeblich et Tappan, *R. atlanticum* (№ TX-32) [Левчук, 1984]. Датирование производилось по раковинному материалу данных видов из образцов, отобранных на абсолютных отметках 12 м (№ 258) и 57 м (№ TX-32) (рис. 1а, б).

Раковины фораминифер для определения их ^{14}C -возраста датированы методом ускорительной масс-спектрометрии (accelerator mass spectrometry, AMS). Навеска каждого из двух образцов (табл. 1) составляла около 20 мг. Для получения углекислого газа (CO_2) карбонат кальция (CaCO_3) раковины был подвергнут гидролизу путем реакции с ортофосфорной кислотой (H_3PO_4). Величина $\delta^{13}\text{C}$ для CO_2 (табл. 1) измерена на масс-спектрометре "Fisons Optima". Собранный

CO₂ восстановлен до графита с помощью цинка в присутствии железных опилок как катализатора. Графит был помещен в мишени для измерения содержания в нем количества изотопа углерода ¹⁴C на ускорительном масс-спектрометре компании NEC в Университете Аризоны. В значения ¹⁴C-возраста внесена поправка на величину фракционирования изотопов ¹³C/¹²C.

Результаты ¹⁴C-датирования представлены в табл. 1. Данные значения возраста являются максимальными, так как в силу существования "эффекта резервуара" при ¹⁴C-датировании материала морского происхождения [Stuvier & Braziunas, 1993] происходит удревнение дат примерно на 200-1000 лет. Во избежание искажений возраста вводится поправка; в Северном Ледовитом океане ее современная величина составляет 370 ± 50 ¹⁴C лет для моря Лаптевых [Bauch et al., 2001] и 280 ± 80 ¹⁴C лет для Карского и Баренцева морей [Forman & Polyak, 1997]; в среднем около 330 ¹⁴C лет. Если принять, что для позднего неоплейстоцена величина поправки на "эффект резервуара" была равна (или близка) таковой для современности, ею в нашем случае можно пренебречь в силу малой величины, составляющей около 1 % от значений радиоуглеродного возраста.

Таким образом, фораминиферы разрезов № 258 и ТХ-32 имеют несомненно каргинский возраст, соответствующий двум теплым фазам (по Н.В. Кинд [Кинд, 1974]): 1) оптимуму малохетского потепления (№ 258) и 2) началу липовско-новоселовского потепления (№ ТХ-32). Новые данные хорошо укладываются в представление о двух основных пиках каргинской морской трансгрессии на Таймыре, ранее имевшее лишь палеонтологическое обоснование [Антропоген Таймыра, 1982; Кинд, 1974; Левчук, 1984]. Полученные даты на Таймыре хорошо совпадают с теплыми фазами каргинского времени, выделенными в последнее время в разрезах Кирьяс и Золотой Мыс на севере и в центре Западно-Сибирской равнины [Лаухин и др., 2006].

Полученные авторами впервые для севера Евразии прямые определения возраста морских каргинских отложений по фораминиферам дают основание для корреляции каргинского горизонта Сибири со стадией 3 изотопно-кислородной шкалы плейстоцена (OIS 3). Новые ¹⁴C-даты являются дополнительным независимым подтверждением существования морской трансгрессии на севере Сибири в постказанцевское время.

Необходимо отметить, что даты получены методом AMS по очень небольшим навескам карбонатного материала, извлеченного непосредственно из разрезов морских отложений, что практически исключает возможность его омоложения. Более высокую достоверность датирования методом AMS по сравнению с "обычным" жидкостно-сцинтилляционным вариантом ¹⁴C-метода в подобных случаях признают и противники существования морских каргинских отложений на севере Сибири (см. [Арсланов и др., 2004]).

В свете новых данных можно констатировать, что существующие региональные стратиграфические схемы четвертичных отложений Сибири не нуждаются в коренном пересмотре, а позиция каргинского межледникового горизонта [Унифицированная..., 2000; Gusskov & Levchuk, 1999] в изученных авторами разрезах остается неизменной. Вопрос о возрасте других разрезов морских отложений второй половины позднего неоплейстоцена на Таймыре требует дальнейшего изучения, в частности ¹⁴C-датирования методом AMS комплексов фораминифер в ряде опорных разрезов [Левчук, 1984].

Исследование проведено при финансовой поддержке Национального научного фонда США (U.S. NSF), грант EAR01-15488; программы Фулбрайт, грант 03-27672; РФФИ, грант 05-05-64221.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Антропоген Таймыра. М.: Наука, 1982. 184 с.
2. Svendsen J.I., Alexanderson H., Astakhov V.I. et al. // Quatern. Sci. Rev. 2004. V. 23. № 11/13. P. 1229-1271.
3. Кинд Н.В. Геохронология позднего антропогена по изотопным данным. М.: Наука, 1974. 255 с.
4. Левчук Л.К. Биостратиграфия верхнего плейстоцена севера Сибири по фораминиферам. Новосибирск: Наука, 1984. 128 с.
5. Астахов В.И., Мангеруд Я. // ДАН. 2005. Т. 403. № 1. С. 63-66.

6. Лаухин С.А. В сб.: Поздний плейстоцен и голоцен юга Восточной Сибири. Новосибирск: Наука, 1982. С. 84-101.

7. Арсланов Х.А., Лаухин С.А., Максимов Ф.Е. и др. // ДАН. 2004. Т. 396. № 6. С. 796-799.

8. Astakhov V.I. // Global and Planetary Change. 2001. V. 31. № 1/4. P. 281-293.

9. Стратиграфия СССР. Четвертичная система. М.: Недра, 1982. Полутом 2. 556 с.

10. Унифицированная региональная стратиграфическая схема четвертичных отложений Западно-Сибирской равнины.

Новосибирск: СНИИГТиМС, 2000. 64 с, прил.

11. Stuiver M., Braziunas T.F. // Radiocarbon. 1993. V. 35. №1. P. 137-189.

12. Bauch H.A., Mueller-Lupp T., Taldenkova E. et al. // Global and Planetary Change. 2001. V. 31. № 1/4. P. 125-139.

13. Forman S.L., Polyak L. // Geophys. Res. Lett. 1997. V. 24. № 8. P. 885-888.

14. Лаухин С.А., Арсланов Х.А., Шилова Г.Н. и др. // ДАН. 2006. Т. 411. № 4. С. 540-544.

15. Gusskov S.A., Levchuk L.K. // Antropozoikum. 1999. V. 23. P. 125-132.

Ссылка на статью:



Гуськов С.А., Кузьмин Я.В., Левчук Л.К., Бурр Дж. С. **Первые радиоуглеродные даты по раковинам фораминифер из каргинских морских отложений на полуострове Таймыр (север средней Сибири) и их интерпретация.** Доклады АН РФ, 2008, том 421, № 6, с. 795-797.

<http://www.evgengusev.narod.ru/enlit/guskov-2008html>