

С.А. Лаухин^{1,2}, А.Ф. Санько³, С.И. Ларин⁴, Ф.Е. Максимов⁵^{1,2} Российский государственный геологоразведочный университет, Москва, Россия;
Московский государственный строительный университет, Москва, Россия;³ Белорусский государственный университет, Минск, Беларусь;⁴ Тюменский государственный университет, Тюмень, Россия;⁵ Санкт-Петербургский государственный университет, Санкт-Петербург, Россия**МЕЖСТАДИАЛ САРТАНСКОГО КРИОХРОНА (МИС-2) ИРТЫШ-ИШИМСКОГО
МЕЖДУРЕЧЬЯ ПО ДАННЫМ ФАУНЫ МОЛЛЮСКОВ**

Несмотря на небольшие размеры сартанского (МИС-2) покровного ледника на Карском шельфе [Astakhov, 2012, 2014; Svendsen, 2004], многолетняя мерзлота в сартанское время, – около 19-22 тыс. лет назад (тлн), – распространялась от ледника на шельфе до гор на юге Казахстана [Аубекеров, 1992; Величко и др., 2002; Горбунов и др., 1997]. На шельфе отложений межстадилов в сартанское время не отмечено [Astakhov, 2014; Svendsen, 2004]. В этом интервале на Западно-Сибирской равнине имеется лишь один уровень псевдоморфоз по ледяным и/или ледово-грунтовым жилам [Аубекеров, 1992; Лаухин и др., 2012] и только севернее 57° с. ш. наблюдаются полигональные сети с сериями псевдоморфоз по ледяным жилам, например, в Кыштырлинском карьере [Ларин, Лаухин, 2013], приуроченные к стратиграфическому уровню сартанского горизонта. Полевые работы на Иртыш-Ишимском междуречье в разрезе Коточиги показали, что строение сартанского горизонта более сложное, чем предполагалось ранее.

Разрез Коточиги (56°49'с.ш.) находится на юго-западе Западно-Сибирской равнины, в южной тайге, где развиты темнохвойные леса с *Tilia cordata*, а среднеянварские, среднеиюльские и среднегодовые температуры составляют, соответственно, -16,7°, +18° и +1,2°С. Этот разрез изучался ранее [Волков и др., 1969]. В нём было выделено три пачки осадков: 1) суглинки 0-4 м, внизу с погребённой почвой и прослоем песка; 2) переслаивание суглинков и супесей 4-12 м и 3) суглинки 12-15 м. Нижняя пачка суглинков, по данным палинологического анализа, отнесена к палеогену, а средняя и верхняя пачки, соответственно, – к эпохам самаровского и тазовского оледенений. При этом погребённая почва с палиноспектрами, которые «указывают на климат близкий современному» [Волков и др., 1969], – была сопоставлена ими с отложениями ширтинского межледниковья, разделяющими образования названных оледенений. Выяснилось, что средняя и верхняя пачки имеют озерное происхождение [Волков и др., 1969]. Расположение озерной толщи к югу от края максимального (среднеплейстоценового) оледенения позволяло И.И. Краснову и В.А. Мартынову отнести её к подпорному озеру этого оледенения [Краснов, Мартынов, 1961].

Отложения разреза Коточиги изучался нами в 2013 и 2014 гг. Геологическое строение разреза и его верхней части оказалось достаточно сложным. В интервале 4-4,5 м была выявлена погребенная почва и перекрывающие ее пески. Гумусовый горизонт этой яркой, коричнево-серой, сильно перемятой солифлюкцией почвы был датирован ¹⁴С-методом по гумусу. Согласно радиоуглеродной дате 25090 ±1270 лет (СПбГУ-7265), почва могла формироваться в последнее потепление каргинского времени (МИС-3) и относится к искитимскому педокомплексу. «Искитимский педокомплекс практически всегда присутствует в разрезах лессово-почвенной последовательности. Он является прекрасным стратиграфическим репером, а почвы педокомплекса доступны для датирования радиоуглеродным методом. На междуречных пространствах он представлен наиболее полно» [Зыкина, Зыкин, 2012]. Солифлюкционные текстуры, отмеченные в почве разреза Коточиги, указывают на ее формирование в условиях сильного похолодания. На погребенной почве повсеместно залегает горизонт песков с раковинами пресноводных моллюсков.

Малакофауна представлена восемью озерными видами: *Armiger crista* (L.) - более 1200 экземпляров, *Lymnaea stagnalis* (L.) - 27, *Physa fontinalis* (L.), *Planorbis* (L.), *Bathypalpus contortus* (L.), *Gyraulus laevis* (Alder), *Sphaerium* sp., *Pisidium* sp. – единично, а также семью видами временных, порой исчезающих, водоемов: *Planorbis*

planorbis (L.) - около 1200 экземпляров, *Lymnaea ex gr. palustris* (Müller), *L. truncatula* (Müller) и *L. ex gr. peregra* (Müller) - от 17 до 32 экземпляров, *Bithynia leachi* (Sheppard), *Lymnaea glabra* (Müller) и *Segmentina nitida* (Müller) – единично. Гидрофильные виды – *Vertigo antivertigo* (Draparnaud) и *Succinea putris* (L.) – редки, а вид открытых пространств *Pupilla cf muscorum* (L.) представлен одной раковиной. Наиболее массовые виды *Planorbis planorbis* (L.) и *Armiger crista* (L.).

Если восстанавливать условия этого время по массовым видам моллюсков, то, исходя из экологии *Planorbis planorbis* L., следует, что окружающая территория представляла собой сеть мелких (до 1 м) заросших водоёмов на болотах, торфяниках и заливных поймах. Возможно, в это время существовали затишные и неглубокие озера с зарослями водной растительности. Рассматриваемый вид хорошо переносил временное высыхание таких водоёмов и мог обходиться несколько месяцев без воды, хорошо переносить засуху. Кормом ему служили листья деревьев, преимущественно широколиственных видов. На Русской равнине *Planorbis planorbis* L. обитал, в основном, во время межледниковий плейстоцена и в голоцене [Санько, 2007]. Экология другого массового вида *Armiger crista* L. указывает на развитие водоёмов со стоячей водой, имеющих богатую водную растительность. Этот вид в пересыхающих водоёмах обычно не живёт, в озерах не опускается ниже 3 м. Оптимальная глубина для него 1,5 м. *Armiger crista* L. тесно связан со следующими водными растениями, которыми он питается и к которым прикрепляет свои коконы: *Potamogeton* sp., *Myriophyllum* sp., *Ceratophyllum demersum* L. и др. *Armiger crista* L. В настоящее время он распространён в Европе и Сибири, достигает Полярного круга. В плейстоцене чаще встречался в межледниковых фаунах, чем в интерстадиальных. Следовательно, отложения, из которых происходит малакофауна Коточи́ги, накапливались в мелководных озерах, иногда осушавшихся. Время их накопления было межледниковым, но не относящимся к оптимуму, т.к. в отложениях наряду с тепловодными, присутствуют и относительно холодноводные виды. К тепловодным видам фауны Коточи́ги относится европейско-сибирский *Planorbis corneus* L. Для него важна богатая растительность. Кормом ему служил широкий круг водных растений: *Hippuris vulgaris* L., *Stratiotes aloides* L., *Polygonum amphibium* L., *Sparganium ramosum* Huds. и другие. *Planorbis corneus* L. чаще всего встречается в заключительные этапы межледниковий. Холодноводные виды – это *Lymnaea glabra* Müller и *Gyraulus laevis* Alder. Первый из них обитает в мелких водоёмах севера Европы среди зарослей на илистом дне. *Gyraulus laevis* Alder в настоящее время живёт в мелких не пересыхающих водоёмах на глубине 0,2-1,5 м в умеренном и бореальном климате. Находки его раковин связаны, в основном, с перигляциальными отложениями, но встречаются и в оптимумах межледниковий плейстоцена Русской равнины, хотя обычно в меньшем количестве по сравнению с близким ему, но относительно тепловодным, *Gyraulus albus* L.

Пески с раковинами моллюсков пронизаны единичными псевдоморфозами по грунтово-ледяным жилам глубиной до 1,5 м, которые начинаются выше слоя песков и заканчиваются ниже искитимской погребённой почвы. Накопление песков с раковинами моллюсков, исходя из анализа фауны моллюсков, соответствует климату близкому к современному. Подстилающая и перекрывающая почвы несут на себе признаки похолоданий.

Для выяснения ранга потеплений и похолоданий желательны дополнительные исследования, в том числе датировки абсолютного возраста по различным методикам. Но уже и сейчас ясно, что в одном обнажении имеем такую последовательность: криохрон – термохрон – криохрон. Нижний криохрон, исходя из полученной радиоуглеродной датировки, можно сопоставить с предсарганским интервалом. К термохрону относятся пески с раковинами. В них содержится также пыльца и споры, свидетельствующие о палеорастительности близкой современной растительности. Это ли не следы межстадиального (почти межледникового) потепления?! Вся эта пачка (финальносарганская почва с наложенной на неё солифлюкцией и перекрывающие её пески с палеоботаническими и малакологическими следами значительного потепления) пронизаны псевдоморфозами по ледово-грунтовым жилам, то есть следами ещё одного интенсивного, вполне стадиального, похолодания.

В 70-е годы прошлого века для сарганского оледенения (МИС-2) выделяли такие климатостратиграфические единицы: гыданская стадия 22-16 тлн, безыманный

интерстадиал 16-15 тлн, ньяпанская стадия 15-13 тлн, кокоревское потепление 13-12,2 тлн, безымянное похолодание (?) 12,2-11,8 тлн, таймырское потепление 11,8-11,4 тлн, норильская стадия 11400 ±200 – 10300 ±100 тыс. лет, т.е. 4 стадии и 3 межстадиала сартанского оледенения [Кинд, 1974]. К сожалению, все эти природные события были обеспечены менее чем 15-ю ¹⁴C датами в Приенисейской Сибири. Правда, некоторые из двухсот ¹⁴C дат на Таймыре и в Северо-Сибирской низменности [Антропоген..., 1982] могли поддержать эту схему. Однако, ревизии ¹⁴C дат 70-х годов, а затем получение в начале XXI в. большого массива новых ¹⁴C и OSL дат не только резко обострили каргинскую проблему [Астахов, 2009], но лишили стадий сартанское оледенение [12-15], создав ещё и «сартанскую проблему». Обнажение Коточиги нуждается в дальнейшем изучении, но уже и полученные материалы заставляют провести ревизию данных, согласно которым сартанское оледенение «лишилось» крупных стадий и межстадиалов.

Работа выполнена при поддержке РФФИ: гранты № 14-05-00956 и № 13-05-00854.

Литература

- Антропоген Таймыра. М.: Наука. 1982. 184 с.
- Астахов В.И. Средний и поздний неоплейстоцен ледниковой зоны Западной Сибири: проблемы стратиграфии и палеогеографии / БКИЧП, № 69. 2009. С. 8-24.
- Аубекеров Б.Ж. Континентальные четвертичные отложения Казахстана / Автореферат докторской диссертации. Алма-Ата. 1992. 35 с.
- Величко А.А., Нечаев В.П., Баулин В.В. и др. Криолитозона // Динамика ландшафтных комплексов и внутренних морских бассейнов Северной Евразии за последние 130 000 лет. М.: ГЕОС. 2002. С. 38-55.
- Волков И.А., Волкова В.С., Задкова А.А. Покровные лёссовидные отложения и палеогеография юго-запада Западной Сибири в плиоцен-четвертичное время. Новосибирск: Наука. 1969. 332 с.
- Горбунов А.П., Марченко С.С., Северский Э.В. и др. Палеогеокриологические исследования на равнинах и в горах Казахстана / Криосфера Земли. Том II, № 2. 1997. С. 3-8.
- Зыкина В.С., Зыкин В.С. Лёссово-почвенная последовательность и эволюция природной среды и климата Западной Сибири в плейстоцене. Новосибирск: ГЕО. 2012. 478 с.
- Кинд Н.В. Геохронология позднего антропогена по изотопным данным. М.: Наука. 1974. 255 с.
- Краснов И.И., Мартынов В.А. Схема стратиграфии четвертичных (антропогеновых) отложений Западно-Сибирской низменности // Реш. и тр. межвед. совещ. по уточнению стратиграф. схем Западно-Сибирской низменности. - Л.: Гостоптехиздат. 1961 С. 67-73.
- Ларин С.И., Лаухин С.А. Реликтовый криогенный морфолитогенез Ишимской равнины в позднем плейстоцене // Геоморфология и картография, Саратов: Саратовский Г.У. 2013. С. 397-400.
- Лаухин С.А., Ларин С.И., Гусельников В.Л. Первая находка следов древней мерзлоты в Курганской области / Вестник ТюмГУ. Науки о Земле. № 7. 2012. С. 104-111.
- Санько А.Ф. Четвертичные пресноводные моллюски Беларуси и смежных регионов России, Литвы, Польши (атлас-определитель) Минск: ИГиГ НАН Беларуси, 2007. 155 с.
- Astakhov V.I. Pleistocene glaciations of northern Russia – a modern view. – Boreas, 2012. P. 1-24.
- Astakhov V.I. The postglacial Pleistocene of the northern Russian Mainland // Quaternary Science Reviews. 92. 2014. P. 388-408.
- Svendsen J.I., Alexanderson H., Astakhov V.I. et al. Late Quaternary ice sheet history of northeastern Eurasia / Quaternary Science Review, vol. 23, 2004. P. 1229-1271.