

УДК 551.345+551.7

ГЕТЕРОХРОННОСТЬ И ГЕТЕРОГЕННОСТЬ ЕДОМЫ ДУВАННОГО ЯРА

©2005 г. Ю.К. Васильчук

Московский государственный университет им. М.В. Ломоносова

Представлено академиком В.М. Котляковым 23.09.2004 г.

Поступило 24.09.2004 г.

Цель сообщения - доказательство генетического разнообразия, т.е. гетерогенности едомной толщи Дуванного Яра и одновременности формирования, т.е. гетерохронности ее различных частей не только по вертикали, но и по простиранию, на основе изучения криогенного строения всего массива и сопоставления полученных ранее результатов радиоуглеродного датирования с новыми (включая AMS - полученные с помощью ускорительной масс-спектрометрии) датировками микровключений органики, щелочных вытяжек и спорово-пыльцевого концентрата, экстрагированных непосредственно из сингенетических позднеплейстоценовых повторно-жильных льдов. Это позволило предложить принципиально новую версию строения, возраста и условий формирования исследуемого позднеплейстоценового полигонально-жильного комплекса.

Дуванный Яр (68°37' с.ш., 159°08' в.д.), опорный разрез Омолано-Аньюйского едомного массива в низовьях р. Колымы (около 160 км выше устья), представляет особый интерес вследствие своих уникальных параметров. Он достигает высоты около 50 м над урезом реки (важно отметить, что вглубь Омолано-Аньюйского массива поверхность едомы еще поднимается и в 8 км от реки достигает абс. высоты 93 м), протяженность обнажения более чем 10 км вдоль правого берега р. Колымы. На протяжении последних 40 лет разрез был почти постоянно хорошо вскрыт, и вдоль реки обнажалась система сложно построенных повторно-жильных льдов.

Ледяные жилы имеют самые разнообразные размеры в ширину и в высоту, и несколько их ярусов по вертикали пронизывают всю толщу едомы. Отложения, слагающие едому, весьма разнообразны по составу - от тяжелых глин до песка и торфа. Едомная толща фациально неоднородна по простиранию, как вдоль обнажения, так и вглубь его - перпендикулярно берегу. Дуванный Яр был многократно исследо-

ван самыми квалифицированными геокриологами нескольких стран - это, прежде всего, десятки экспедиций разных университетов и институтов России [Баранова, 1957; Каплина и др., 1978; Васильчук и др., 1987; 2001; Кузнецов, 1982; Конищев, 1983; Томирдиаро и Черненький, 1987; Губин, 1999], кроме того, специалисты США, Японии и др. [Hopkins, 1982; Fukuda et al., 1997]. При неодинаковом год от года вскрытии обнажения его описание часто разительным образом отличаются друг от друга.

Таблица 1. Самые молодые ¹⁴C-датировки органики в каждом из горизонтов едомной толщи Дуванного Яра

Дата, лет	Лаб. №	Высота над уровнем моря, м	Датируемый материал
13080 ± 140	EP-941555	~45	Почва
17850 ± 110	МАГ-592	~42	РКС*
19480 ± 100	ГИН-4016	40.8	Кость лошади
28600 ± 300	ГИН-3867	15.0	Кость
29900 ± 400	ГИН-4588	10.0	Черный торф
30100 ± 800	ГИН-3998	9.0	РКС
35400 ± 900	ГИН-3996	7.5	РКС

РКС - рассеянные корешки, стебельки, мелкие веточки.

Некоторым исследователям довелось встретить в разрезе до 3 и даже 4 разнообразных генераций ледяных жил, различающихся по ширине, высоте и условиям залегания. Другие описывают только один вид мощных столбообразных жил непрерывной высотой более 20 м в обнажении. В одних описаниях можно обнаружить указание на то, что в разрезе вскрыты только тяжелые супеси, а в других - что встречены даже горизонты песков с мелким гравием. Есть описания, в которых упомянут мощный горизонт торфа в нижней части обнажения. Именно этот горизонт торфа на высоте 8-10 м над уровнем моря (т.е. приблизительно в 4-6 м над урезом р. Колымы) послужил одним

Таблица 2. AMS ^{14}C -датировки разных фракций образца аллохтонного торфа из разреза Дуванный Яр

Полевой № обр.	Абс. выс., м (гл., м)	Датировка неразделенного образца	Состав фракции	AMS-дата (лет) и лаб. №	$\Delta^{13}\text{C}$, ‰
316-YuV/9	+14.0 (34.0)	44200 ± 1100 (ГИН-4003)	Черные остатки органики (орешки осок?)	45700 ± 1200 (SNU01-077)	-32.4
			Остатки трав	39000 ± 1300 (SNU01-079)	-
			Веточки белые без коры	40500 ± 500 (SNU01-078)	-25.6

Примечание. Радиоуглеродные AMS-определения возраста отдельных фракций органики выполнены нами с Ч.Ч. Кимом и А.К. Васильчук в Сеульском университете, а датирование неразделенного образца – с Л.Д. Сулержицким в ГИН РАН.

из первых хронологических реперов для привязки Дуванноярского ледового комплекса. По нему была получена [Каплина и др., 1978] уверенная радиоуглеродная датировка 36 900 ± 500 лет (МГУ-469), в корректность которой вследствие ее, как тогда казалось, слишком молодого возраста отказались верить даже исследователи, ее получившие [Каплина, 1986], так как было принято считать, что начало формирования Дуванноярской едомы значительно превышает 50-100 тыс. лет.

В работах, специально посвященных анализу всех имеющихся в настоящее время радиоуглеродных датировок, мы показали [Васильчук и др., 2001; Vasilchuk et al., 2001], что именно эта датировка (36 900 лет), полученная по очень чистому торфу, существенно ближе к истинному возрасту подошвы отложений едомы Дуванного Яра, чем большинство более древних датировок, полученных позднее с той же высоты.

Наряду с проблемой датирования нижней временной границы Дуванноярского ледового комплекса, одной из сложных задач является и определение времени завершения его формирования. Ввиду того, что вскрытие разреза различно в те или иные годы, верхняя его кромка сильно варьирует по высоте - от 49-50 [Vasilchuk et al., 2001] до 44-46 м [Васильчук и др., 1987] и даже до 37 м [Fukuda et al., 1997]. Эта неодинаковая высота обнажения во многом является результатом первичной неровности поверхности рельефа Дуванноярской едомы, а не только голоценовой аласной переработки, как обычно считается (нам думается, что также активна была и позднеплейстоценовая аласная переработка рельефа едомы). Важно подчеркнуть, что и подошва, и кровля едомного массива имеют выпуклую форму. Подстилающие подъездомные синие суглинки выпукло поднимаются к центру на 7-8 м [Каплина и др., 1978], в центральной части обычно также отмечены более высокие отметки поверхности самой едомы [Васильчук и др., 1987; Vasilchuk et al., 2001]. Попытки хронологической привязки по-

дошвы и кровли едомы Дуванного Яра обычно завершались признанием невозможности точного датирования из-за кажущегося хаоса дат. Одним, как нам думается, из ошибочных посылов было то, что весь Дуванноярский массив считался одним целым - имеющим единый генезис и уменьшающийся вверх возраст вследствие горизонтального напластования слоев.

Все эти факторы в немалой степени преопределили существенный разброс в оценках датирования времени начала и завершения накопления Дуванноярского ледового комплекса. В 70-е годы Ю.В. Кузнецовым [1982] на высоте 43 м над уровнем моря получена дата 17.8 тыс. лет. Ю.К. Васильчук с Л.Д. Сулержицким [Васильчук и др., 1987] через 10 лет датировали кость лошади на высоте 45 м в 19.4 тыс. лет (ГИН-3868). А еще 10 лет спустя С.В. Губин по почвенному горизонту получил AMS-датировку 13 тыс. лет в верхней части разреза [Губин, 1999].

Учитывая возможность длительной сохранности органического материала в мерзлом состоянии, а также его неоднократное переотложение в результате термоэрозионного и термоабразионного размыва более древних отложений и выноса материала во вторичное переотложение в более молодые осадки, мы пришли к выводу [Васильчук и др., 2001; Vasilchuk et al., 2001], что более достоверными являются наиболее молодые датировки (табл. 1) из серии дат в каждом слое разреза.

Таким образом, судя по датировкам органики из вмещающих отложений, мы определили [Vasilchuk et al., 2001], что завершение формирования ледового комплекса, вскрытого на высотах 40-45 м, произошло 14-13 тыс. лет назад.

Этот тезис о предпочтительном использовании наиболее молодых датировок из серии дат с одной и той же глубины прекрасно подтвердился в 2001 г., когда нам удалось датировать разные фракции макроостатков органики, полученных из одного и того же образца, отобранного в 1985 г. и датированного стандарт-

ным способом в 42.2 тыс. лет. После разделения образца на фракции разного облика оказалось, что одна из них - черные остатки органики - оказалась на 3 тыс. лет древнее, чем смесь, а две другие - белые веточки и остатки трав - моложе на 2 и 5 тыс. лет соответственно (табл. 2).

Более уверенное датирование стало возможно в последние годы, когда мы стали применять AMS-радиоуглеродные возрастные определения для прямого датирования микровключений органики в повторно-жильных льдах, полученных в результате детального опробования разреза Дуванного Яра, выполненного в 1985 и 1999 гг. (табл. 3).

Сравнение образцов из жил в центральной части разреза, опробованных нами в разные годы при разной высоте обнажения, оказалось очень, на первый взгляд, неожиданным (рис. 1).

При абсолютной высоте обнажения 48 м (над урезом реки 44 м) образец с глубины 7 м датирован в 14.1 тыс. лет, а с глубины 13 м - 16.8 тыс. лет, т.е. жилы, залегающие на абс. высотах 30-40 м, завершили свое формирование 13-14 тыс. лет назад, что вполне подтверждается и возрастом почвы из аналогичного фрагмента разреза - 13 тыс. лет. А вот при абсолютной высоте обнажения 55 м (над урезом реки 49 м) самый молодой образец из жилы с глубины 5.5 м датирован в 19.1 тыс. лет, т.е. в этом фрагменте массива ледяные жилы, залегающие на абсолютной высоте 50-55 м, завершили свое формирование не позднее 18-19 тыс. лет назад.

О значительном участии во льду жил переотложенной органики свидетельствует датирование образца из узкой ледяной жилы - по микровключениям органики 26.6 и 31 тыс. лет по щелочной вытяжке. Такие узкие жилы чаще указывают на большее обводнение полигонального массива, в пределах которого они формируются, и, следовательно, их нередко может питать не только вода талого снега, но и поверхностные воды, с которыми попадала и размываемая древняя органика. На заметное участие переотложения указывают и заведомо удревненные датировки спорово-пыльцевого концентрата, экстрагированного из жил.

Образец 377-YuV/35 с глубины 7.6 м (см. табл. 3) содержит пыльцу и споры и, по заключению А.К. Васильчук, с довольно высоким для низовий Колымы участием доплейстоценовых палиноморф. Содержание доплейстоценовых переотложенных пыльцы и спор - 5.6%, это: *Juglandaceae*, *Sphagnum putiliformis*, *Carya* sp., *Taxodiaceae*, *Ulmus* sp., *Fagus* sp., *Stenozonotriletes* и др. Содержание углистых частиц по отношению к общей сумме пыльцы и

спор составляет 190%. Эти более древние компоненты и определили столь значительно удревненную датировку по пыльцевому концентрату 47.1 тыс. лет по сравнению с 28.9 тыс. лет по микровключениям органики.

Образец 377-YuV/39 отобран с глубины 41 м из жилы нижнего яруса. Здесь встречено множество мелких углистых частиц размером около 10 мкм - 170% по отношению к общей сумме и споры грибов. Содержание переотложенных палиноморф составляет 1%: *Juglandaceae*, *Diervilla* и др. По заключению А.К. Васильчук можно предположить небольшое удревнение датировки по спорово-пыльцевому концентрату за счет попадания в лед переотложенных плейстоценовых и доплейстоценовых пыльцы и спор и частичек угля. Следовательно, дата 40.6 тыс. лет также удревнена.

По всей вероятности, эта неровность - выпуклость кровли представляет собой не что иное, как террасированность Омолон-Ануйского едомного массива. Это, вероятнее всего, связано с палеогеографическими особенностями формирования этой едомной толщи. Обычно принято считать, что в пределах единого едомного массива осадконакопление происходит последовательно сразу по всей площади массива и формируется нормальная стратификация массива, когда отложения снизу вверх по всему профилю становятся моложе. В столь протяженном массиве (многие километры по простиранию), вскрытом обнажением Дуванный Яр в течение всего времени формирования полигонально-жильного комплекса, это практически нереально. В толще можно выделить крупные фрагменты: макро- и мезоциклиты. К макроциклитам можно отнести существенно различные по строению верхнюю и нижнюю части едомы в центральной части массива и несколько отличающиеся от них по составу и криогенному строению периферийные части массива. Мезоциклиты представлены неоднократным переслаиванием литологических пар: серой супесью (мощностью 3-4 м), перекрытой оторфованной коричневой супесью или торфяными горизонтами (0.7-1 м).

Как макро-, так и мезоциклиты отражают сравнительно длительную историю формирования Дуванноярского массива, неодинаковую в центральной и периферийной его частях. Относительно длительное время отложения здесь накапливались в субаквально-субаэральной обстановке, скорее всего, это был смешанный аллювиально-озерный водоем типа современных соров или огромного мелководного озера (или системы озер) на пойме.

Таблица 3. AMS ^{14}C -датировки микровключений органики, экстрагированной непосредственно из повторно-жильных льдов в разных по простиранию частях разреза Дуванного Яра (из обнажения, имевшего высоту над урезом реки 44 м и абс. выс. +48 м), по сборам 1985 г. и в верхней части комплекса Дуванный Яр, по сборам 1999 г. при самом высоком из наблюдавшихся здесь положений обнажения над урезом реки 49 м и абс. выс. +55 м). Выполнены методом AMS-датирования в Гронингском и Сеульском университетах [13, 14]

Полевой №	Абс. выс. (м) (глубина (м))	Датируемая фракция органики	AMS ^{14}C -дати- ровка, лет назад	Лаб. №	$\delta^{13}\text{C}$ органи- ки, ‰
В нижнем по течению реки фрагменте обнажения, сборы 1985 г. (рис. 1а)					
316-YuV/53	18.9 (29.1)	Микровключения органики	31 900 ± 2800	SNU02-135	-27.5
316-YuV/50	10.6 (37.4)	То же	25 200 ± 400	SNU02-134	-23.1
316-YuV/47	9.7 (38.3)	»	31 200 ± 600	SNU01-004	-27.3
316-YuV/25	7.8 (40.2)	»	25 900 ± 300	SNU02-006	-32.0
316-YuV/23	7.8 (40.2)	»	36 500 ± 800	SNU02-133	-23.2
В среднем по течению реки фрагменте обнажения, сборы 1985 г. (рис. 1б)					
320-YuV/15	41.0 (7.0)	Микровключения органики	14 100 ± 500	SNU02-004	-30.3
320-YuV/17	37.4 (11.6)	То же	20 100 ± 1400	SNU02-137	-24.1
320-YuV/8	35.0 (13.0)	»	16 800 ± 800	SNU01-007	-46.7
320-YuV/3	31.7 (16.3)	»	25 800 ± 300	SNU01-006	-35.4
320-YuV/2	31.2 (16.8)	»	21 900 ± 900	SNU02-136	-37.8
319-YuV/10	26.9 (21.1)	»	23 700 ± 200	SNU01-005	-24.1
В центральной части обнажения, сборы 1999 г. (рис. 1в)					
377-YuV/1	+49.5 (5.5)	Микровключения органики	19 190 ± 170	GrA-19166	-25.99
		Щелочная вытяжка	31 070 ± 1510	GrA-19202	-25.51
377-YuV/2	+49.3 (5.7)	Микровключения органики	40 600 ± 1200	SNU02-146	-20.2
		То же	24 910 ± 300	GrA-19167	-26.15
377-YuV/3	+50.1 (4.9)	Щелочная вытяжка	33 600 ± 430	GrA-19183	-27.01
		Микровключения органики	31 160 ± 300	GrA-19178	-26.06
377-YuV/5	+51.5 (3.5)	Щелочная вытяжка	36 030 ± 540	GrA-19184	-25.87
		Микровключения органики	34 600 ± 1400	SNU02-149	-18.9
377-YuV/33	+50.0 (5.0)	То же	24 260 ± 280	GrA-19168	-25.42
		Щелочная вытяжка	32 330 ± 370	GrA-19186	-26.39
377-YuV/35	+47.4 (7.6)	Микровключения органики	26 630 ± 340	GrA-19170	-25.51
		Щелочная вытяжка	31 030 ± 310	GrA-19187	-26.08
377-YuV/39	+14.0 (41.0)	Микровключения органики	28 910 ± 270	GrA-19181	-25.41
		Щелочная вытяжка	32 330 ± 1720	GrA-19210	-26.70
		Спорово-пыльцевой концентрат	47 100 ± 3000	SNU02-126	-
		То же	40 600 ± 800	SNU02-148	21.4

Нам представляется вполне вероятным следующий сценарий формирования Дуванно-ярской едомы. На стадии первичного промерзания под обширным мелководным водоемом типа река-озеро сформировалось обширное сильнотельное ядро, которое способствовало некоторому выпучиванию в центральной части едомного массива. Отметим, что такое антиклинальное строение подошвы (хотя и менее масштабное) нередко можно встретить под аласными котловинами на Колымской низменности, выпуклость антиклинали достигает 2-4 м.

Мезоциклическое озерно-болотно-речное формирование толщи, начиная с 37(41)-31 тыс. лет назад, в течение нескольких тысяч лет привело к образованию повторно-жильного комплекса в основании едомы в центральной части

массива, судя по образцу в нижней части нижней жилы, датированному 40.6 тыс. лет (см. рис. 1а). В течение этой первой фазы и впоследствии субаквальные условия неоднократно прерывались длительной фазой субаэрального болотно-пойменного (здесь можно говорить о поймах как озерных, так и аллювиальных, их сочетание повсеместно встречается и сейчас на пойме Колымы) осадконакопления с активным ростом ледяных жил. Однако это прерывание субаквального режима не было повсеместным в пределах всего массива. В одних местах накапливались болотно-пойменные оторфованные горизонты, в других продолжалось накопление почти лишенных органики супесей. Поэтому горизонты повышенной оторфованности залегают большими, но прерывистыми линзами. Надо подчеркнуть, что первичное накопление слоев было не строго горизонтальным, а всегда

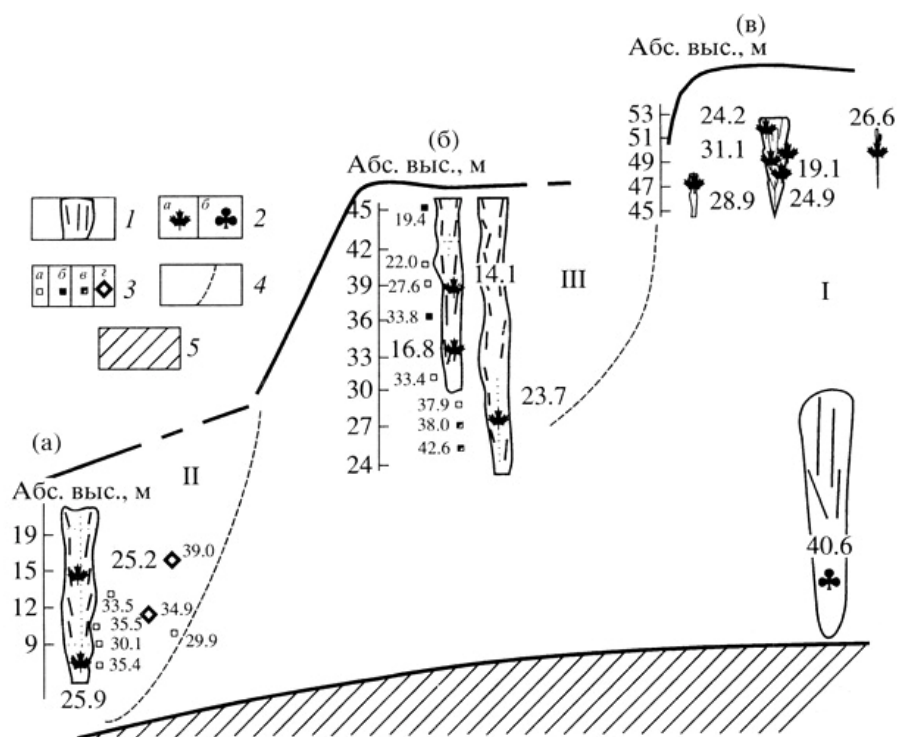


Рис. 1. Разновысотные* гетерохронные и гетерогенные фрагменты разреза Дуваный Яр. Вертикальные срезы разных лет: а – нижняя часть нижнего по течению фрагмента, 1985 г.; б – верхняя часть среднего по течению фрагмента (расположенного выше по течению, чем фрагмент б), 1999 г. 1 – сингенетические повторно-жильные льды; 2 – точки отбора льда жил для радиоуглеродного датирования методом AMS (тыс. лет): а – датировки микровключений органики, б – датировки спорово-пыльцевого концентрата (дата, видимо, несколько удревнена); 3 – точки отбора образцов для радиоуглеродного датирования и даты (заведомо удревненные даты изъяты, полный список датировок см. [12]); а – рассеянных корешков, б – костей, в – мелких веточек, з – наиболее молодые AMS-датировки отдельных фракций макроостатков органики; 4 – ориентировочная граница более молодых террасовидных едомных фрагментов второго и третьего циклов; 5 – куполовидно залегающие синеватые суглинки в основании разреза.

*Контраст разновысотных фрагментов едомы на рисунке – кажущийся – он не столь выражен, поскольку эти фрагменты с различиями по высоте в 8–10 м расположены на расстоянии более 2–4 км друг от друга.

наклонным в сторону миграции кромки водоема, поэтому высотные отметки одного и того же слоя могут различаться на несколько метров. При этом наклон слоев относительно современного вскрытого залегания достаточно произвольный и вглубь обнажения может наблюдаться как подъем, так и снижение положения одного и того же слоя по мере вскрытия, гораздо реже можно встретить постоянную высоту залегания слоев в глубь обнажения.

Затем приблизительно в период от 31 до 24 тыс. лет назад могло произойти выпучивание на несколько метров в центральной части (возможно, в результате локальных неотектонических движений, которые в районе Дуванного Яра были весьма активны, судя по сложному характеру разломов, выявляемых по рисунку гидросети и по аэрокосмоснимкам, показатель этого и частое цикличное переслаивание субаквальных и субазральных фаций в едомном комплексе) и осушение массива (завершение макроцикла I). В результате этого на большей части Дуванной едомы рост жил первого макроцикла прекратился.

Характер осадконакопления в завершающий этап формирования заметно отличался в разных частях едомного массива. В наиболее высокой центральной части едомы (имеющей сейчас высоту более 50 м) осадконакопление, вероятно, завершилось раньше вследствие того, что эти участки вышли из-под воды. Поэтому в приповерхностной части центрального фрагмента Дуванной едомы сформировались более древние едомные горизонты. В верхнем фрагменте центральной части едомы, вероятно из-за периодически возобновлявшегося почвообразования и торфонакопления, активно формировался более молодой повторно-жильный комплекс макроцикла II, вначале сингенетически, в пределах, вероятно, сохранившегося здесь озерно-болотного водоема.

В этот же период начались активный размыв и переотложение материала в периферийных частях едомного массива и накопление едомной толщи макроцикла II. Накопление этого фрагмента хронологически совпадает с образованием на этих же высотах, в нескольких километрах севернее, едомной толщи Бизон, жи-

лы в которой также датированы нами методом AMS [Васильчук и др., 2003]. В пониженные периферийные части осуществлялся большой вынос размываемого материала, поэтому здесь чаще встречается переотложенный органический материал, судя по почти хаотическому распределению датировок в этих отложениях (см. рис. 1 а). Скорость накопления едомных толщ и вертикального прироста жильных льдов здесь была очень значительной - вероятно, существенно больше 2-3 м в 1000 лет. Это привело к образованию мощных ледяных жил.

Около 23-24 тыс. лет назад озерный водоем из центральной части массива, возможно, вследствие дополнительного поднятия мигрировал, сместился эксцентрически или опоясал полукольцом и абрадовал наиболее возвышенный центральный купол с узкими ледяными жилами первого макроцикла, где дополнительный прирост жил мог еще продолжаться, но уже эпигенетически, судя по единичной датировке жильного льда в 19 тыс. лет. В результате частичной переработки материала центрального купола этот озерно-аласный водоем выработал террасовидный уступ в склоне, где и накопился более молодой материал, образовав террасо-едому (здесь все датировки во льду моложе 25 тыс. лет), и сформировались наиболее молодые (возрастом 16-14 тыс. лет и моложе) повторно-жильные льды (макроцикл III). Эти едомные толщи залегают по периферии более древних и гипсометрически ниже их (на высотах 40-45 м) и являются, таким образом, своеобразными более молодыми террасами (или террасо-едомами).

Предложенный сценарий, как нам представляется, объясняет многие разногласия, возникшие на ранних этапах датирования комплекса, когда на одних и тех же высотах, особенно в верхней части разреза, были получены существенно различавшиеся радиоуглеродные датировки. Напомним, что нижнюю часть едомы Дуванного Яра многие датировали даже средним плейстоценом. Естественно, что в большой мере это связано с длительной сохранностью органики и возможностью ее неоднократного переотложения. Частично в этом «повинна» и сложная история последовательного формирования едомы Дуванного Яра, происходившая по сходному с террасообразованием типу, когда более древние отложения залегают гипсометрически выше, чем более молодые. Это относится и к нижним частям разреза, где раньше произошло осушение вследствие выпучивания промерзавших сильновлажных отложений и раньше началось сингенетическое образование жильных льдов; и к верхним час-

тям разреза, где также вследствие более раннего окончательного перехода в субэдральный режим в центральной части уже закончилось формирование ледяных жил, а в более обводненных окружающих сниженных частях сингенетическое формирование жильных льдов продолжалось на гипсометрически более низких отметках. Отметим, что таких сниженных более молодых вкладок-террас может быть и более.

Новые ^{14}C -датировки микровключений разнообразной органики из льда жил и критический анализ более 80 ранних радиоуглеродных датировок позволили впервые продемонстрировать вертикальную и латеральную гетерохронность (т.е. залегание в разных частях разреза на одной и той же высоте толщ, различающихся по возрасту на 10-20 тыс. лет, и расположение более молодых террасовидных фрагментов гипсометрически ниже, чем более древние части едомного купола) и гетерогенность едомного массива Дуванного Яра, т.е. представляющего собой совокупность толщ и линз аллювиального, озерно-аллювиального, озерного и болотного генезиса в едином едомном комплексе (ранее, основываясь на анализе криогенного строения разреза, В.Н. Конищев [1983] сообщал о различном, в том числе склоновом, генезисе некоторых фрагментов этого массива). Такое сложное гетерогенное и гетерохронное строение крупных разрезов по простиранию присуще не только Дуванному Яру, мы сталкивались с аналогичными проблемами при исследованиях протяженных куполообразных массивов: Сеяхинской едомы на Обской губе, обнажения едомы на западном побережье о. Айон, Ледовый обрыв на р. Майн и др., которые также, скорее всего, гетерохронны и генетически неоднородны по простиранию. Поэтому методологически неверно совмещать и «надстраивать» различные фрагменты таких разрезов по вертикали в тех случаях, когда они не вскрыты единым обнажением и фактически не залегают один над другим (если, конечно, детальным датированием не доказано обратное).

Надо полагать, что более простое и относительно однородное строение едомных массивов присуще менее обширным и более выровненным с поверхности массивам (таким, как Каретовская едома в районе Плахинского Яра, едомная часть Алешкинской террасы, разрез Бизон в устье протоки Лакеевская в низовьях Колымы и др.).

Автор признателен А.К. Васильчук, Ч.Ч. Киму, И. ван дер Плихту и Л.Д. Сулержицкому за помощь в получении радиоуглеродных датировок.

Работа выполнена при частичном финансировании РФФИ (грант 02-05-64177) и Программы поддержки научных школ (НШ-2067.2003,5).

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Баранова Ю.П. Материалы по геологии и полезным ископаемым Северо-Востока СССР, вып. 11. Магадан: Магаданское кн. изд-во, 1957. С. 208-222.
2. Каплина Т.Н., Гитерман Р.Е., Лахтина О.В. и др. // Бюллетень комиссии по изучению четвертичного периода. 1978. Вып. 48. С. 49-65.
3. Васильчук Ю.К., Васильчук А.К., Сулержицкий Л.Д. и др. Возраст, изотопный состав и особенности формирования позднеплейстоценовых синкриогенных повторно-жильных льдов Дуванного Яра // Криосфера Земли. 2001. Т. 5. № 1. С. 24-36.
4. Кузнецов Ю.В. К поросу о возрасте и генезисе ледового комплекса Дуванного яра Колымской низменности // Проблемы криолитологии. 1982. Вып. 10. С. 158-161.
5. Концев В.Н. // Проблемы криолитологии. 1983. Вып. 11. С. 56-64.
6. Васильчук Ю.К., Вайкмяэ Р.А., Пуннинг Я.-М.К., Лейбман М.О. // ДАН. 1987. Т. 292. № 5. С. 1207-1211.
7. Томирдиаро С.В., Чёрный Б.И. Криогенно-эоловые отложения Восточной Сибири и Субарктики. М.: Наука, 1987. 198 с.
8. Губин С.В. Позднеплейстоценовое почвообразование на лессово-ледовых отложениях Северо-Востока Евразии. Автореф. дис. д-ра биол. наук. Пущино, 1999. 36 с.
9. Hopkins D.M. Paleoecology of Beringia. N.Y.: Acad. Press. 1982. P. 3-28.
10. Fukuda M., Nagaoka D., Saijyo K. et al. Radiocarbon dating results of organic materials obtained from Siberian permafrost areas // Reports of Institute of Low Temperature Science. Sapporo, Hokkaido University, 1997, p. 17-28.
11. Каплина Т.Н. Закономерности развития криолитогенеза в позднем кайнозое на аккумулятивных равнинах Северо-Востока Азии. Дис. д-ра геол.-минер. наук. М., 1986. 475 с.
12. Vasil'chuk Yu.K., Vasil'chuk A.C., Rank D. et al. Radiocarbon dating of $\delta^{18}\text{O}$ - δD plots in Late Pleistocene ice-wedges of the Duvanny Yar (Lower Kolyma River, northern Yakutia) // Radiocarbon, 2001, vol. 43, № 2B. P. 541-553.
13. Vasil'chuk Yu., van der Plicht J., Vasil'chuk A. // IX International Conference on Accelerator Mass Spectrometry (AMS-9). Abstrs. Nagoya: Nagoya Univ., 2002. P. 229-230.
14. Vasil'chuk Yu.K., Kim J.-C., Vasil'chuk A.C. // Nucl. Instrum. and Meth. in Phys. Res. Sect. B: Beam Interactions with Materials and Atoms. 2004. V. 223/224. P. 650-654.
15. Васильчук Ю.К., Васильчук А.К., Ким Ч.Ч. // ДАН. 2003. Т. 392. № 6. С. 813-817.

Ссылка на статью:



Васильчук Ю.К. Гетерохронность и гетерогенность едомы Дуванного Яра // Доклады Академии наук. 2005. Т. 402. № 1. С. 106-112.