

УДК 551.345

РАДИОУГЛЕРОДНАЯ ХРОНОЛОГИЯ БУГРОВ ПУЧЕНИЯ БОЛЬШЕЗЕМЕЛЬСКОЙ ТУНДРЫ

© 2003 г. Ю. К. Васильчук, А. К. Васильчук, Л. Д. Сулержицкий,
Н. А. Буданцева, Е. М. Волкова, Ю. Н. Чижова

Представлено академиком В.М. Котляковым 11.05.2003 г.

Поступило 14.05.2003 г.

Целью нашей работы было сравнить возраст торфа, перекрывающего бугры пучения в разных геохронологических условиях на юге и на севере Большеземельской тундры, на северо-востоке европейской части России (рис. 1), и проследить сходство и различия в палеодинамике бугров при разной среднегодовой температуре грунтов: от $-0.2, -0.5^{\circ}\text{C}$ на юге в районе станции Бугры, до $-1.0, -1.5^{\circ}\text{C}$ в районе пос. Абезь и до $-2^{\circ}\text{C}, -3^{\circ}\text{C}$ на севере в районе пос. Хановей близ г. Воркуты. На всей этой территории наряду с существующими стабильными буграми пучения часто, даже в пределах одного массива, встречаются древние, разрушающиеся и молодые растущие бугры (рис. 2). Это заставляет думать, что и палеодинамика бугров в голоцене была не столь однозначно направленной. Для выявления этих тенденций в ходе экспедиционных работ выполнено описание строения бугров и произведен отбор образцов торфа, по которым были выполнены ботанический и радиоуглеродный анализы.

В дополнение к ранее полученным 49 радиоуглеродным датировкам по буграм в долине р. Усы [1] получено еще 26 новых радиоуглеродных определений (табл. 1), позволивших получить данные, существенно дополняющие ранее полученные выводы. Общий хронологический диапазон полученных датировок охватывает период от 8860 лет назад до современности.

Бугры у станции Бугры (в 27 км южнее пос. Абезь). На 2070 км железнодорожной трассы Москва–Воркута, в 72 км севернее г. Инта, расположен первый, самый южный обширный бугристый массив размером 300×500 м, в пределах которого отмечено не менее 15 бугров.

Высота бугров достигает 3 м и более, размеры – от 15×30 до 40×80 м.

Детально был исследован один из бугров высотой 3.2 м (рис. 3а). По периферии этого бугра отмечены два крупных раздува диаметром более 3 м, свидетельствующих о начальной стадии разрушения бугра. На склонах бугра произрастает карликовая березка высотой до 1 м, в центральной части бугра – белые сфагновые мхи и багульник, встречается морошка и отдельные невысокие куртинки карликовой березки. В понижениях, обрамляющих бугры, растут злаки и осоки. Изредка встречаются невысокие бугорки, покрытые карликовой березкой. На вершине бугра был заложен шурф, в котором было вскрыто:

- 0.0–0.05 м – мохово-лишайниковый покров,
- 0.05–0.17 м – торф коричневый, плотный,
- 0.17–0.35 м – торф с листьями,
- 0.35–0.45 м – торф,
- 0.45–0.5 м – торф из основания деятельного слоя, мерзлый, малолыстый,
- 0.5–0.7 м – торф с примесью суглинка и корой деревьев, мерзлый, криотекстура сетчатая.

В результате радиоуглеродного датирования, выполненного по отобранному из осевой части бугра 7 образцам, установлено, что торф здесь на-

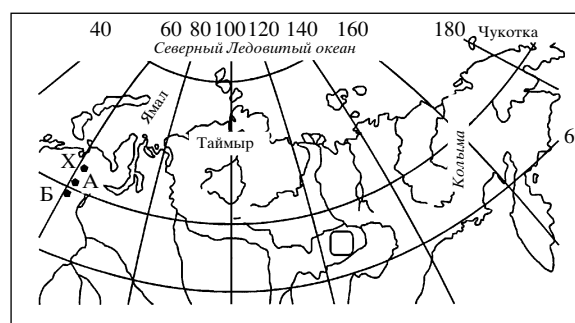


Рис. 1. Местоположение исследованных бугров у ст. Бугры (Б) и у пос. Абезь (А) и в районе пос. Хановей (Х).

Московский государственный университет
им. М.В. Ломоносова

Геологический институт

Российской Академии наук, Москва

Тульский государственный

педагогический университет им. Л.Н.Толстого



Рис. 2. Современные новообразующиеся бугры: а – в районе ст. Чум (в 6 км северо-восточнее станции, развилка ж/д веток на Лабитнанги и Воркуту, на 2208 км железной дороги); б – у пос. Абезь. Залитая стрелка указывает на поверхность бугра, контурные стрелки указывают на бордюр, фиксирующий берег небольшого озера, внутри которого начал формироваться бугор.

чал накапливаться 8.6 тыс. лет назад, накопление торфа непрерывно продолжалось около 6.5 тыс. лет, вероятно в талом состоянии, поскольку вся накопившаяся в это время толща торфяника сложена низинным сильно разложившимся древесно-осоковым и гипновым торфом. Около 2.3–2.1 тыс. лет назад началось промерзание и сформировался бугор, на это указывает и смена растений-торфообразователей – здесь появилась карликовая березка и активнее стали развиваться сфагновые мхи; впоследствии на этом бугре торфонакопление приостановилось.

Бугры у пос. Абезь. В 1.2 км к северу от пос. Абезь, в 100 м к западу от железной дороги (на 2098 км железнодорожной трассы Москва–Воркута), расположено окруженное лесом крупное заболоченное понижение (бугристый массив) с редкими деревьями. Здесь располагаются бугры пучения разных размеров и разного возраста. Встречаются крупные бугры высотой 3–4 м, с пятнами оголенного торфа на вершинах. Наряду с крупными буграми встречаются зарождающиеся бугры посреди обводненной поверхности (см. рис. 2б). Размер таких бугров от 1 × 1 до 3 × 5 м,

высота – не более 0.5 м. Такие бугры, как правило, окружены понижением, которое окружено невысоким валиком в виде кольца.

Детально был исследован один из крупных бугров (рис. 3б). Его высота 3 м, размер 20 × 40 м. Поверхность торфа почти лишена растительности, он подмывается ручьем, в результате чего блоки торфа оползают вниз – бугор разрушается боковой эрозией. На вершине был заложен шурф, в котором вскрывается:

0.0–0.3 м – торф рыжевато-коричневый, листоватый, сухой,

0.3–0.5 м – торф с древесиной и многочисленными веточками,

0.5–0.6 м – торф плотный, листоватый, с черными волокнистыми растительными остатками (предположительно осокой),

0.6–0.75 м – торф темно-коричневый, листоватый, с темными примазками, корой березы и сосны, с небольшим количеством веточек кустарников,

0.75–0.85 м – торф с примесью суглинка, встречен фрагмент древесины диаметром 3 см,

Таблица 1. Радиоуглеродное датирование бугров пучения в районе ст. Бугры, пос. Абезь и пос. Хановей в Большеземельской тундре

¹⁴ C-возраст	Лаб. номер	Полевой номер	Глубина, м	Материал датирования, ботанический состав торфа, степень разложения
пос. Бугры				
Бугор высотой 3.2 м				
2150 ± 30	ГИН-11968	386-YuV/1	0.05–0.17	Торф плотный коричневый, древесно-травяной, 65%
2310 ± 30	ГИН-11969	386-YuV/2	0.2–0.3	Торф с листочками, древесный (березовый), 55%
3460 ± 30	ГИН-11970	386-YuV/3	0.3–0.35	Торф гипновый низинный, 60–65%
4240 ± 30	ГИН-11971	386-YuV/4	0.35–0.45	Торф листоватый, древесно-осоковый низинный, 60%
5040 ± 30	ГИН-11972	386-YuV/5	0.45–0.5	Торф древесно-осоковый, 50%
6250 ± 30	ГИН-11973	386-YuV/6	0.6–0.7	Торф мерзлый древесно-травяной, с примесью суглинка, с корой деревьев, 55%
8690 ± 50	ГИН-11974	386-YuV/7	0.7–0.8	Торф травяной низинный на границе с супесью, в которой встречена галька
пос. Абезь				
Бугор высотой 3 м				
2710 ± 40	ГИН-11960	385-YuV/17	0.0–0.1	Торф переходный мохово-травяной, 10%
2760 ± 40	ГИН-11961	385-YuV/18	0.1–0.2	Торф переходный моховой, листоватый, 15%
2970 ± 30	ГИН-11962	385-YuV/19	0.2–0.3	Торф низинный травяно-гипновый, 30%
3570 ± 30	ГИН-11963	385-YuV/20	0.3–0.35	Торф низинный травяной с древесиной, листочками, веточками, корой березы, сосны, ивы, 25%
4050 ± 30	ГИН-11964	385-YuV/21	0.45–0.5	Торф травяной с крупными веточками, корой березы, сосны, ели 20%
4590 ± 30	ГИН-11965	385-YuV/22	0.55–0.6	Торф низинный осоковый с корой березы и с черными волокнистыми растительными остатками осок, с пушицей, хвощами и травами, 25%
5050 ± 40	ГИН-11966	385-YuV/23	0.65–0.75	Торф хвощовый темно-коричневый плотный, с корой березы и сосны, с древесиной, веточками, 35%
5600 ± 40	ГИН-11967	385-YuV/24	0.75–0.85	Торф древесно(березово)-хвощовый с примесью суглинка, с древесиной и корой березы и сосны, 45%, на глубине 0.85 м – контакт с суглинком
пос. Хановей				
Шурф на вершине бугра высотой 2.5 м				
Соврем.	ГИН-12072	393-YuV/1	0.0–0.05	Торф
3850 ± 40	ГИН-12073	393-YuV/3	0.1–0.2	Торф
3570 ± 40	ГИН-12074	393-YuV/4	0.2–0.3	Торф
7500 ± 40	ГИН-12075	393-YuV/7	0.4–0.5	Торф мерзлый
8500 ± 60	ГИН-12076	393-YuV/10	0.6–0.65	Торф темно-коричневый мерзлый
8860 ± 40	ГИН-12077	393-YuV/20	0.65–0.7	Торф светло-коричневый мерзлый с остатками водных растений, очень резко пахнет
Шурф на склоне бугра				
2860 ± 30	ГИН-12078	393-YuV/11	0.07–0.15	Торф темно-коричневый с корешками талый
3540 ± 40	ГИН-12079	393-YuV/12	0.15–0.2	Торф темно-коричневый талый
2960 ± 40	ГИН-12080	393-YuV/13	0.2–0.25	Торф коричневый мерзлый на контакте с суглинком
Шурф на пьедестале у основания бугра				
Соврем.	ГИН-12081	393-YuV/14	0.05–0.15	Торф черный с корнями растений
Шурф в обводненном понижении рядом с основанием бугра				
480 ± 50	ГИН-12082	393-YuV/17	0.2	Растительная кочка из воды

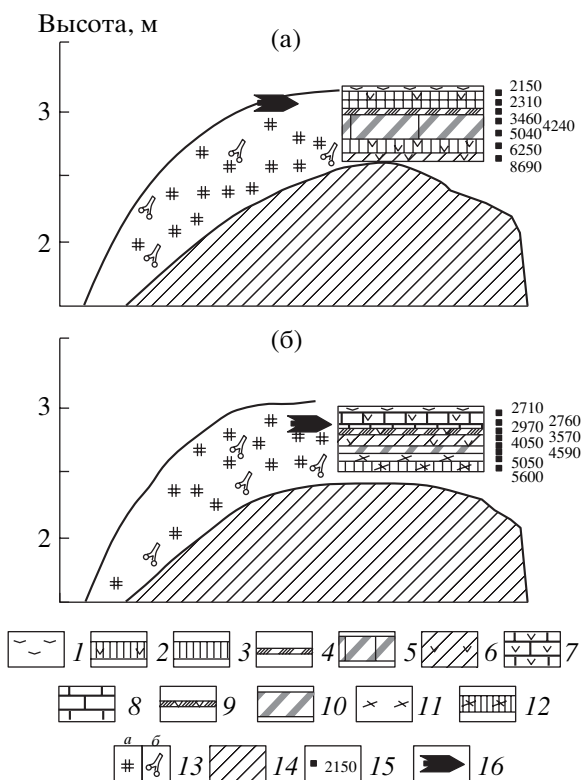


Рис. 3. Разрезы бугров пучения в районе ст. Бугры (а) и у пос. Абезь (б). 1 – мхи, лишайники; 2 – древесно-травяной торф; 3 – древесный торф; 4 – гипновый низинный торф; 5 – древесно-осоковый торф; 6 – травяной низинный торф; 7 – мохово-травяной переходный; 8 – моховой переходный; 9 – травяно-гипновый низинный торф; 10 – осоковый низинный торф; 11 – хвощовый торф; 12 – древесно-хвощовый торф; 13 – торф (а) и древесные остатки (б); 14 – суглинок; 15 – радиоуглеродные датировки; 16 – предполагаемый момент пучения.

0.85–0.95 м – суглинок опесчаненный, серый, мерзлый, криотекстура крупносетчатая, толщина шпиров до 2 см, под шпиром суглинок ожелезнен.

Радиоуглеродное датирование, выполненное по отобраным из осевой части бугра 8 образцам, продемонстрировало, что торф здесь начал накапливаться 5.6 тыс. лет назад и более 2.5 тыс. лет торфонакопление продолжалось в эвтрофном режиме, когда накапливался низинный хвощовый, а потом осоковый и травяной торф с остатками древесины. Собственно бугор начал формироваться около 2.8 тыс. лет назад, что зафиксировано в разрезе бугра переходом к слабо-разложившемуся, т.е. быстро промерзавшему, переходному торфу – моховому и мохово-травяному с остатками шейхцерии, злаков, сабельника.

Ранее две близкие радиоуглеродные датировки (в основании торфяника – 5600 ± 70 и 6250 ± 70 лет, МГУ-429) в одном из бугров (недалеко от того, который исследовали мы) близ пос. Абезь полу-

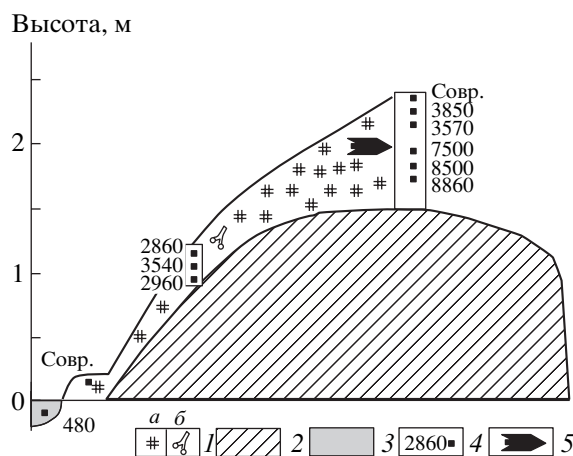


Рис. 4. Разрез бугра пучения в районе пос. Хановей. 1 – торф (а) и древесина (б); 2 – суглинок; 3 – озеро (болото) вокруг бугра; 4 – радиоуглеродные датировки; 5 – предполагаемый момент пучения.

чены В.П. Евсеевым [2]. Выполненные тогда же палинологический и ботанический анализы образцов из скважин на бугре пучения и в соседнем с ним понижении показали, что в основании торфяной залежи залегает торф низинного типа с древесиной и хвощом. Этот торф перекрыт древесно-травяным низинным торфом с березой, вахтой, хвощом и осоками.

Межбугровое понижение характеризуется несколько иным составом торфа: здесь в основании залегает гипновый низинный торф, который сменяется осоковым низинным, выше отмечен прослой древесного низинного торфа, затем чистый осоковый торф и самый верхний прослой торфа определен О.Л. Лисс как древесный низинный. Подстилающие торф супеси и пески характеризуются преобладанием пыльцы карликовой березки с участием пыльцы ели и осок (анализ Т.И. Смирновой); они сформировались в условиях гидроморфных лесотундровых растительных формаций, при доминировании зарослей ерника. Палиноспектры елово-березовых редколесий с обширными участками болот соответствуют началу заболачивания (о чем свидетельствует появление в палиноспектрах спор хвощей), а также возрастанию роли пыльцы ели и спор многожковых папоротников. Следующий этап развития растительности характеризуется доминированием пыльцы ели в торфянике межбугрового понижения и соответствует еловым лесным формациям (вероятно, в этот период рядом произошло пучение бугра, поскольку спектры такого типа с пылью ели в разрезе бугра отсутствуют).

Бугры у пос. Хановей. В 2 км южнее пос. Хановей (на 2233 км железнодорожной трассы Москва–Воркута, в 25 км юго-западнее г. Воркуты) встречен бугор пучения высотой 2.5 м, раз-

мером 45 × 60 м. На поверхности бугра отмечены пятна оголенного торфа, которые могут возникнуть в результате раздувов и образования пятен-медальонов. В составе растительности, произрастающей на бугре, встречены карликовая березка, багульник, ягель, морощка, клюкwa, мхи, на кочках – злаки. На вершине бугра заложен шурф, в котором вскрыты:

0.0–0.03 м – моховой покров,

0.03–0.08 м – торф светло-коричневый с корешками,

0.03–0.2 м – торф темно-коричневый влажный, средней степени разложения,

0.2–0.3 м – торф коричневый, с глубины 0.3 м – мерзлый, льдистый, криотекстура сетчатая, мощность вертикальных шпиров 2–3 мм (до 3–4 см), горизонтальных – до 2–3 см,

0.3–0.7 м – торф коричневый и темно-коричневый, льдистый,

0.75–0.8 м – торф светло-коричневый с крупными остатками водных растений, с сильным запахом гниения,

0.8–0.85 – торф коричневый, льдистый.

На склоне бугра заложен второй шурф, в котором вскрывалось:

0.0–0.07 м – моховой покров,

0.07–0.3 м – торф темно-коричневый с корешками, с глубины 0.2 м – мерзлый,

ниже 0.3 м – суглинок сероватый, на контакте с торфом – рыжевато-коричневый.

Третий шурф заложен на пьедестале у основания бугра. В шурфе было вскрыто 15 см торфа черного с корнями растений, подстилаемого мерзлым серовато-коричневым суглинком.

Радиоуглеродное датирование, выполненное по отобранному из осевой части бугра 6 образцам, продемонстрировало, что торф здесь начал накапливаться 8.8 тыс. лет назад и около 1.3 тыс. лет торфонакопление продолжалось в эвтрофном режиме, когда накапливался торф с остатками водных растений. Судя по длительному перерыву в торфонакоплении (или резкому замедлению торфообразовательного процесса) от 7.5 до 3.5 тыс. лет назад, в это время здесь произошло промерзание массива и сформировался сравнительно небольшой бугор пучения. Торфонакопление возобновилось здесь ненадолго около 3.5 тыс. лет назад.

Радиоуглеродное датирование, выполненное по отобранному из шурфа на склоне этого бугра 3 образцам, продемонстрировало, что возраст торфа здесь существенно моложе, чем в осевой части бугра, – 2.9–2.8 тыс. лет, его мощность здесь не превышает 0.25 м, и, кроме того, здесь

отмечена инверсия датировок (датировка 3.5 тыс. лет между датами 2.9 и 2.8 тыс. лет), весьма редкая для бугров пучения этого региона, вероятно связанная с оползанием торфа вниз с поверхности сформировавшегося ранее бугра.

Еще более молодые датировки – современная и 480 лет получены у основания бугра и в обводненном понижении вокруг бугра.

Отметим, что такое распределение радиоуглеродных датировок – более древних в осевой части бугра и более молодых на склоне – получено впервые и они явно продемонстрировали два важнейших момента. Во-первых, то, что бугор этот является именно бугром пучения, а не остаточной формой, возникшей в результате эрозии первоначально плоского торфяника, как считали не только сторонники гипотезы эрозионного происхождения бугров [3], но и те исследователи, которые в принципе признавали пучение в качестве основного механизма формирования выпуклобугристых форм, но полагали, что в Большеземельской тундре это проявляется в более южных районах, а на севере вблизи Воркуты, в условиях более низких температур грунта, бугристые формы рельефа относили к остаточным крупноблочным формам [4], образовавшимся в результате эрозии по морозобойным трещинам. Во-вторых, здесь очень явно зафиксирован первоначальный момент пучения 7.5 тыс. лет назад и вторичный момент дополнительного пучения – примерно от 3.5 до 2.8 тыс. лет назад, когда из первично небольшого бугра (диаметром в первые метры и высотой, возможно, не более 1–1.5 м) образовался бугор высотой более 2 м и диаметром более 45 м, охвативший окружавшее бугор ранее обводненное понижение, в котором еще 2.8 тыс. лет назад шло накопление торфа, а после пучения оно приостановилось.

Работа выполнена при частичном финансировании РФФИ (гранты 02–05–64177 и 02–05–64991) и Программы поддержки научных школ (НШ-2067.2003.5).

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Васильчук Ю.К., Васильчук А.К., Буданцева Н.А. и др. // ДАН. 2002. Т. 384. № 3. С. 395 – 401.
2. Евсеев В.П. // Проблемы криолитологии. 1976. № 5. С. 95 – 159.
3. Пьявченко Н.И. Бугристые торфяники. М.: Изд-во АН СССР, 1955. 279 с.
4. Попов А.И. В сб.: Вопросы географического мерзлотоведения и перигляциальной морфологии. М.: Изд-во МГУ, 1962. С. 109 – 130.