БИОТА ПРИУРАЛЬСКОЙ СУБАРКТИКИ В ПОЗДНЕМ ПЛЕЙСТОЦЕНЕ И ГОЛОЦЕНЕ

ЕКАТЕРИНБУРГ

РОССИЙСКАЯ АКАДЕМИЯ НАУК УРАЛЬСКОЕ ОТДЕЛЕНИЕ ИНСТИТУТ ЭКОЛОГИИ РАСТЕНИЙ И ЖИВОТНЫХ

БИОТА ПРИУРАЛЬСКОЙ СУБАРКТИКИ В ПОЗДНЕМ ПЛЕЙСТОЦЕНЕ И ГОЛОЦЕНЕ

СБОРНИК НАУЧНЫХ ТРУДОВ



Издательство «Екатеринбург»

ББК 28.088л64 Б63 УДК 574.42:551.89

563 Биота Приуральской Субарктики в позднем плейстоцене и голоцене: Сб. научных трудов. Екатеринбург: Издательство «Екатеринбург», 1999. — 80 с.

ISBN 5-88464-007-2

Приведены новые данные по истории современной растительности и животного мира Большеземельской тундры, Полярного Урала и Ямала в позднем плейстоцене и голоцене. Основой работы послужили материалы, собранные при раскопках карстовых полостей, скоплений ископаемой древесины в долинах рек. Обобщение палеокарпологических, палеоэнтомологических, палинологических, палеотериологических и дендрохронологических данных позволило наиболее детально реконструировать изменения биоты и климата в голоцене.

Сборник представляет интерес для биологов, географов, археологов и всех, кто интересуется прошлыми этапами развития природы Северной Евразии в позднем кайнозое.

Б <u>21001-1740-001</u> Без объявл. И84(03)-99

ББК 28.088л64

Составитель *Н.Г. Смирнов*Ответственный редактор *И.Б. Головачев*Технический редактор *Н.Б. Гощицкий*

«Екатеринбург», 1999

РАДИОУГЛЕРОДНЫЕ И ДЕНДРОХРОНОЛОГИЧЕСКИЕ ДАТИРОВКИ ПОЛУИСКОПАЕМОЙ ДРЕВЕСИНЫ НА ЯМАЛЕ И ИХ ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ДЛЯ ИЗУЧЕНИЯ ДИНАМИКИ ЛЕСОТУНДРОВЫХ ЭКОСИСТЕМ

Р.М. ХАНТЕМИРОВ. С.Г. ШИЯТОВ

Аннотация. На основе использования 53 радиоуглеродных датировок полуископаемой древесины лиственницы и ели, собранной в аллювиальных и торфяных отложениях Южного Ямала, для последних 9500 лет выделено три длительных этапа эпохи голоцена, различных по степени облесенности территории и положению северной границы распространения древесной растительности. Наибольшая степень облесенности территории и наиболее северное продвижение древесной растительности наблюдалось в течение первого, самого древнего, этапа голоцена, а самая низкая степень облесенности и наиболее южное положение полярной границы редколесий — в течение последних 3800 лет. Анализ свыше 300 абсолютных дендрохронологических датировок полуископаемых остатков деревьев позволил с большей степенью детальности реконструировать динамику полярной границы редколесий за последние 3200 лет. Показано, что в течение этого отрезка времени диапазон широтных смещений границы редколесий был незначительным и не превышал 5-10 км. Это связано с отсутствием сильных и длительных изменений температуры летних месяцев и произрастанием редколесий в самых благоприятных микроклиматических и почвенно-грунтовых условиях (на свежих аллювиальных отложениях вдоль берегов рек).

Введение

В голоценовых отложениях Южного Ямала, особенно в аллювиальных, торфяных и озерных, содержится большое количество полуископаемой древесины в виде остатков стволов, корней и ветвей. Первое упоминание о наличии остатков деревьев в современной тундровой зоне Ямала содержится в работе Б.М.Житкова (1913). В окрестностях оз.Ярато-2 он обнаружил остатки нескольких древесных стволов, которые торчали из-под основания размываемого торфяника. Позднее полуископаемая древесина была

обнаружена в других тундровых районах Западной Сибири (Сукачев, 1922; Городков, 1928; Зубков, 1931; Андреев и др., 1935; Тихомиров, 1941; Кац, Кац, 1946; Сакс, 1953; Стрелков, 1965; Васильчук и др., 1983; Кременецкий и др., 1996). Эти находки свидетельствуют о том, что в послеледниковое время на севере Западной Сибири был теплый период, когда древесная растительность произрастала на 200-400 км севернее, чем в настоящее время. На Ямале северная граница распространения хвойных деревьев, повидимому, достигала 71°30° с.ш.

Слабым звеном при проведении палеогеографических и палеоэкологических реконструкций с использованием данных по полуископаемым остаткам деревьев является наличие небольшого количества абсолютных датировок древесины. Наиболее полный список радиоуглеродных определений возраста полуископаемой древесины, ранее выполненных для Ямала, приведен в работе Ю.К.Васильчука с соавторами (1983). Он включает 15 радиоуглеродных датировок остатков деревьев и крупных кустарников. В последнее время количество таких датировок значительно выросло (Шиятов, Ерохин, 1990; Shiyatov et al., 1996). По нашим подсчетам, к настоящему времени общее количество радиоуглеродных датировок полуископаемой древесины для территории Ямала составляет около 70 шт.

Учитывая дороговизну и трудоемкость проведения радиоуглеродного анализа, вряд ли можно рассчитывать на то, что в ближайшем будущем количество таких датировок существенно увеличится. Это сужает возможности проведения детальных реконструкций природных условий и динамики лесотундровых экосистем.

В связи с наличием в голоценовых отложениях Южного Ямала большого количества полуископаемых остатков деревьев, лаборатория дендрохронологии ИЭРиЖ в течение последних 15 лет проводит интенсивные сборы таких остатков с целью построения длительных древесно-кольцевых хронологий по лиственнице сибирской (Larix sibirica Ldb.) и ели сибирской (Picea obovata Ldb.). Эти хронологии, обладающие высокой разрешающей способностью (сезон, год), непрерывностью и точной привязкой к календарной шкале, дадут возможность реконструировать климатические условия и динамику лесотундровых экосистем за последние 9,5 тыс. лет (Шиятов, Сурков, 1990; Shiyatov et al., 1996). К настоящему времени длительность абсолютной хронологии по лиственнице составляет 7000 лет (с 5000 г. до н.э. по 1996 г. н.э.), а по ели — 1270 лет (с 724 по 1993 гг. н.э.). Для более ранних интервалов времени получено четыре «плавающие» хронологии по лиственнице (примерно 6200-6060, 6490-6420, 7000-6560 и 7300-7100 гг. до н.э.), которые привязаны к календарной шкале при помощи радиоуглеродных датировок. В будущем планируется соединить эти «плавающие» хронологии в непрерывную хронологию длительностью не менее 9500 лет. По-видимому, древесно-кольцевая хронология по ели будет не такой длительной и к тому же прерывистой, учитывая относительно редкую встречаемость полуископаемой древесины этого вида на Ямале.

Одним из важнейших практических результатов построения сверхдлительных хронологий является возможность проведения массовых абсолютных датировок остатков полуископаемой древесины голоценового возраста. Следует подчеркнуть, что в отличие от радиоуглеродного метода, дендрохронологический метод, основанный на использовании неповторимого во времени рисунка изменчивости ширины годичных колец, позволяет датировать лишь местную древесину, произрастающую в пределах однородного по климатическим изменениям района. Анализ изменений прироста у хвойных (различных видов лиственницы, ели сибирской, сосны обыкновенной), произрастающих в пределах Урало-Сибирской Субарктики, показал, что он зависит в основном от изменений теплообеспеченности летних месяцев, и что синхронные колебания радиального прироста наблюдаются на больших территориях, на расстоянии до 600-800 км (Ваганов и др., 1996). Так, в пределах всей территории западносибирской лесотундры (от Полярного Урала на западе до бассейна реки Таз на востоке) погодичные изменения радиального прироста деревьев синхронны, что дает возможность производить перекрестную датировку между хронологиями, полученными для любого участка этой территории.

Таким образом, при помощи многотысячелетних древеснокольцевых хронологий, полученных для Ямала, в частности при помощи хронологии по лиственнице, которая является более длительной и лучше обеспеченной образцами древесины по сравнению с хронологией по ели, можно производить абсолютную датировку остатков полуископаемой древесины, найденной в пределах современной тундры, лесотундры и северной части северной тайги Западной Сибири. При этом перекрестная датировка возможна как между хронологиями, полученными для разных видов хвойных деревьев (лиственницы сибирской, ели сибирской, сосны обыкновенной и кедра сибирского), так и между хронологиями по хвойным видам и хронологиями, полученными для лиственных деревьев и крупных кустарников (березы извилистая и карликовая, различные виды ив, ольховник, рябина сибирская, можжевельник сибирский). Это обусловлено тем, что в условиях Крайнего Севера годичный прирост у различных видов деревьев и кустарников лимитирован

одним и тем же климатическим фактором (температура летних месяцев, в основном июня и июля) (Шиятов, Хантемиров, 1999).

В этой статье дан анализ существующих на сегодняшний день для Ямала радиоуглеродных и дендрохронологических датировок полуископаемой древесины, произведена оценка точности радиоуглеродных датировок и показана возможность использования массовых дендрохронологических датировок для реконструкции динамики полярной границы распространения древесной растительности и облесенности территории.

Район и объекты исследований

Образцы древесины собирались в долинах и междуречьях небольших южноямальских рек: Танловаяха, Хадытаяха, Ядаяходыяха, Нгодилава и Порсыяха (между 67'00' — 67'50' с.ш. и 68'30' — 71'06' в.д.). Все они текут с севера на юг, поэтому занос плавника из более южных районов полностью исключен. Для радиоуглеродного анализа были отобраны образцы древесины, собранные в долинах трех рек: Танловаяха, Хадытаяха и Ядаяходыяха (между 67'07' — 67'48' с.ш. и 69'42' — 70'53' в.д.). В настоящее время верховья этих рек безлесны, а лиственничные и елово-березоволиственничные редколесья приурочены в основном к днищу долин в их среднем и нижнем течении. Коллекция спилов древесины со стволов и частично с корней полуископаемых лиственниц и елей в настоящее время составляет свыше 2100 шт. Наибольшее количество полуископаемой древесины собрано в аллювиальных отложениях верхнего и среднего течения этих рек. Достаточно много образцов собрано из-под оснований реликтовых торфяников. расположенных в верховьях этих рек.

Радиоуглеродные и дендрохронологические датировки древесины

В табл.1 приведены результаты 55 радиоуглеродных датировок для 53 остатков полуископаемых деревьев. Радиоуглеродный анализ и калибровка полученных данных были выполнены в лаборатории популяционной и исторической экологии Института экологии растений и животных УрО РАН, г. Екатеринбург (11 датировок) и в радиоуглеродной лаборатории Физического института Бернского университета, Швейцария (44 датировки). Большинство датировок (51 шт.) сделаны по древесине лиственницы сибирской и лишь 2 датировки — по древесине ели сибирской. Для двух остатков лиственницы (№№ 2 и 5) были сделаны повторные датировки в обоих лабораториях. Как правило, для радиоуглеродного анализа

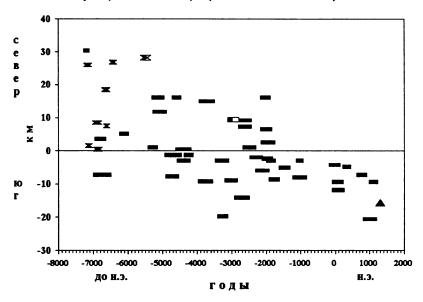


Рис. 1. Интервалы жизни деревьев, датированных радиоуглеродным методом, и их расположение относительно современного предела распространения лиственницы сибирской в речных долинах Дерево: из аллювиальных отложений (—), торфяных отложений (X),

Дерево: из аллювиальных отложений (—), торфяных отложений (ж), на поверхности (▲); одноцветные значки — лиственница сибирская, двухцветные — ель сибирская

отбирались образцы древесины, содержащие небольшое число годичных слоев прироста (5-30 шт.), чтобы уменьшить ошибку датировки, связанную с использованием разновозрастной древесины.

На рис. 1 представлены результаты радиоуглеродных датировок древесины в виде временных интервалов, равных продолжительности жизни того или другого дерева. Расположение деревьев показано как во времени, так и в пространстве. По оси ординат указано расстояние (км) вдоль широтно-ориентированных долин рек (положительные значения — на север, отрицательные значения — на юг) от самых северных ныне живущих куртин деревьев на каждой из рек.

К настоящему времени при помощи 7000-летней древеснокольцевой хронологии по лиственнице абсолютно продатировано свыше 600 полуископаемых остатков лиственницы и ели. В ближай-

Таблица 1.
Радиоуглеродные определения возраста древесины полуископаемых остатков *Picea obovata* (№№ 12 и 28) *u Larix sibirica* (все остальные), собранных на юге Ямала

№№ образ- ца	Лаборатор- ный номер	Часть дерева	Тип отложений
1	B-6072	ствол, внешние кольца	аллювиальные
2	B-6031	корень, все кольца	торфяные
	ИЭРЖ-77	корень, все кольца	1.
3	ИЭРЖ-79	корень	торфяные
4	ИЭРЖ-78	корень	торфяные
5	B-6032	ствол, внутренние кольца	торфяные
	ИЭРЖ-80	ствол, все кольца	• •
6	B-6060	ствол, внешние кольца	аллювиальные
7	ИЭРЖ-74	корень	торфяные
8	ИЭРЖ-73	корень	торфяные
9	B-6038	ствол, внешние кольца	аллювиальные
10	ИЭРЖ-76	корень	торфяные
11	B-6077	ствол, внешние кольца	аллювиальные
12	ИЭРЖ-75	ствол	торфяные
13	B-6411	ствол, внешние кольца	аллювиальные
14	B-6074	ствол, внутренние кольца	аллювиальные
15	B-6416	ствол, внешние кольца	аллювиальные
16	B-6039	ствол, внешние кольца	аллювиальные
17	B-6062	ствол, внешние кольца	аллювиальные
18	B-6073	ствол, внешние кольца	аллювиальные
19	B-6410	ствол, внутренние кольца	аллювиальные
20	B-6409	ствол, внешние кольца	аллювиальные
21	B-6413	ствол, внешние кольца	аллювиальные
22	B-6412	ствол, внешние кольца	аллювиальные
23	B-6042	ствол, внутренние кольца	аллювиальные
24	B-6417	ствол, внешние кольца	аллювиальные
25	B-6035	ствол, внутренние кольца	аллювиальные
26	B-6070	ствол, внешние кольца	аллювиальные
27	B-6069	ствол, внешние кольца	аллювиальные
28	B-6059	ствол, внешние кольца	аллювиальные

Общее	С-14 дата,	Откалиб-		
кол-во	лет назад	рованная	Геогра	фические
колец	лог назад	дата,	коорд	цинаты
на		гг. до н.э.		
спиле	İ			
	0000110	7200	С.Ш.	В.Д.
28	8220±40	7200	67°48'	70°19'
79	8180±40	7140	67°42'	70°14'
	8400±240	7400		
59	8180±230	7130	67°31'	70°10'
127	8000±200	6900	67°35'	70°22'
111	8000±50	6900	67°31'	70°07'
L	7730±220	6500		
189	7920±40	6730	67°37'	70°35'
75	7820±200	6640	67°38'	70°16'
48	7800±170	6620	67°33'	70°18'
382	7780±40	6590	67°32'	70°40'
64	7640±220	6430	67°41'	70°14'
124	7260±40	6080	67°41'	69°56'
118	6550±170	5400	67°43'	70°17'
149	6252±30	5223	67°35'	70°36'
254	6200±40	5150	67°44'	70°03'
217	6140±33	5059	67°46'	70°04'
243	5740±40	4620	67°31'	70°39'
354	5730±40	4550	67°34'	70°38'
127	5723±34	4542	67°45'	70°04'
317	5717±32	4539	67°35'	70°36'
169	5535±29	4356	67°07'	69°55'
239	5404±32	4290	67°33'	70°38'
134	5329±29	4190	67°33'	70°41'
301	5030±30	3860	67°30'	70°42'
317	4746±31	3580	67°45'	70°04'
243	4590±40	3330	67°33'	70°38'
145	4520±40	3200	67°25'	70°48'
216	4370±40	2920	67°31'	70°41'
133	4290±40	2900	67°40'	70°33'

(продолжение таблицы 1)

№№ образ- ца	Лаборатор- ный номер	Часть дерева	Тип отложений
29	B-6408	ствол, внешние кольца	аллювиальные
30	B-6044	ствол, внутренние кольца	аллювиальные
31	B-6075	ствол, внутренние кольца	аллювиальные
32	B-6034	ствол, внешние кольца	аллювиальные
33	B-6061	ствол, внешние кольца	аллювиальные
34	B-6063	ствол, внешние кольца	аллювиальные
35	ИЭРЖ-157	ствол	аллювиальные
36	B-6037	ствол, внешние кольца	аллювиальные
37	ИЭРЖ-154	ствол	аллювиальные
38	B-6033	корень, внешние кольца	аллювиальные
39	B-6076	ствол, внешние кольца	аллювиальные
40	ИЭРЖ-156	ствол	аллювиальные
41	B-6036	ствол, внешние кольца	аллювиальные
42	B-6067	ствол, внешние кольца	аллювиальные
43	B-6415	ствол, внешние кольца	аллювиальные
44	B-6064	ствол, внешние кольца	аллювиальные
45	B-6040	ствол, внешние кольца	аллювиальные
46	B-6041	ствол, внутренние кольца	аллювиальные
47	B-6065	ствол, внешние кольца	аллювиальные
48	B-6043	ствол, внутренние кольца	аллювиальные
49	B-6414	ствол, внешние кольца	аллювиальные
50	B-6066	ствол, внешние кольца	аллювиальные
51	B-6071	ствол, внешние кольца	аллювиальные
52	B-6068	ствол, внешние кольца	аллювиальные
53	B-6078	ствол, внешние кольца	на поверхности

шем будущем количество таких датировок увеличится в 2-3 раза, и они станут возможными для более ранних интервалов времени (за последние 9500 лет). Так как у большинства образцов древесины сохранился подкоровой слой прироста, то время отмирания деревьев определяется с точностью до года и даже сезона. Время появления деревьев также может быть определено с высокой степенью точности (до 10-15 лет), если спил взят в основании ствола. Такие данные, в сочетании с данными о местонахождении деревьев,

Общее	С-14 дата,	Откалиб-		,	
кол-во		рованная	Географ	рические	
колец	лет назад	дата,	•	инаты	
на		гт. до н.э.	_		
спиле		11. 20 11.5.			
			С.Ш.	в.д.	
138	4242±27	2882	-	-	
296	4210±40	2800	67°29'	70°46'	
234	4120±40	2700	67°43'	69°56'	
350	3970±30	2510	67°40'	70°34'	
243	3890±40	2370	67°35'	70°36'	
226	3800±30	2200	67°34'	70°37'	
127	3630±190	2020	67°33'	70°04'	
243	3620±40	2010	67°32'	70°41'	
169	3600±150	1970	67°30'	70°01'	
148	3590±30	1960	67°43'	70°32'	
185	3580±30	1920	67°42'	69°57'	
129	3540±280	1870	67°33'	70°04'	
127	3530±30	1860	67°33'	70°38'	
151	3390±30	1680	67°31'	70°39'	
178	3083±26	1350	67°33'	70°40'	
59	2850±40	1000	67°33'	70°38'	
269	2750±30	900	67°31'	70°39'	
161	2010±30	30 BC	67°30'	70°39'	
176	1960±30	65 AD	67°33'	70°40'	
207	1910±30	90 AD	67°29'	70°43'	
102	1675±24	401 AD	67°33'	70°40'	
143	1230±30	790 AD	67°32'	70°40'	
244	920±30	1100 AD	67°25'	70°50'	
109	890±30	1170 AD	67°30'	70°40'	
25	680±22	1298 AD	67°33'	69°41'	

позволяют реконструировать интенсивность возобновления и отмирания деревьев, относительное обилие разных категорий деревьев в различные интервалы времени, диапазон смещений полярной границы распространения отдельных видов деревьев и редколесий. Такая информация важна для реконструкции различных параметров условий среды (климатических, гидрологических, почвенно-грунтовых и др.), выявления причинно-следственных связей между структурой лесотундровых редколесий и факторами внешней среды.

Точность радиоуглеродных датировок

Поскольку дендрохронологическим методом годичные слои прироста древесины датируются с точностью в один год, то мы имеем благоприятную возможность проверить точность радиоуглеродных датировок, выполненных для условий Крайнего Севера, где древесина консервируется в многолетнемерзлых грунтах. В табл.2 приведено сравнение радиоуглеродных и дендрохронологических датировок для 13 полуископаемых деревьев лиственницы. В таблице указан средневзвешенный (по массе древесины) год, на самом деле для анализа отбирались образцы, содержащие 5-30 колец.

Как видно из таблицы, ошибка откалиброванных радиоуглеродных датировок для последних 4 тысяч лет не превысила 60 лет, а в двух случаях даже оказалась практически абсолютно точной, что свидетельствует о высокой надежности таких датировок. Сравнение датировок полуископаемой древесины, полученных этими методами, позволяет сделать заключение о том, что лучше использовать откалиброванные, а не первичные радиоуглеродные даты. При помощи этих дат привязка «плавающих» древесно-кольцевых хронологий к календарной шкале производится с довольно высокой точностью, что намного облегчает как относительную, так и абсолютную датировку индивидуальных и обобщенных хронологий.

Использование радиоуглеродных и дендрохронологических датировок древесины для палеоботанических реконструкций

Определение времени появления древесной растительности на Ямале

Из данных, приведенных в табл.1 и на рис.1, видно, что лиственница появилась на Южном Ямале не позднее, чем 9400 лет назад, а ель не позднее, чем 7400 лет назад. С тех пор оба эти вида постоянно здесь произрастали, переживая холодные периоды в наиболее благоприятных микроклиматических и почвенно-грунтовых условиях (рефугиумах), какими, в частности, являются участки речных долин, сложенных молодым аллювием. Действительно, долинные местообитания наиболее защищены от сильных ветров и в то же время покрываются достаточно мощным (1-2 м) снеговым покровом. Это, в сочетании с отепляющим влиянием текущих вод и слабым развитием мохово-лишайникового покрова, приводит к тому, что в летнее время термический режим почвогрунтов в долинных местообитаниях, особенно в пойменных, благоприятен для произрастания древесной растительности.

Таблица 2. Радиоуглеродные и фактические даты формирования годичных колец полуископаемых деревьев лиственницы сибирской. ВС — до н.э., AD — н.э.

		Радиоуглерод	ные даты		
NN образца	Лабора- торный ном с р	С-14 возраст, лет назад	Откалиб- рованный возраст	Фактическая дата	Точность С-14 датировки
41	B-6036	3530±30	1860 BC	1800 BC	-60
42	B-6067	3390±30	1680 BC	1690 BC	10
43	B-6415	3083±26	1350 BC	1410 BC	60
44	B-6064	2850±40	1000 BC	1000 BC	0
45	B-6040	2750±30	900 BC	890 BC	-10
46	B-6041	2010±30	30 BC	25 AD	-55
47	B-6065	1960±30	65 AD	70 AD	-5
48	B-6043	1910±30	90 AD	60 AD	30
49	B-6414	1675±24	400 AD	380 AD	20
50	B-6066	1230±30	790 AD	835 AD	-45
51	B-6071	920±30	1100 AD	1130 AD	-30
52	B-6068	890±30	1170 AD	1160 AD	10
53	B-6078	680±22	1298 AD	1300 AD	-2

Наиболее древняя собранная нами полуископаемая древесина имеет возраст 9400 лет. Радиоуглеродные датировки, полученные другими авторами, свидетельствуют о том, что древесная растительность появилась на Ямале не позднее, чем 10500 лет назад (Васильчук и др., 1983). Имеются указания на существование деревьев на среднем Ямале 12-15 тысяч лет назад (Трофимова, Корона, 1996). Наибольшее количество самой древней древесины (7400 — 5400 гг. до н.э.) извлечено нами из-под оснований реликтовых торфяников, которые формировались на наиболее возвышенных элементах рельефа (40-60 м над уровнем моря).

Отсутствие радиоуглеродных дат в интервалах времени между 6400-5400 и 900-100 гг. до н.э. можно объяснить относительной редкостью полуископаемой древесины этого возраста и недостаточным количеством радиоуглеродных датировок, а не отсутствием такой древесины на Южном Ямале. Об этом, в частности, свидетельствуют обнаруженные и сдатированные нами при помощи дендрохронологического метода остатки деревьев, живших в течение всего і-го тысячелетия до н.э., которое было одним из самых неблагоприятных для произрастания древесных растений периодов голоцена.

Во все периоды голоцена лиственница преобладала в составе лесов и редколесий, особенно на плакорных местообитаниях, а полярная граница ее распространения, по-видимому, проходила

севернее по сравнению с елью. Об этом свидетельствует соотношение собранных нами образцов лиственницы и ели (95 и 5% соответственно), несмотря на то, что полуископаемая древесина собиралась в основном в аллювиальных отложениях, т.е. на местообитаниях, приуроченных к долинам рек, которые наиболее благоприятны для произрастания ели. В настоящее время сравнительно небольшие участки сомкнутых лесов и редколесий с преобладанием ели встречаются лишь в среднем течении р.Хадыта-яха. В долинах других рек Южного Ямала она встречается в виде небольшой примеси. Современная северная граница распространения лиственницы находится повсюду на 30-50 км севернее границы распространения ели. В более ранние периоды голоцена расстояние между этими границами могло быть другим.

Динамика северной границы распространения хвойных видов деревьев

Рис.2 представляет собой небольшую модификацию рис.1, на котором более четко видны долговременные тренды смещений северной границы распространения лиственницы и ели.

Из этого рисунка видно, что дальше всего на север древесная растительность продвигалась в начале голоцена (9500 — 7400 лет назад). В это время она произрастала гораздо севернее рассматриваемых бассейнов рек, при этом много остатков деревьев было найдено вне речных долин, т.е. на плакорных местообитаниях, которые менее благоприятны для произрастания деревьев. По литературным данным (Васильчук и др., 1983), самые северные (400 км к северу от района наших исследований) и наиболее древние из сдатированых по радиоуглероду древесных остатков (около 7200 и 5450 гг. до н.э., откалиброванные даты) относятся к этому периоду. Есть все основания сделать заключение о том, что этот период голоцена был самым благоприятным для произрастания древесной растительности на Ямале.

Затем граница редколесий отступила к югу и в течение довольно длительного интервала времени (7400 — 3800 лет назад) она изменялась незначительно. Однако граница редколесий все равно располагалась на несколько десятков километров севернее по сравнению с ее современным положением. Наиболее северные из известных древесных остатков этого периода отмечены в верховьях р.Юрибей (примерно 68°20' с.ш.), в 50-70 км к северу от района наших исследований (Васильчук и др., 1983).

В начале II-го тысячелетия до н.э. произошел значительный сдвиг к югу полярной границы распространения хвойных видов, причем за сравнительно короткий промежуток времени. В течение

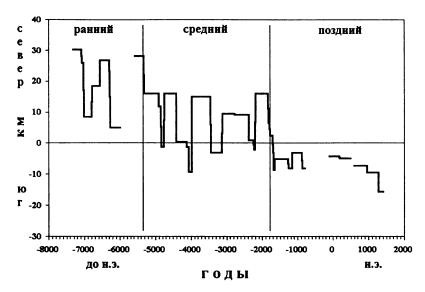


Рис.2. Оценка изменений положения северной границы распространения хвойных видов деревьев на Ямале и предлагаемая схема деления голоцена

последних 3800 лет на Ямале наблюдалась самая низкая облесенность территории и наиболее южное положение северной границы редколесий. Облесенными оставались в основном долины упоминавшихся выше небольших рек, текущих с севера на юг. Современная северная граница лесотундровых редколесий вне речных долин проходит на 50-100 км южнее черты, принятой на рисунке за 0.

Таким образом, имеющаяся в нашем распоряжении информация о местонахождении датированных по радиоуглероду остатков древесных растений на Ямале, характеризующая изменения широтного положения северной границы распространения лесотундровых редколесий, свидетельствует в пользу расчленения рассматриваемой части эпохи голоцена на три хронологических отрезка. Рассмотренные выше временные интервалы частично совпадают с такими хронологическими отрезками, как ранний и средний голоцен (по М.И.Нейштадту, 1957), длительность же позднего голоцена довольно существенно различается (по нашим данным, эта фаза началась на тысячу лет раньше).

Более детальная реконструкция динамики северного предела распространения лесотундровых редколесий произведена за пос-

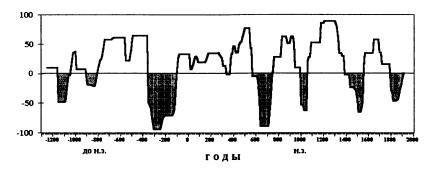


Рис.3. Перемещения северной границы распространения лиственничных редколесий на Ямале (в условных единицах)

ледние 3200 лет, т.е. за большую часть хронологического отрезка позднего голоцена (Хантемиров, Сурков, 1996). Реконструкция основана на использовании 300 абсолютных дендрохронологических датировок полуископаемых остатков лиственницы (рис.3).

Эти остатки были извлечены из аллювиальных отложений в долинах пяти вышеупомянутых рек Южного Ямала. Поэтому дальше речь пойдет лишь о широтных сдвигах северной границы лиственничных редколесий вдоль долин этих рек. Данные для каждой реки были представлены в виде стандартизированных отклонений от современной границы редколесий. На разных реках передвижения границы распространения лиственницы за этот период составили от 2 до 5 км к северу или югу от ее современного положения. Таким образом, диапазон широтного смещения этой границы за рассматриваемый отрезок времени оказался, вопреки нашему ожиданию, относительно небольшим и составил около 5-10 км. Это можно объяснить тем, что в этот период древесная растительность произрастала в основном в долинах рек (рефугиумах) и слабо реагировала на изменения климатических условий. Определенное значение имеет также то, что в благоприятные по климатическим условиям периоды тундровые участки, удаленные от семенных куртин деревьев более чем на 60-100 м, крайне слабо обеспечиваются доброкачественным семенным материалом, так как вылет семян из шишек лиственницы в условиях высоких широт происходит летом, когда распространение семян наиболее затруднено. особенно в северном направлении и выше в горы (Шиятов, 1966).

Из рис.3 видно, что в течение последних 3200 лет наиболее длительным периодом, когда граница редколесий отступила дальше всего на юг, является временной интервал с 350 до 110 гг. до

н.э. Видимо, это был самый неблагоприятный период. Об этом свидетельствует и низкий в среднем прирост деревьев, произраставших в это время (Хантемиров, 1999). Менее длительные периоды смещения границы лиственничных редколесий на юг наблюдались на рубеже XII-XI вв. до н.э., в течение VII и в начале VIII вв. н.э., в первой половине XI и XVI вв. н.э. и в XIX вв. н.э.

Периоды, когда граница произрастания лиственничных редколесий находилась существенно севернее нынешних рубежей, были в VIII-V вв. до н.э, V-VI, IX-X и XII-XIV вв. н.э. Одним из наиболее длительных и теплых был последний из перечисленных периодов, который получил название «эпоха средневекового потепления». Этот период был ранее выявлен и хорошо изучен на Полярном Урале (Shiyatov, 1993, 1995). В это время верхняя граница лиственничных редколесий поднималась на 60-80 м выше в горы, по сравнению с ее современным положением.

Периоды продвижения и отступания северной границы редколесий, выявленные на основе дендрохронологических датировок полуископаемых остатков деревьев, довольно хорошо совпадают с длительными периодами увеличения и снижения радиального прироста, несмотря на то, что сверхвековые климатически обусловленные колебания прироста трудно выявить в связи со сравнительно небольшой продолжительностью жизни отдельных деревьев в этом районе (до 300-450 лет). Это свидетельствует о том, что смещения северной границы распространения лиственничных редколесий обусловлены изменениями климатических условий, в частности, колебаниями теплообеспеченности летнего периода.

Возвращаясь к рис.1, можно отметить, что определенный палеогеографический интерес представляют также данные о южной границе распространения деревьев вдоль долин рассматриваемых рек. Эта информация может быть использована для датировки морских трансгрессий, во время которых долины рек в их нижнем течении затапливались, в результате чего захоронения древесных остатков здесь не происходило. Согласно имеющимся данным по радиоуглеродной датировке древесины голоценового возраста, подъем уровня моря и затопление устьев рек могли происходить с 8 по 4 тысячелетия и в течение двух последних тысячелетий до н.э. Такая реконструкция до некоторой степени согласуется с данными, приводимыми Ю.К.Васильчуком с соавторами (1983).

Динамика степени облесенности территории

Для суждения о благоприятности условий для произрастания древесной растительности и степени облесенности территории могут быть использованы данные об относительном обилии дати-

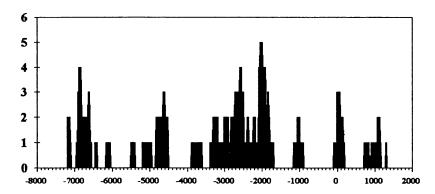


Рис.4. Распределение во времени количества деревьев (шт.), датированных радиоуглеродным методом

рованных радиоуглеродным методом остатков деревьев в тот или другой интервал времени (рис.4). Для этого анализа были использованы первые (по времени выполнения) 43 датировки, поскольку образцы полуископаемой древесины для них были отобраны случайным образом, а отбор остальных 10 образцов для радиоуглеродного датирования производился целенаправленно, для календарной привязки «плавающих» древесно-кольцевых хронологий, не попавших в интервалы времени, для которых уже имелись радиоуглеродные датировки.

При анализе рис.4 необходимо иметь в виду, что вероятность обнаружения деревьев из аллювиальных отложений со временем должна уменьшаться, поскольку чем древнее возраст древесных остатков, тем вероятнее, что они были переотложены, может быть, и неоднократно. При этом часть остатков, экспонированных боковой эрозией рек, могла разрушиться до начала очередного захоронения.

Как видно из рис.4, можно выделить «пик численности» деревьев, произраставших между 7200-6000 гг. до н.э. Этот временной интервал можно рассматривать как наиболее благоприятный для древесной растительности на Ямале, когда деревья произрастали не только в долинах рек, но и на плакорных местообитаниях. Это говорит о наиболее высокой степени облесенности рассматриваемой территории за последние 10 тысяч лет. Два других скопления радиоуглеродных дат, между 5500-4500 и 3900-1700 гг. до н.э., свидетельствуют о том, что это были наиболее благоприятные (особенно вторая) фазы для произрастания древесных растений в

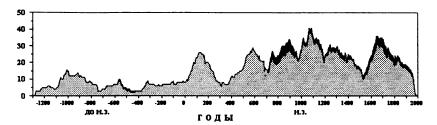


Рис.5. Распределение количества деревьев из аллювиальных отложений, сдатированных дендрохронологическим методом. Серым цветом обозначена лиственница, черным — ель

пределах среднего голоцена. Судя по данным, приведенным на рис.4, неблагоприятными для произрастания древесной растительности на Ямале были 6000-5500, 4500-3900, 1600-1200, 800-200 гг. до н.э. и 200-700 гг. н.э.

Более подробная картина изменения относительного обилия хвойных деревьев на Ямале получена для последних 3200 лет (Хантемиров, 1999); она основана на использовании 288 дендрохронологических датировок их остатков, собранных в аллювиальных отложениях (рис.5). На основе столь большого материала можно дать оценку не только относительного обилия деревьев, но и о соотношении разных видов, в данном случае лиственницы и ели, в течение того или другого периода.

Из рисунка видно, что по количеству найденных остатков поздний голоцен можно разделить на два этапа: до и после начала нашей эры. В течение первого (более древнего) этапа выделяется лишь один, относительно небольшой максимум, с 1100 по 750 гг. до н.э. Второй этап (последние два тысячелетия) можно охарактеризовать в целом как относительно благоприятный для произрастания древесной растительности, за исключением двух периодов, а именно: с 250 по 400 и с 1500 по1600 гг. н.э.

Изменения численности деревьев, так же, как и смещения северной границы распространения деревьев, по всей видимости, обусловлены теплообеспеченностью летних месяцев (Хантемиров, 1999). Несовпадение динамики этих двух показателей связано, по нашему мнению, с тем, что в неблагоприятные периоды, когда численность деревьев сокращалась, небольшое их количество могло сохраняться в рефугиумах. И лишь значительные климатические сдвиги (как, например, во время эпохи «средневекового потепления» или «малого ледникового периода») приводили к фиксируемому смещению северной границы редколесий.

Заключение

Анализ существующих на сегодняшний день для Ямала радиоуглеродных и дендрохронологических датировок остатков полуископаемой древесины позволил выявить основные этапы развития древесной растительности на Ямале за последние 9500 лет, а также произвести более детальную реконструкцию динамики северной границы распространения лиственничных редколесий и относительного обилия деревьев за последние 3200 лет. Предложенная нами схема деления большей части голоцена на Ямале в целом не противоречит схемам других авторов, которые предложены для территорий разного масштаба (Нейштадт, 1957; Васильчук и др., 1983; Хотинский, 1977, 1991). Однако имеются некоторые существенные отличия и уточнения. Так, мы не выявили выделенное Н.А.Хотинским (1991) для лесной и тундровой зон северной Евразии раннесуббореальное похолодание 3350-2700 гг. до н.э.; напротив, этот период был, по нашему мнению, одним из наиболее благоприятных для древесной растительности на Ямале. Несколько уточнены даты начала позднесуббореального похолодания (1500 г.до н.э. по Н.А.Хотинскому и 1800 г. до н.э. по нашим данным), окончания среднеатлантического потепления (4900 и 4500 гг. до н.э. соответственно) и конца ранне-атлантического потепления (5700 и 6000 гг. до н.э.). По нашим данным, гораздо позже (1800 г. до н.э.) закончилась фаза «облесения» Ямала, которую Ю.К.Васильчук с соавторами (1983) относят к 8500-3700 гг. до н.э.

В дальнейшем, по мере увеличения числа дендрохронологических датировок (в ближайшие 1-2 года мы рассчитываем получить не менее 2000 таких датировок), удлинения временного интервала датировок до 9-10 тысяч лет и сбора образцов полуископаемой древесины в более северных районах, представится возможность произвести более детальную реконструкцию динамики лесотундровых редколесий и северного предела произрастания древесной растительности, а также климатических и гидрологических условий за весь период голоцена. При этом можно будет реконструировать более длительные (многовековые) изменения климата и в развитии лесотундровых экосистем, которые не поддаются реконструкции на основе использования показателей радиального годичного прироста деревьев. Одновременно мы намерены реконструировать значительно большее число параметров, характеризующих состав, структуру и пространственное распределение лесотундровых редколесий в голоцене. Важной задачей является изучение пространственно-временной динамики северной границы ареала не только лиственницы сибирской, но и таких видов, как ель сибирская и береза извилистая.

Благодарности

Работа выполнена при финансовой поддержке РФФИ (гранты №№ 96-04-50038 и 96-05-64129). Мы также выражаем благодарность Н.Г.Ерохину и сотрудникам радиоуглеродной лаборатории Физического института Бернского университета за определение радиоуглеродного возраста образцов полуископаемой древесины и калибровку полученных результатов.

ЛИТЕРАТУРА

- Андреев В.Н., Игошина К.Н., Лесков А.И. Оленьи пастбища и растительный покров полярного Приуралья // Советское оленеводство. Вып. 5. 1935. С. 171-406.
- Ваганов Е.А., Шиятов С.Г., Мазепа В.С. Дендроклиматические исследования в Урало-Сибирской Субарктике. Новосибирск: Наука, 1996. 246 с.
- Васильчук Ю.К., Петрова Е.А., Серова А.К. Некоторые черты палеогеографии голоцена Ямала // Бюллетень комиссии по изучению четвертичного периода, N 52. 1983. C.73-89.
- Городков Б.Н. Работы Гыданской экспедиции АН по пути к истокам р.Гыды // Докл. АН СССР. Серия А, № 7. 1928. С. 113-117.
- Житков Б.М. Полуостров Ямал. Записки Русского Географического общества по общей географии. Т. 49. 1913. 349 с.
- Зубков А.И. К вопросу об изменении климата на севере Сибири в послеледниковое время // Труды Полярной комиссии АН СССР. Вып. 5. 1931. С.31-36.
- Кац Н.Я., Кац С.В. История растительности болот севера как показатель изменений послеледникового ландшафта // Труды Ин-та геогр. АН СССР, 1946, вып. 37. М.-Л.
- Кременецкий К.В., МакДональд Г.М., Галабала Р.О., Лавров А.С., Чичагова О.А., Пустовойтов К.Е. Об изменении северной границы ареалов некоторых видов деревьев и кустарников в голоцене // Бот. журн., 1996. Т.81, № 4. С.10-25.
- Нейштадт М.И. История лесов и палеогеография СССР в голоцене. М.: Изд-во AH СССР. 1957. 403 с.
- Сакс В.Н. Четвертичный период в Советской Арктике. Л.; М.: Мор. и реч. изд-во, 1953. 627 с. (Труды Науч.-исслед. ин-та геол. Арктики, 1953. Т.77.).
- Стрелков С.А. Север Сибири. История развития рельефа Сибири и Дальнего Востока. М.: Изд-во «Наука», 1965. 334 с.
- Сукачев В.Н. К вопросу об изменении климата и растительности на севере Сибири в послетретичное время // Метеорол. вестник. 1922. Т.32, N 1/4. C.25-43.
- Тихомиров Б.А. О лесной фазе в послеледниковой истории растительности севера Сибири и ее реликтах в современной тундре // Материалы по истории флоры и растительности СССР. М.-Л., 1941. Вып.1. С.315-374.
- Трофимова С.С., Корона О.М. Палеокарпологические данные о развитии растительности Среднего Ямала в позднем плейстоцене раннем голоце-

- не // Проблемы общей и прикладной экологии (Материалы молодежной конференции). Екатеринбург, 1996. С.256-261.
- Хантемиров Р.М. Древесно-кольцевая реконструкция летних температур на севере Западной Сибири за последние 3248 лет // Сиб. экол. ж. 1999. Т.6, № 2 (в печати).
- Хантемиров Р.М., Сурков А.Ю. 3243-летняя древесно-кольцевая реконструкция климатических условий для севера Западной Сибири // Проблемы общей и прикладной экологии (Материалы молодежной конференции). Екатеринбург, 1996. C.266-278.
- Хотинский Н.А. Голоцен Северной Евразии. М., Наука, 1977. 200 с.
- Хотинский Н.А. Антропогенные индикаторы в пыльцевых спектрах голоценовых отложений // Источники и методы исторических реконструкций изменений окружающей среды / Итоги науки и техники. Сер. Палеогеография. М.: ВИНИТИ. 1991. Т.8. Гл.2. С.7-18.
- Шиятов С.Г. Время рассеивания семян лиственницы сибирской в северозападной части ареала и роль этого фактора во взаимоотношении леса и тундры // Вопросы физиологии и геоботаники. Записки Свердловского отделения ВБО. 1966. Вып.4. С.109-113.
- Шиятов С.Г., Ерохин Н.Г. Радиоуглеродные датировки полуископаемой древесины на Ямале и возможности ее использования для построения сверхдлительного дендрохронологического ряда // Возможности методов измерения сверхмалых количеств изотопов. Л., 1990. С.155-162.
- Шиятов С.Г., Сурков А.Ю. Возможности и перспективы построения сверхдлительных дендрохронологических рядов для Приобского Севера // Проблемы дендрохронологии и дендроклиматологии. Тез. докл. V Всесоюзного совещания по вопросам дендрохронологии, 29-31 мая 1990 г. Свердловск, 1990. С.168-169.
- Шиятов С.Г., Хантемиров Р.М. Дендрохронологическая датировка древесины кустарников из археологического поселения Ярте-6 на полуострове Ямал // Древности Ямала. Тобольск, 1999 (в печати).
- Shiyatov S.G. The upper timberline dynamics during the last 1100 years in the Polar Ural Mountains // Oscillations of the alpine and polar tree limits in the Holocene (ed. by Burkhard Frenzel. Co-ed. by Matti Eronen and Birgit Glaser). Gustav Fischer Verlag: Stuttgart, Jena, New York, 1993, pp. 195-203.
- Shiyatov S.G. Reconstruction of climate and the upper timberline dynamics since AD 745 by tree-ring data in the Polar Ural Mountains // International Conference on Past, Present and Future Climate (Proceedings of the SILMU conference held in Helsinki, Finland, 22-25 August 1995), Henkinheimo Pirkko (Ed.). Publication of the Academy of Finland, 6/95, Painatuskeskus, 1995, pp. 144-147.
- Shiyatov S.G., Hantemirov R.M., Schweingruber F.H., Briffa K.R. and Moell M. Potential long-chronology development on the Northwest Siberian Plain: Early results // Dendrochronologia, Vol.14, 1996, pp.13-29.

МАТЕРИАЛЫ К ХАРАКТЕРИСТИКЕ БИОТЫ ПРИУРАЛЬСКОЙ СУБАРКТИКИ В ГОЛОЦЕНОВОМ ОПТИМУМЕ

Н.Г.СМИРНОВ, Л.Н.АНДРЕИЧЕВА, О.М.КОРОНА, Е.В.ЗИНОВЬЕВ, И.Б. ГОЛОВАЧЕВ, П.Ю.ПАВЛОВ, А-К.ХУФТХАММЕР

Аннотация. Статья обобщает ряд новых материалов по состоянию растительности и животного мира Приуральской Субарктики в голоцене. В основе работы — сборы из ряда местонахождений, имеющие возраст по радиоуглероду от 10 до 4 тыс.лет. Описан разрез в верхнем течении р.Шапкиной, из которого собран массовый палеокарпологический и палеоэнтомологический материал и сделана серия палинологических анализов, которые характеризуют биоту голоценового оптимума низовьев бассейна р.Печоры. Приведены данные о составе и структуре фауны грызунов из голоценовых слоев местонахождений Пымва-Шор на притоке р.Адзывы и грота Зверобой с восточного склона Полярного Урала. Работа выполнена при финансоввой поддержке грантов РФФИ № 96-04-50038 и 98-05-64205, а также Российско-Норвежского проекта «РЕСНОRА»

Введение

Приуральская Субарктика включает территории, занятые Приполярным и Полярным Уралом, примыкающие к ним части Большеземельской тундры и южного Ямала. Исключительность положения
Приуральской Субарктики определяется, с одной стороны, соседством с западной периферией Берингии с ее экстремальной континентальностью и сухостью климата, а с другой — частичной принадлежностью к северной Европе, через которую до Приуралья
доходит атлантическое влияние умеренного и влажного климата. В
условиях преобладания западного переноса воздушных масс, который господствует в настоящее время, обсуждаемая территория
в климатическом отношении тяготеет к Европейскому сектору
Субарктики. Уральские горы, находясь на стыке Европы и Азии и
имея не очень большие абсолютные отметки, не представляют
барьера для взаимопроникновения европейской и сибирской биот,
что дает нам право рассматривать Приуральскую Субарктику в

качестве отдельной территориальной единицы исследования. Специфика хребтовой части территории состоит в том, что горы обуславливают повышенное биологическое разнообразие не только за счет вертикальной поясности, но и за счет разной экспозиции склонов. Можно указать ряд видов животных, большая часть ареалов которых, занимая почти весь север Сибири, захватывает и Приуральскую Субарктику, и имеет западные края распространения, немного выходящие за ее пределы. Среди млекопитающих это полевки Миддендорфа, северо-сибирская, узкочерепная; копытный и сибирский лемминги. В раннем голоцене такой же тип ареала имела и северная пишуха. Изучение позднекайнозойской истории биоты Приуральской Субарктики демонстрирует чередование тяготения ее состава то к Европе, то к Азии. Не оставалось стабильным и положение южной границы Субарктики. Основные закономерности этой динамики уже известны и описаны в литературе, но далеко не все аспекты этих пространственно-временных преобразований понятны. Особую роль в истории занимает голоценовый оптимум. Характеристика отдельных компонентов биоты (главным образом древесных растений) этого времени дана в большой серии публикаций (Васильчук и др., 1983; Величко и др., 1997; Серебрянный и др., 1997; Шер, 1997), но совокупности данных для анализа биоты в целом еще недостаточно. Данная статья не претендует на охват всей проблематики, связанной с характеристикой роли голоценового оптимума в истории биоты Приуральской Субарктики: она. скорее, нацелена на пополнение источниковой базы для такого анализа.

Местонахождение Шапкина-1102

Обнажение 1102 находится на левом берегу р. Шапкиной в 15-16 км ниже устья р.Вэснию (в 7 к ЮЗ от устья р.Вэснию). В этом районе распространены восточноевропейские (канино-печерские) ивняково-крупноерниковые кустарничковые зеленомошно-лишайниковые тундры (Растительность...,1980).

Обследование обнажения проведено летом 1994 года Л.Н.Андреичевой, Н.Г.Смирновым и Я.Тверангером во время работ Российско-Норвежской экспедиции по проекту «PECHORA». Оно представляет собой обрыв эрозионно-аккумулятивной террасы высотой 13-14 м с моренным цоколем. Мощность морены 6-7 м. Разрез вскрыт тремя расчистками.

Расчистка «А» вскрывает коренной борт долины, который уходит от реки. В него вложена пачка отложений, вскрытых расчистками «В» и «С». Расчистка А находится в верхней по течению части обнажения и вскрывает лишь нижние 6.5 м разреза, подмытые

рекой и сложенные мореной. Верхняя часть разреза здесь оплывшая и задернованная. Эта часть разреза вскрыта расчисткой «В», находящейся в 100 м ниже по течению и сделанной в самой высокой части обнажения высотой около 14 м. Сверху в мульдообразном понижении залегают, вероятно, солифлюкционные отложения. Подстилает их пачка озерных осадков, возможно, отложений старичного озера, перекрывающих морену. Основание расчистки находится на высоте 7.9 м над урезом реки.

Расчистка «С» расположена в 20 м ниже по течению от расчистки «В» и вскрывает верхнюю часть моренной толщи и нижнюю часть разреза озерных отложений. Основание расчистки на высоте 4.5 м над урезом реки.

Описание строения сводного разреза в обн.1102 (снизу вверх):

- 1. Суглинок сизый, очень плотный, не слоистый, в нижнем метре без ожелезнения. Содержит гравий, гальку, валуны пород разнообразного петрографического состава и различной степени окатанности, преимущественно неокатанные. Обломочного материала много. Встречаются обломки раковин моллюсков, в том числе крупные обломки толстостенных раковин, много обломков угля. Текстура морены оскольчатая, порода распадается на оскольчатую отдельность средней размерности (3-5 см). На поверхности отдельности, в нижней части моренной толщи наблюдаются присыпки светлой (палевой) супеси. Вверх по разрезу появляется ожелезнение по трещинам, которое становится все более интенсивным по мере приближения к кровле морены. Вскрытая мощность морены 6.5 м.
- 2. Супесь глинистая, сизая, не слоистая, без обломочного материала, с редкими тонкими (не более 1-2 мм) линзочками мелкой угольной крошки. Вверх по течению супесь фациально замещается сизыми глинами, плотными, пластичными, с единичной мелкой галькой и окатышами черных пластичных глин. Контакт с вышележащим слоем не очень четкий: по появлению ожелезнения и крупнообломочного материала. Мощность 0.35-0.4 м.
- 3. Суглинок валунный, плотный, темно-серый, не слоистый, ожелезнен по трещинам, с плитчатой и оскольчатой отдельностью классическая морена. Наблюдаются тонкие линзы и гнезда глины и песка. Вверх по слою отложения становятся более рыхлыми, мелкооскольчатыми. По всему слою отмечаются мелкие обломки раковин моллюсков. Мощность суглинка 1.25 м. В 20 м выше по течению (в расчистке В) суглинок выклинивается.
- 4. Галечник в гравийно-песчаном, с небольшой примесью глины, заполнителе. Обломочный материал окатан в различной степе-

ни: наряду с неокатанными обломками присутствуют хорошо окатанные галька и валуны. Слой слабо ожелезнен. Верхний контакт — субгоризонтальный, неровный, резкий, подчеркнут интенсивным ожелезнением. Вероятно, отложения представляют перлювий морены. Мощность 0.15 м.

5. Песок глинистый, серый, с включениями песка светло-серого и желтовато-серого в виде тонких невыдержанных прослоев и линз. Контакты включений с вмещающим песком местами ожелезнены. Мощность прослоев и линз — от первых миллиметров до первых сантиметров. Характерны железистые полуконкреции по корням растений и обилие растительного детрита. Радиоуглеродный возраст детрита определен Л.Д.Сулержицким (№ ГИН-9443дт): 7030 ± 110 лет. В толще постоянно отмечаются включения обломков древесины и стволы деревьев. Между расчистками В и С в этой толще встречен кусок ствола березы диаметром 18 см с хорошо сохранившейся корой. Рядом с ним были собраны 15 мелких фрагментов древесины, которые принадлежали Betula pubescens (ствол) — 10, Betula pubescens (корень) — 2, Salix sp. (ствол) — 3. Определения древесины выполнены д.б.н., зав.лабораторией дендрохронологии Института экологии растений и животных УрО РАН С.Г.Шиятовым. Радиоуглеродный возраст этой древесины определен Л.Д.Сулержицким (№ ГИН-9443др) — 5920 ± 50 лет.

Переход в следующий слой — желтовато-серый ожелезненный песок — постепенный, контакт достаточно условный: по выдержанному ожелезненному прослою. Мощность 1 м.

- 6. Песок мелко-тонкозернистый, ожелезненный, изначально серый. В нижних 0.4 м слоистость тонкая, прерывистая, субгоризонтальная и волнистая, местами линзовидная, подчеркнута скоплениями на плоскостях напластования глинистого материала, обогащенного растительным детритом, либо прослоями ожелезненного, более грубого по составу, мелко-среднезернистого песка. Выше по слою ожелезнение становится более интенсивным, появляются прослои ожелезненного и омарганцованного материала, многочисленные точечные включения оксида марганца, наблюдается конкрециеобразование. Контакт с серыми песками, заполняющими мульдообразное понижение в кровле описываемых отложений, неровный, не очень резкий, хотя и вполне отчетливый, по исчезновению ожелезнения и омарганцевания. Мощность 1.1 м.
- 7. Песок тонко-мелкозернистый, серый, хорошо промытый, сыпучий. В основании слоя слоистость нарушена процессами оползания в водной среде. Выше слоистость горизонтальная и линзовидная, а в линзах косая перекрестная. В нижнем метре слоя преобладает тонкозернистый песок, выше мелкозернистый. Пятнами наблюдается слабое ожелезнение отложений и омарган-

цевание в виде точечных включений. В верхних полутора метрах отложения ожелезнены более интенсивно, но тоже пятнами. При этом возрастает содержание глинисто-алевритового материала в песке. Отмечаются гнезда более светлого песка, залегающие субвертикально. Мощность 3.1 м.

Результаты палинологического анализа образцов из расчистки В обнажения 1102 (р.Шапкина)

Из расчистки В обнажения 1102, в интервале глубин 8.4-9.4 м (сл.5) Д.И.Дурягиной выполнен палинологический анализ 13 образцов. Полученные результаты представлены на спорово-пыльцевой диаграмме, на которой выделены два палинокомплекса, характеризующие развитие растительности, являющейся индикатором изменения климатических и эдафических условий прошлого. Образец с глуб. 8.4 м содержит лишь единичные зерна ели и березы.

Комплекс I характеризуется по 11 образцам в интервале глубин 8.5-9.35 м. В общем составе спектров господствует пыльца древесных пород (53-95 %). Доля пыльцы травянистых растений невелика (от 0 до 9 %), поэтому их состав на диаграмме не показан. Споры составляют 4-43 %. Среди пыльцы древесных растений преобладает пыльца хвойных пород, главным образом Рісеа (53-95 %), пыльцы Ріпиз silvestris до 22 %, Betula sect. Albae 5-28 %. В нижней и верхней частях интервала присутствует пыльца Betula sect. Nanae (2-10 %). Пыльца травянистых растений представлена единичными зернами семейств: Chenopodiaceae, Caryophyllaceae, Onagraceae, Umbelliferae, Asteraceae. В группе споровых в нижней и верхней частях интервала доминируют споры Роlуроdiaceae, в средней части интервала — споры Sphagnum. По всему разрезу довольно много спор лесных плаунов.

На основе палинологических данных можно сделать вывод о том, что формирование осадков в интервале глубин 8.5-9.35 м происходило во время развития еловых лесов типа средней тайги. Вместе с елью в лесах росли сосна обыкновенная и древовидная береза. С высокой долей хвойных пород в растительном покрове связано развитие папоротников и лесных плаунов. Последние представлены видами, характерными для хвойных лесов — Lycopodium annotinum, Diphasium complanatum, D.lagopus.

Комплекс II охарактеризован лишь по одному образцу с глуб. 9.4 м. В общем составе спектра доминируют споры (67%), остальную долю составляет пыльца древесных растений. В составе древесной пыльцы сокращается доля пыльцы Picea, возрастает доля пыльцы Betula sect. Nanae, В.nana, появилась пыльца Alnaster (16 %). Пыльца травянистых представлена единично зернами Umbelliferae. Среди

споровых доминируют споры Polypodiaceae (49 %), Sphagnum (32 %). Судя по палинологическим данным, в этот период увеличилась роль березняков за счет сокращения площадей, занятых прежде еловыми лесами. Граница распространения ели отодвинулась к югу. Изученная территория была занята лесотундрой.

Анализ палинологического материала, полученного при изучении отложений расчистки В обнажения 1102, позволяет сделать вывод о том, что высокая доля пыльцы ели (комплекс I) свидетельствует о накоплении осадков в климатический оптимум голоцена. Сопоставляя спорово-пыльцевую диаграмму с диаграммами Л.Д.Никифоровой (Никифорова, 1980) для Северо-Востока европейской части России, можно считать, что накопление осадков в интервале глубин 8.5-9.35 м (комплекс I) происходило в АТ-I, а осадков с глуб. 9.4 м (комплекс II) в Аt-2.

Макроостатки растений

Для карпологического анализа было взято два образца: 1102-1К и 1102-2К. По насыщенности растительными остатками второй образец значительно беднее, но по качественному составу они близки. Результаты карпологического анализа, проведенного О.М.Короной, представлены в таблице 1.

Среди отобранных семян и плодов не обнаружено примеси современных или очень древних остатков. Материал производит впечатление однородного. Сохранность семян большинства таксонов хорошая. Исключение составляют семена Rubus sp., которые из-за плохой сохранности не удалось определить до вида. Остатки других растений имеют повреждения, обычные при захоронении.

Древесные растения в семенных комплексах обоих образцов представлены семенами Picea obovata Ledeb. и Betula sect. Albae. Особенно многочисленны в обоих образцах крылатки и чешуи березы. Ель присутствует в виде хвои и семян, которых больше в первом образце.

Остатки кустарников и кустарничков встречаются единично, это крылатки Betula nana L., коробочки Salix spp. и семена Empetrum nigrum L.

Среди травянистых преобладают остатки растений семейства Сурегасеае (родов Carex, Eleocharis, Scirpus). Затем по количеству остатков следуют сем. Ranunculaceae (преобладает род Thalictrum) и сем. Rosaceae (максимальное количество семян принадлежит Filipendula ulmaria L.). По количеству семян, обнаруженных в исследуемых образцах, выделяются также роды Potamogeton и Viola. Остатки других травянистых растений встречаются единично.

Таблица 1.
Видовой состав и количество остатков растений в отложениях местонахождения Шапкина-1102

Названия таксонов	1K	2K
Bryales	mv *	mv
Sphagnum sp.	_	. 1 лист
Picea obovata Ledeb	158, v	18, v
Sparganium sp.	1	6
Potamogeton pusillus L.	_	4
P.perfoliatus L.	_	3
P.trichoides Cham. et Schlecht.	_	1
P.fresii Rupr	_	1
P.spp.	16	47
Zannichellia palustris L.	3	_
Poaceae gen. indet.	2	1
Carex cf diandra Schrank	14	_
Carex spp.	191	374
Eleocharis palustris (L.) Roem	8	10
Scirpus lacustris L.	1	,—
Lemna trisulca L.	3	_
Salix spp.	1	3
Betula nana L.	5	7
B.sect.Albae Regel	m	m
Urtica dioica L.	9	
Polygonum viviparum L.	1	-
P.sp.	1	-
Rumex longifolius D.C		1
Rumex sp.	6	_
Chenopodium sp	_	6
Stellaria graminea L.	_	1
Caryophyllaceae gen.indet.	-	1
Batrachium sp.	1	_
Ranunculus acris L.	_	8
R.repens L.	_	14
R.sceleratus L.	2	_
R.spp.	23	10

^{*} m — остатки очень обильны; v — остатки вегетативных органов (веточки мхов, листья.)

(продолжение табл. 1)

[416	016
Названия таксонов	1K	2K
Thalictrum spp.	~70	~63
Comarum palustre L.	1	-
Geum urbanum L.	1	3
Rubus arcticus L	1	1
R.sp.	2	
Fragaria vesca	_	2
Filipendula ulmaria L.	~55	~30
Fabaceae gen.indet.	1	_
Viola spp.	~20	~12
Myriophyllum verticillatum L.	_	2
Hippuris vulgaris L.	_	5
Heracleum sibiricum L.	5	14
Angelica cf. sylvestris L.	2	_
Apiaceae gen indet.	1	1
Empetrum nigrum L.	1	2
Menyanthes trifoliata L.	~6	~8
Valeriana officinalis L.	12	4
Cirsium palustre Scop.	1	_
C. sp.	_	2
Carduus acanthoides L.	_	1
Taraxacum officinale Wigg.	3	12
Asteraceae gen. indet.	1	2
Прочие	36	22

Для того, чтобы упорядочить многообразие травянистых растений, кустарников и кустарничков, семена которых обнаружены в исследуемом материале, мы разделили их на три группы, в зависимости от условий произрастания: 1) водные растения; 2) болотные или вообще влаголюбивые растения; 3) мезофиты (другие экологические группы в данном материале не встречались). Количественные соотношения остатков растений этих групп представлены в таблице 2.

Из данных таблицы 2 видно, что два изученных образца близки по соотношению экологических групп растений. В обоих комплексах среди остатков трав, кустарников и кустарничков преобладают болотные и водолюбивые растения, меньше остатков мезофитов и еще меньше водных растений.

Однако все сказанное справедливо лишь без учета остатков древесных растений, которые могут быть отнесены к группе мезо-

Таблица 2. Соотношение количества семян и плодов растений по экологическим группам в местонахождении Шапкина — 1102

Группа растений	1102 - 1k		1102 - 2k	
	n	%	n	%
1. Водные растения :	24	5.4	69	10.4
Potamogeton, Zannichellia palustris, Lemna				
trisulca, Batrachium, Myriophyllum				
verticillatum, Hippuris vulgaris, Sparganium				
sp.				
2. Болотные и вообще влаголюбивые	299	67.6	450	69.2
растения:				
Carex spp., Eleocharis palustris, Scirpus				
lacustris, Betula nana, Ranunculus repens,				
R.sceleratus, Rubus arcticus, Comarum				
palustre, Filipendula ulmaria, Angelica				
sylvestris, Empetrum nigrum, Menyantes				
trifoliata, Valeriana officinalis, Cirsium				
palustre.				
3. Луговые растения и мезофиты:	119	26.9	131	20.1
Salix sp, Urtica dioica, Polygonum spp.,				
Rumex spp., Chenopodium sp., Stellaria				
graminea, Caryophyllaceae, Ranunculus				
acris, Thalictrum spp., Geum urbanum,				
Fragaria vesca, Viola spp., Heracleum				
sibiricum, Carduus spp., Cirsium spp.,				
Taraxacum officinale, Asteraceae				
Всего, в трех группах	442	100	650	100

фитов. Если же принять во внимание обилие остатков древесных видов берез и ели, можно сказать, что в целом в двух рассматриваемых семенных комплексах преобладают мезофитные растения.

Остатки насекомых

Остатки насекомых извлекались из тех же образцов, что и макроостатки растений. В лабораторных условиях образцы обработаны Е.В.Зиновьевым по стандартной методике, принятой для этого типа анализа (Киселев, 1987). При определении собранно-

го материала использовались эталонные коллекции насекомых Института экологии растений и животных УрО РАН.

В результате изучения энтомологического материала из двух образцов местонахождения Шапкина-1102 было извлечено около 500 остатков насекомых, отнесенных к 263 особям (182 в образце 1 и 81 — в образце 2). Из 90 таксонов, представленных в данном местонахождении, 30 были определены до вида, 43 до уровня рода, 3 — до уровня подсемейства, 11 — до уровня семейства и три — до уровня отряда. Найденные остатки были отнесены к четырем отрядам — Coleoptera (жесткокрылые), Hemiptera (полужесткокрылые), Hymenoptera (перепончатокрылые) и Trichoptera (ручейники). В обоих образцах доминировали представители первого отряда, которые были отнесены к 20 семействам (см. таблицу 3).

Анализ тафоценоза данного местонахождения осуществлен с учетом данных по современному распространению найденных видов, включая особенности их ареалов, ландшафтные требования и ярусную приуроченность. Другими словами, приведена характеристика энтомокомплекса с точки зрения соотношения зоогеографических, ландшафтных и биотопических групп насекомых. На основании этих данных сделана попытка реконструкции ландшафтной и климатической обстановки в голоцене, которые сравниваются с современным состоянием природной среды на данной территории.

Особенностью данного местонахождения является абсолютное доминирование видов с транспалеарктическим типом ареалов (жужелицы Clivina fossor, Asaphidion pallipes, Platynus mannerheimi, Agonum fuliginosum, стафилиниды Acidota crenata, A. cruentata и другие), которые распространены в пределах лесной и тундровой зон северной части Европейской России (где и расположено данное местонахождение). При этом здесь не найдены восточнопалеарктические и ангарские виды (такие как долгоносики Coniocleonus ferrugineus, Stephanocleonus eruditus, Apion tschernovi, пилюльщик Morychus viridis), характерные для раннеголоценовых отложений Западно-Сибирской равнины (Киселев, 1988, 1995; Зиновьев, 1997) и являющиеся безусловными индикаторами резко континентального климата (Берман, 1990; Назаров, 1984, Коротяев, 1980).

Для воссоздания характера ландшафтов, существовавших на данной территории, проведен анализ ландшафтной приуроченности найденных насекомых. При характеристике ландшафтных групп обращает на себя внимание отсутствие в тафоценозе точки Шапкина-1102 тундровых видов насекомых (жужелиц Pterostichus vermiculosus, Curtonotus alpinus, стафилинид Tachinus arcticus, долгоносика Lepyrus nordenskjoldi и других), встречающихся ныне в районе Большеземельской тундры (Kryzhanovskij et al., 1995). Тун-

дрово-таежные (гипоарктические виды) относительно немногочисленны и представлены жужелицами Bembidion hasti, B. bipunctatum, Pterostichus brevicornis, P. (Cryobius) sp., Patrobus septentrionis, причем эти насекомые в настоящее время встречаются на изучаемой территории (Седых, 1974; Kryzhanovskij et al., 1995). Большее число фрагментов отнесено к таежным видам, определяющим в значительной степени облик тафоценоза данного местонахождения. И, наконец, преобладают полизональные виды насекомых (такие как жужелицы Clivina fossor, Agonum fuliginosum, стафилиниды Acidota crenata, A. cruentata, A. cf. quadrata, листоед Plagiodera versicolora, долгоносики Notaris aethiops, Grypus equiseti и др.). Количественное соотношение насекомых, отнесенных к ландшафтным группам, показано в таблице 4.

При характеристике биотопического спектра рассматриваемого местонахождения установлено преобладание гидробионтных и гигрофильных видов насекомых. Так, представители гидробионтного подсемейства Helminae, входящего в состав семейства Dryopidae по количеству найденных особей являются доминирующей группой (см. таблицу 3). В то же время наибольшее число видов связано с различными типами околоводных местообитаний, характеризующихся различным составом минерального субстрата (илистые и песчаные участки), степенью развитости растительного покрова (от его полного отсутствия до развитой травянистой растительности и моховой дернины). Отмечен целый ряд видов, населяющих лесную подстилку и указывающих на присутствие лесных участков (жужелицы Pterostichus cf. brevicornis, Pterostichus (Cryobius) sp., Calathus micropterus, Amara brunnea, стафилиниды рода Осуриs).

Энтомологические данные позволили сделать некоторые заключения и о характере самого растительного покрова, представленного различными видами трав, кустарников и деревьев. В частности, листоед Hippuriphila modeeri и долгоносик Grypus equiseti указывают на существование хвощей (Equisetum), долгоносики Notaris aethiops и Notaris sp. — околоводных видов осок, долгоносики рода Sitona — бобовых растений. Более широкий кормовой спектр у долгоносиков родов Phytonomus и Phyllobius, связанных с луговой разнотравной растительностью. Листоеды Plagiodera versicolora, ?Phratora sp., ?Chaetocnema sp., долгоносики Chlorophanus sp., Rhynchaenus sp. и Apion simile могут свидетельствовать о произрастании в этом месте ив (Salix) и берез (Betula). С древесной растительностью (ель, пихта) непосредственно связаны жуки семейства Anobiidae (точильщики), капюшонщик ?Stephanopachys sp., долгоносик Hylobius sp., короед Phthorophloeus spinulosus, а также

Таблица 3. Видовой состав насекомых местонахождения Шапкина, т.1102

Виды насекомых	образец 1	образец .2
Отряд Coleoptera		
Сем. Carabidae		İ
Clivina fossor L	2	2
Notiophilus sp.	1	-
Lorocera pilicornis F	1	-
Dyschiriodes sp.	1	1
Asaphidion pallipes Hbst	-	1
Bembidion hasti C.Sahlb.	1	i -
B. bipunctatum L.	1	-
B. (Plataphodes) sp.	3	1
B. (Ocydromus) sp.	-	1
B. sp.	2	1
Patrobus assimilis Chd.	2	1
P. septentrionis Dej.	-	1
Pterostichus cf. brevicornis Kby.	1	1
P. (Cryobius) sp.	1	-
Agonum fuliginosum Pz.	1	-
A. gracile Sturm	1	-
A. cf. archangelicum Popp.	1	-
A. sp.	-	1
Platynus mannerheimi Dej.	1	-
Calathus micropterus Duft.	1	1
Amara brunnea Gyll	2	2
Carabidae indet.	1	1
Сем. Dytiscidae		
Gaurodytes sp.	1	-
Hydroporus sp.	2	-
Сем. Gyrinidae	1	
Gyrinus sp.	1	-
Сем. Hydrophilidae		
Cercyon sp.	1	-
?Cercyon sp.	1	-
Сем. Captopidae		
Catops sp.	11	

(продолжение табл. 3)

Виды насекомых	образец 1	образец .2
Colon sp.	1	1 -
Catopidae gen.sp.	2	-
Сем. Liodidae		
Anisotoma sp.	1	-
Liodidae indet.	1	-
Сем. Staphylinidae		
Acidota crenata Mnnh.	2	-
A. cruentata Mnnh.	2	-
A. cf. quadrata Zett.	1	-
Acidota sp.	1	. 1
Olophrum cf. rotundicolle C.Sahlb.	7	1
O. sp.	8	3
Omaliinae gen. sp.	2	-
Tachinus sp.	3	-
Stenus sp.	1	2
Lathrobium sp.	1	-
Paederinae gen. sp.	1	-
Ocypus sp.	1	-
Staphylinidae indet.	13	3
Сем. Scarabaeidae		ŀ
Aegialia sabuleti Pk.	2	1
Сем. Helodidae		
?Cyphon sp.	2	-
Сем. Byrrhidae		
Simplocaria sp.	1	-
Morychus sp.	-	1
Сем. Anobiidae		
Anobiidae gen. sp.	1	-
?Docratoma sp.	3	
Сем. Bostrychidae		
?Stephanopachys sp.	2	-
Сем. Dryopidae		
Uryops sp.	2	2
Helminae gen. sp.	14	24

(продолжение табл. 3)

	прооблист	ие тиол. 3)	
Виды насекомых	образец 1	образец .2	
Сем. Elateridae			
Denticollis linearis L.	-	1	
Hypnoidus sp.	1 1	1	
Elateridae gen. sp.	1	1	
Сем. Nitidulidae			
Nitidulidae gen. sp.	2	-	
Сем. Erotylidae		<u> </u>	
Triplax sp.	2	3	
Сем. Lathridiidae			
Corticaria sp.	6	1	
Сем. Cantharidae			
Cantharis sp.	-	1	
Сем. Chrysomelidae			
Plateumaris sp.	1	-	
Plagiodera versicolora L.	-	1	
?Phratora sp.	1	-	
Chrysolina sp.	-	1	
Hippuriphila modeeri L.	1	2	
?Chaetocnema sp.	1	-	
Chrysomelidae indet.	1	-	
Сем. Curculionidae	1]	
Sitona sp.	-	1	
Phyllobius spp.	1	2	
Chlorophanus sp.	1	-	
Bagous sp.	2	-	
Phytonomus sp.	1 1	1	
?Phytonomus sp.	2	-	
Notaris aethiops F.	-	2	
N. sp.	2	-	
Grypus equiseti F.	2	-	
Hylobius sp.	1	-	
Rhynchaenus sp.	1	-	
Apion simile Kby	2	-	
A. sp.	1	-	
Curculionidae indet.	2	1	
Сем. Ipidae			
Phthorophloeus spinulosus Rey.	2	1	
Ipidae sp.	-	1	

(продолжение табл. 3)

Виды насекомых	образец 1	образец .2
Coleoptera indet.	2	2
Отряд Hemiptera		
Сем. Saldidae		
Chiloxanthus sp.	1	- 1
Отряд Hymenoptera		
Сем. Formicidae		
Formica sp.	1	- 1
Hymenoptera indet	4	-
Отряд Trichoptera		
Trichoptera indet	9	5
Insecta indet	22	

Таблица 4 Соотношение ландшафтных групп насекомых в точке Шапкина-1102"

Ландшафтные группы	образец 1	образец 2
Тундровые	0	0
Тундро-таежные	5/5	2/2
Таежные	11/18	7/10
Полизональные	19/48	10/39

^{**} в числителе указано число видов, в знаменателе — количество особей (учитывались те таксоны, ландшафтная приуроченность которых установлена достоверно)

обитатели древесных грибов (Triplax sp.) и трухлявой древесины (щелкун Denticollis linearis).

Обобщая основные черты энтомокомплекса местонахождения Шапкина-1102, можно сделать заключение о том, что найденный энтомокомплекс отражает существование лесных сообществ северотаежного типа, распространенных в настоящее время южнее Северного Полярного круга. Полученные данные позволяют предполагать, что климатическая обстановка на данной территории была по степени континентальности аналогична современной, по температурному режиму — на 1-2°С теплее. Местообитания, суще-

ствовавшие в непосредственной близости от места захоронения, представлены небольшим водоемом типа озера или старицы реки; приводными открытыми биотопами с песчаными и илистыми почвами; участками, покрытыми травяной растительностью с включениями кустарников ивы и березы; участком елово-пихтового леса.

Местонахождение Пымва-Шор

Местонахождение находится в урочище Пымва-Шор, расположенном в 2 км к востоку от правого берега Адзьвы в ее среднем течении, приблизительно в 180 км от ее устья и в 80 км выше по течению Адзывы от пос. Харута, на 67° с.ш., 61° в.д. (Ненецкий автономный округ Архангельской обл.). В зональном отношении этот район представляет собой восточноевропейские (приуральские) ивняково-крупноерниковые кустарничковые зеленомошно-лишайниковые тундры (Растительность....1980). Ближайшее окружение местонахождения резко отлично от зонального типа растительности и, соответственно, от зонального состава фауны. Дело в том, что на небольшом участке долина ручья Пымва-Шор окружена скальными выходами, образующими борта котловины. В этой котловине, по диаметру не превышающей одного километра, выходят на поверхность подземные воды нескольких источников. Один из них, самый крупный — термальный, с температурой воды + 26°С. В пределах котловины растут древесные формы берез и елей, которые отсутствуют за ее пределами. Среди мелких млекопитающих, обитающих здесь, обнаружена лесная мышовка, поселение которой можно рассматривать как изолированное со времен голоценового оптимума. Специальных подробных исследований этого островного изолята лесной биоты нам не известно.

Урочище исследовалось прежде всего как археологический памятник эпохи верхнего палеолита (Павлов и др., 1996). На отдельных участках раскопа удалось выделить голоценовые слои с большим количеством остатков мелких млекопитающих, результаты изучения которых приведены в настоящей работе.

Памятник обнаружен П.Ю.Павловым в 1994 г. на площадке у небольшой разрушенной пещеры, расположенной в скале высотой до 30 м. В 1994 году на стоянке был заложен шурф, площадью 8 м² в котором выявлены следы нескольких горизонтов посещения пещеры, в том числе и верхнеплейстоценового. Радиоуглеродная датировка костей, взятых из плейстоценового слоя, показала возраст 21 910±250 лет (Т-11501). В одном геологическом слое с костями были найдены отбойник на гальке кварцитопесчаника и небольшой кремневый отщеп.

В 1995 году на памятнике были заложены два раскопа, которые затем соединены траншеей. Общая площадь раскопов и траншеи 24 м². Всего за два полевых сезона на стоянке вскрыта площадь в 32 м².

На различных участках местонахождения рыхлые отложения содержали костные остатки разного возраста. На участках Z/8 и E/8 наилучшим образом представлены отложения плейстоценового возраста. Голоценовая часть разреза наиболее четко была представлена на участке H/7, отложения которого были полностью промыты на ситах с ячеей 1 мм. Промытая порода высушивалась, после чего из нее извлекались остатки мелких животных. Определение видовой принадлежности остатков мелких млекопитающих производилось по морфологии коренных зубов, доли остатков видов в фауне высчитывались по соотношению наиболее многочисленных из одноименных моляров.

Литологически рыхлые отложения в местонахождении Пымва-Шор подразделяются н а 6 горизонтов (сверху вниз):

1.Торф с покровом из карликовой березки. Мощность от 0,10 до 0,25 м. Палеонтологических остатков не содержит. Однако, близкими к нему по времени формирования можно считать остатки мелких животных из погадок, собранных в окрестностях местонахождения, на территории радиусом в километр. Состав этих остатков (Табл. 5) отражает современное состояние фауны грызунов региона. Их анализ весьма важен, так как позволяет судить о том, насколько локальные условия урочища Пымва-Шор с термальными источниками сказываются на составе и структуре фауны грызунов. К экстразональным элементам в обнаруженной фауне следует отнести четыре вида из десяти. Наличие здесь лесного лемминга и лесной мышовки, безусловно, связано с локальным островком лесной растительности. Учитывая относительно небольшое количество материала для оценки современной фауны, тем не менее, можно грубо оценить доли остатков видов разных зональных комплексов. Большая часть остатков (57%) принадлежит трем видам тундровых местообитаний, распространенных только в тундровой зоне. Доли остатков азональных и лесных (экстразональных в данном комплексе) видов составляют, соответственно, 13% и 30%. Такое соотношение свидетельствует о том, что, хотя близость островного участка леса сказывается на составе и структуре фауны, но не до такой степени, чтобы исказить его зональный тундровый облик.

Таблица 5.

Зубы грызунов из современных погадок, собранных в районе местонахождения Пымва-Шор

Вилы	m¹	¶n²	m³	m,	m ₂	m,
Arvicola terrestris	4	3	3	5	6	5
Cleth.ex gr rutilus-glareolus	2	3	2	3	3	2
Dicrostonyx torquatus.	27	28	26	30	22	24
Lemmus sibiricus	-	-		4	•	-
M. agrestis	-			1	•	•
M. gregalis	-		•	4	-	•
M.oeconomus	-	-	•	3	•	-
Myopus schisticolor	-	-	-	4	-	
Sicista betulina	10	7	4	13	13	8

- 2. Щебень известняка, вверху оглаженный, внизу угловатый, практически без заполнителя. Встречены небольшие глыбы известняка. Мощность от 0,20 до 0,4 м. Палеонтологических остатков не содержит.
- 3. Черная интенсивно гумусированная супесь с редким оглаженным щебнем известняка. Мощность слоя до 1,0 м. Радиоуглеродная датировка по костям грызунов равна 8500±250 лет (ГИН-9005). Содержит костные остатки животных (Табл.6 и 7), как и другие нижележащие слои. Из-за большой мощности слой был подразделен на 2 горизонта; состав и соотношение ископаемых остатков в них немного различаются, что, скорее всего, связано с неустойчивостью характеристик комплекса из-за малого объема выборки в горизонте 1.

Таблица 6. Зубы грызунов из участка N/7, слой 3, горизонт 1 местонахождения Пымва-Шор

Вилы	m¹	m²	m³	m,	m ₂	m ₃
Arvicola terrestris	2	4	4	9	6	4
Clrufocanus	8	3.	2	3	4	- 5
Cleth.ex gr rutilus-glareolus	6	1	3	2	6	-
Dicrostonyx torquatus.	-	-	1	-	-	-
Lemmus sibiricus	2	-	1	8	2	-
M. agrestis		3	-	3.		-
M.oeconomus		-	-	7	·	

Таблица 7. Зубы грызунов из участка N/7, слой 3, горизонт 2 местонахождения Пымва-Шор

Виды	m¹	m²	m³	m,	m ₂	m,
Arvicola terrestris	9	14	19	13	19	18
Clrufocanus	15	13	11	26	20	9
Cleth.ex gr rutilus-glareolus	17	23	4	20	16	8
Dicrostonyx torquatus	4	5	2	6	1	2
Lemmus sibiricus	-	-	6	-	-	
M. agrestis	2	3	-	3	-	-
M. gregalis	·	-	-	3		
M. middendorffi	-	-	-	1		-
M.oeconomus	-	-	-	47		
Myopus schisticolor	-	-	12	-	-	-
Sicista betulina	· .		· .	1	1	_

4. Коричневая суглино-супесь, практически не содержит щебня известняка. Мощность слоя до 1,05 м. Радиоуглеродная датировка, сделанная по костям грызунов, оказалась равна 10000±250 лет (ГИН-9004). Из-за большой мощности слой также подразделен на 2 горизонта (Табл.8 и 9). Остатки из нижнего, при почти равном с верхним объеме полученного материала, значительно беднее по видовому составу.

Таблица 8.
Зубы грызунов из участка N/7, слой 4, горизонт 1 местонахождения Пымва-Шор

Виды	m¹	m²	m³	m,	m ₂	m,
Arvicola terrestris	-	1	1	-	1	3
Clrufocanus	1	1	-	-	-	-
Cleth.ex gr rutilus-glareolus	-	-	-	1	1	1
Dicrostonyx sp.	64	39	36	101	50	45
Lemmus sibiricus	-	-	-	38	-	٠ -
M.agrestis	-	-	-	1	-	
M. gregalis	-	-	-	19	-	-
M.middendorffi	<u> </u>	-	-	1	-	-
M.oeconomus	-	-	-	2	-	•
Myopus schisticolor	-	-	-	12	-	

Таблица 9.

Зубы грызунов из участка N/7, слой 4, горизонт 2

местонахождения Пымва-Шор

Виды	m¹	m²	m³	m,	m ₂	m,
Dicrostonyx sp.	52	38	53	86	45	50
Lemmus sibiricus	-		•	41	-	-
M. gregalis	-	-		26	-	-
Myopus schisticolor	-	-	•	22		

5. Серый мелкозернистый песок с редким щебнем известняка. Мощность слоя от 0,10 до 0,40 м. Радиоуглеродный возраст по кости северного оленя 11125±80 лет (TUa-1394). Наибольшую мощность имел на участке Z/8, где слой был подразделен на 7 горизонтов. По составу и соотношению остатков мелких млекопитающих они были объединены в 2 группы (Табл. 10 и 11).

Таблица 10.
Зубы грызунов из участка Z/8, слой 5, горизонты 1-3 местонахождения Пымва-Шор

Виды	m¹	m²	m³	m,	m ₂	m ₃
Cleth.ex gr rutilus-glareolus	-	-		4	-	-
Dicrostonyx sp.	61	69	83	132	83	79
Lemmus sibiricus	-			70	-	
M. gregalis	-	-		48	•	-
M.middendorffi	-	-		1	-	-
Myopus schisticolor	-	-		11		

Таблица 11. Зубы грызунов из участка Z/8, слой 5, горизонты 4-7 местонахождения Пымва-Шор

Виды	m¹	m²	m,	m,	m ₂	m,
Dicrostonyx sp.	56	51	60	89	64	74
Lemmus sibiricus	46	34	57	70	58	56
M. gregalis	•	•	-	36	-	-

6. Угловатый щебень известняка с заполнителем — серым песком. На всем протяжении разреза слой постепенно переходит в дресву известняка с известковой мукой — коренное ложе. Мощность слоя до 0,40 м. Слой был подразделен на 6 горизонтов, объединенных затем в 2 группы по составу костных остатков грызунов (Табл. 12 и 13). Радиоуглеродные датировки разных горизонтов слоя изменяются от 13 до 21 тыс. лет.

Таблица 12. Зубы грызунов из участка Е/8, слой 6, горизонты 1-3 местонахождения Пымва-Шор

Виды	m¹	m²	m³	m,	m ₂	m ₃
Dicrostonyx guilielmi	179	172	143	317	192	162
Lemmus sibiricus	28	22	26	33	16	28
M. gregalis	-		•	4	-	-

Таблица 13. Зубы грызунов из участка Е/8, слой 6, горизонты 4-6 местонахождения Пымва-Шор

Виды	mi	m²	m³	m,	m ₂	m ₃
Dicrostonyx guilielmi	32	27	45	72	32	28
Lemmus sibiricus	5	3	1	5	3	1

Исходя из стратиграфического положения слоев в раскопе и данных радиоуглеродного анализа материалов, можно построить обобщенный разрез местонахождения Пымва-Шор и сопоставить доли остатков разных видов в разных слоях (Табл.14).

Таблица 14. Видовая принадлежность и соотношение остатков грызунов из обобщенного разреза местонахождения Пымва-Шор (доли видов в слое, %)

Виды	сл. 6	сл. 6 верх	сл. 5 ■3	сл. 5 верх	сл. 4 ■В	сл. 4 верх	сл 3
Dicrostonyx sp.	93,5	89,5	45,6	49,6	49,1	56,4	4,1
Lemmus sibiricus	6,5	9,3	35,9	26,3	23,4	21,2	4,1
M. gregalis	-	1,1	18,5	18,0	14,9	10,6	2,0
M. middendorffi	-		-	0,4	-	0,6	0,7
M. agrestis	1 -	•	•	-		0,6	2,0
Cl rufocanus	-		-	-	-	0,6	17,7
Cl ex gr rutilus-glareolus	-	-	-	1,5	-	0,6	15,6
Myopus schisticolor	1 -	-	-	4,1	12,6	6,7	8,8
M. oeconomus	T -	-	-	-	-	1,1	32,0
Arvicola terrestris	-	-	-	-	-	1,7	12,9
Sicista betulina	-		-	-	•	•	+

Таким образом, костные остатки мелких млекопитающих из местонахождения Пымва-Шор характеризуют два периода истории фауны региона: позднеледниковье и начальные стадии голоценового оптимума (около 8,5 тыс. лет назад). Дальнейшие этапы голоценовой истории собранными материалами не представлены; современное состояние фауны характеризуется сборами погадок из окрестностей местонахождения.

Местонахождение в гроте Зверобой

Переход фауны от периода голоценового оптимума к современности прослежен по материалам из грота «Зверобой» (Головачев, 1998). Местонахождение расположено в восточных предгорьях Полярноуральского хребта (нагорье Янгана-Пэ — 67°42° с.ш.; 67°50° в.д.). Эта территория относится к подзоне южных тундр (Чернов, 1978). На нагорье выражена высотная поясность; здесь наблюдается переход лесотундры в кустарничковые тундры. Южные склоны покрыты редким лиственничным криволесьем, северные склоны и вершины хребта близки по облику к арктическим пустыням.

Грот «Зверобой» небольшой по размерам, располагается на южном склоне одного из ущелий хребта Янгана-Пэ и обращен вход-

ным отверстием на юг. Высота его от нераскопанной поверхности до потолочной части не больше метра. Глубина и ширина — не больше 2-3 м. Максимальная мощность рыхлых отложений — 110 см.

В 1996 году в предвходовой части грота был заложен разведочный шурф, а затем и раскоп на всю ширину грота. В 1997 году работы были продолжены за счет расширения площади раскопа в глубину грота и на предвходовую площадку. Общая вскрытая площадь в 1996 и 1997 гг. около 10 кв. м.

Рыхлые отложения в местонахождении подразделяются на 4 слоя: 1 — самый верхний, гумусированный, мощностью не более 5-8 см. Напоминает погребенную почву и содержит большое количество растительных остатков, преимущественно корней. За счет наличия гумуса, отчетливо заметна бурая прокрашенность костей. В таблицах 15 и 16 приведены состав фауны грызунов и количество их зубов.

Таблица 15. Зубы грызунов из слоя 1 (0-3 см) грота «Зверобой»

Виды	m¹	m²	m³	m,	m ₂	m,
Arvicola terrestris	-	-	1	-		-
Clrufocanus	-		-	4	-	-
Cleth.ex gr rutilus-glareolus	-	-		9	.1	
Dicrostonyx torquatus	19	17	25	26	19	9
Lemmus sibiricus	32	-	-		-	-
M. agrestis	-	-	-	25		-
M. gregalis	-	-	-	14		-
M. middendorffi	-		•	33	-	•
M.oeconomus	-	-	-	1	-	-
Myopus schisticolor	15	-	•	-	-	-

Таблица 16. Зубы грызунов из слоя 1 (-3-8 см) грота «Зверобой»

Виды	m¹	m²	m³	m ₁	m ₂	m ₃
Clrufocanus	-	-	-	3	-	-
Cleth.ex gr rutilus-glareolus		-	-	10	4	-
Dicrostonyx torquatus	7	10	12	9	8	4
Lemmus sibiricus	-	-	16	-	•	•
M.agrestis	-	-	-	8		•
M. gregalis	-	-	•	17	5	1
M.middendorffi	-	-	-	24	•	•
M.oeconomus	-	-	•	3	-	-
Myopus schisticolor	-	-	15	-	-	-

Слой За — светло-серая супесь. Рыхлый, с большим количеством костных остатков, расположен в пристеночных участках под предыдущим горизонтом, в отдельных частях раскопа идет до 50 см в глубину. Кости и зубы из этого слоя светлые, не прокрашены (Табл.17, 18).

Таблица 17. Зубы грызунов из слоя За (0-13 см) грота «Зверобой»

Вилы	m¹	m²	m³	m,	m ₂	m ₃
Clrufocanus	-	-	-	14	3	-
Cleth.ex gr rutilus-glareolus	-		-	6	3	1
Dicrostoriyx torquatus	11	8	10	11	13	9
Lemmus sibiricus	-	-	29	-	-	-
M. agrestis				10	-	
M. gregalis	-			24	10	•
M.middendorffi	·	-		22	-	-
M.oeconomus				2	-	-
Myopus schisticolor	-	-	13	-		-

Таблица 18. Зубы грызунов из слоя 3а (-13-50 см) грота «Зверобой»

Виды	m¹	m²	m³	m,	m ₂	m ₃
Arvicola terrestris	-	-	-	1		-
Clrufocanus	-	-		11	3	1
Cleth.ex gr rutilus-glareolus	-		-	3	-	-
Dicrostonyx torquatus		-	-	2	2	2
M.agrestis	-	-	-	2	-	
M.middendorffi	-	-		2		-
M.oeconomus	-		-	2		-
Myopus schisticolor	-	-	-	-	7	•

Слой 36 — бурая супесь, также начинается под слоем 1, в глубину в некоторых участках идет до дна раскопа и имеет мощность до метра. Также содержит большое количество костных остатков (Табл.19 и 20).

Слой 4 — бурый суглинок, расположен в нижней части раскопа, более вязкий, покрывает почти все дно; у северной стенки грота идет от поверхности до дна на 110 см, на других участках располагается под слоями За и Зб, и там его мощность не превышает 20-30 см.

Таблица 19. Зубы грызунов из слоя 36 (-5-20 см) грота «Зверобой»

Виды	m¹	m²	m³	m,	m ₂	m,
Clrufocanus	-	-	-	19	-	-
Cleth.ex gr rutilus-glareolus	-	-	-	4	2	1
Dicrostonyx torquatus	4	4	4	4	4	-
Lemmus sibiricus	-	-	-	10		-
M. agrestis	2	1	-	4	-	-
M. gregalis	<u> </u>			1		-
M. middendorffi	·		-	1		-
M. oeconomus	-	-	-	3		-
Myopus schisticolor		-	•	6	-	

Таблица 20. Зубы грызунов из слоя 36 (-18-41 см) грота «Зверобой»

Виды	m¹	m²	m3	m,	m ₂	m,
Arvicola terrestris	-		1	1		1
Cl rufocanus	•		•	9	•	•
Cleth.ex gr rutilus-glareolus	-		-	3		
Dicrostonyx torquatus	-	-	1	-		
M. gregalis	-		•	1	-	•
M.middendorffi	-		•	2	-	•
M.oeconomus	-			6		
Myopus schisticolor	8	-				-

Костных остатков крупных млекопитающих не содержит совсем, остатки мелких млекопитающих немногочисленны (Табл. 21, 22, 23).

Таблица 21. Зубы грызунов из слоя 4 (0-18 см) грота «Зверобой»

Виды	m¹	m²	m³	m,	m ₂	m ₃
Arvicola terrestris		-	1	-	1	-
Clrufocanus	8	7	9	4	10	6
Cleth.ex gr rutilus-glareolus	6	2	-	1	-	1
Dicrostonyx torquatus	2		1	2	5	1
Lemmus sibiricus	•	. 1	1	1	-	•
M. gregalis		-	-	2	•	•
M. middendorffi		-	-	2	•	•
M.oeconomus		•		2	•	•
Myopus schisticolor	-	1	1	1	•	1

Таблица 22. Зубы грызунов из слоя 4 (-18-50 см) грота «Зверобой»

Виды	m¹	m²	m³	m,	m ₂	m,
Arvicola terrestris	-	1	-	1	-	1
Clrufocanus	21	22	27	28	11	21
Cleth.ex gr rutilus-glareolus	4	5	3	7	6	4
Dicrostonyx torquatus	-	-	-	-	-	1
Lemmus sibiricus	1	1	1	1	1	1
M.oeconomus	-	-		19	-	-
Myopus schisticolor	2	1	1	2	-	1

Таблица 23. Зубы грызунов из слоя 4 (-50-110 см) грота «Зверобой»

Вилы	m¹	m²	m³	m _l	m ₂	m ₃
Arvicola terrestris				1	1	-
Clrufocarius	24	27	18	31	18	17
Cleth.ex gr rutilus-glareolus	5	4	3	1	1	2
Dicrostonyx torquatus	1		1	1	-	-
M. gregalis	-	-	-	2	•	-
M.middendorffi	-	-		3	•	•
M.oeconomus		-	•	12	-	•
Myopus schisticolor	4	3	4	3	2	1

Слои друг относительно друга располагаются чешуеобразно — один налегает на другой. Слой 4 от северной стенки к предвходовым участкам выклинивается. Выклинивание слоя 1 происходит в обратном направлении. Раскоп был разделен на квадраты со сторонами в 1 метр, каждый из слоев выбирался отдельно в каждом квадрате по условным горизонтам.

Судя по сохранности, костные остатки мелких млекопитающих имеют погадочное происхождение, но наличие остатков крупных млекопитающих (северный олень, песец и др.) позволяет предположить присутствие четвероногих хищников, для которых грот мог служить убежищем. Их вклад в накопление костных остатков мелких грызунов нельзя полностью исключать.

Л.Д.Сулержицким (ГИН РАН, г.Москва) проведено радиоуглеродное датирование материала из нижней части раскопа. Возраст

костных остатков оказался равен 4100±200 лет (ГИН — 9006). Таким образом, костные остатки мелких млекопитающих из рыхлых отложений грота Зверобой характеризуют поздние этапы голоценового оптимума (около 4 тыс. лет назад) и время, близкое к современному. Другие этапы голоценовой истории собранными материалами не представлены; современное состояние фауны также

Таблица 24. Видовая принадлежность и соотношение остатков грызунов из разных слоев местонахождения грот Зверобой (доли видов в %)

Виды	l верх	l HN3	3а верх	3а низ	36 верх	36 низ	4 верх	4 cep	4 низ
Arvicola terrestris	1,1	-	•	3,3	-	3,2	3,3	1,7	1,7
Cl.rufocanus	2,3	2,8	10,5	36,7	36,5	29,0	33,3	47,4	52,5
Cleth.ex gr rutilus-glareolus	8,0	9,3	4,5	10	7,7	9,7	20	11,9	8,5
Dicrostonyx torquatus	14,9	11,1	9,8	6,7	7,7	3,2	16,7	1,7	1,7
Lemmus sibiricus	19,5	14,8	21,8	•	19,2	•	3,3	1,7	•
Magrestis	10,3	7,4	7,5	6,7	7,7	•	•	•	-
M.gregalis	16,1	15,7	18,0	•	1,9	3,2	6,7	٠	3,4
M.middendorffi	13,8	22,2	16,5	6,7	1,9	6,5	6,7	•	5,1
M.oeconomus	1,1	2,8	1,5	6,7	5,8	19,4	6,7	32,2	20,3
Myopus schisticolor	12,6	13,9	9,8	23,3	11,5	25,8	3,3	3,4	6,8

характеризуется сборами погадок из окрестностей местонахождения (Табл.24).

Динамика состава и структуры фауны грызунов

О динамике состава и структуры фауны грызунов исследуемой территории в голоцене приходится судить, главным образом, по данным из описанных выше двух местонахождений, так как имевшиеся до сих данные были единичны и не давали сколько-нибудь ясного представления об особенностях динамики родентиофауны северного Приуралья в это время. Первой и долгое время остававшейся единственной находкой была вошедшая в литературу под названием Лая-6 (Гуслицер, Исайчев, 1978). Она происходит из основания «разреза девятиметровой первой надпойменной террасы в обнажении, расположенном на правом берегу р.Лаи, право-

го притока нижней Печоры, в 2,5 км ниже метеостанции Мишвань (местонахождение Лая-6)» (Гуслицер, Исайчев, 1978, стр.48). Эта точка находится на 67 град. с.ш. и 56 град. в.д и, что особенно важно, на равнинной территории. Там найдены единичные зубы водяной и красно-серой полевок, сибирского лемминга и пишухи. Эта точка удалена к западу от края современного ареала северной пищухи на Уральском хребте примерно на 400 км. Возраст соответствующих слоев оценен Б.И.Гуслицером и К.И.Исайчевым как раннеголоценовый. Современные представления о фаунах раннего голоцена Большеземельской тундры, их динамике и составе сообществ на сопредельных территориях позволяют считать более вероятным, что в раннем голоцене Большеземельской тундры обитала именно северная пищуха, а не степная. Как будет ясно из дальнейшего изложения, биота этого времени переживала переход от господства тундровых элементов к лесным, а ближайшие остатки степных представителей мелких млекопитающих в раннем голоцене обнаружены много южнее - в Медвежьей пещере. В промежутке между этими находками известно несколько местонахождений с остатками мелких млекопитающих, но пищух там нет. Ископаемые остатки северной пищухи на Урале, строго говоря, вообще не известны. Это можно объяснить несколькими причинами. Большая часть местонахождений ископаемых остатков мелких млекопитающих находится далеко от хребтовой части Урала, где расположены потенциальные местообитания северных пищух, а в других она, видимо, не образовывала долговременных поселений. В периоды плейстоценовых похолоданий, когда многие Субарктические виды расселились далеко на юг, в зоне возможного контакта с близкой по биологии степной пищухой, последняя, вероятно, выигрывала в конкуренции с северной. Из всех степных видов мелких млекопитающих далее других продвигалась на север именно степная пищуха. В приледниковых районах (севернее 65 град с.ш.), куда степная пишуха не проникала, временные поселения северных пищух должны были возникать не только в горных, но и в равнинных районах севера Западной Сибири и Большеземельской тундры. Свежие моренные гряды с большим количеством валунного материала, остававшиеся после отступания ледников, вполне могли быть близкими биотопическими аналогами каменистых россыпей. Преимущественная ориентировка морен (восток-запад) делала их хорошим коридором для проникновения северных пищух из горных районов севера Средней Сибири на Урал и далее на запад. Можно предположить, что именно такой эпизод захода к западу от Урала отражает удивительная находка фрагмента нижней челюсти пищухи из местонахождения Лая-6, находящаяся на хранении в музее Института геологии Коми НЦ УрО РАН.

Недавно были опубликованы данные по анализу массовых остатков грызунов из раскопок голоценовых нор песцов на южном Ямале (Бородин и др., 1997). Эти сведения не добавляют информации о динамике состава или структуры фауны, так как полученный материал, скорее всего, отражал некоторые незначительные колебания в долях видов в пределах последнего, т.е. практически современного, этапа формирования фауны. В этой работе осуждаются некоторые методические вопросы изучения пищевых остатков хищников.

Сравнение соотношения остатков грызунов из погадочного материала с данными по отлову видов в природе (например, сборы В.С.Балахонова, хранящиеся в музее ИЭРиЖ), позволяет отметить, что в погадках оказывается завышенной доля видов открытых биотопов, хотя особой избирательности в отлове грызунов хищными птицами не наблюдается. Это отмечено и в ряде работ по данному вопросу (Смирнов и др., 1985; Бородин и др., 1997).

Для сравнения результатов раскопок с современным состоянием фауны проведен анализ рецентного погадочного материала из района исследований. Современная фауна мелких грызунов представлена 11 видами (Большаков, Балахонов, 1986; Балахонов, Штро, 1995; Фауна..., 1994): копытный лемминг (Dicrostonyx torquatus Pallas, 1779), сибирский лемминг (Lemmus sibiricus Kerr, 1792), лесной лемминг (Myopus schisticolor Lilliebora, 1884), полевка Миддендорфа (Microtus middendorffii Poljakov, 1881), узкочерепная полевка, тундровый подвид (Microtus gregalis major Ognev. 1918), темная или пашенная полевка (Microtus agrestis L., 1861). полевка-экономка (Microtus oeconomus Pallas, 1778), красно-серая полевка (Clethrionomys rufocanus Sundevall, 1846-1847), сибирская красная полевка (Clethrionomys rutilus Schreber, 1780), водяная полевка (Arvicola terrestris L., 1758), лесная мышовка (Sicista betulina Pallas, 1778). Все они встречены также и в ископаемом состоянии. Состав видов, обитающих в окрестностях двух описаных выше местонахождений, сходен, однако в окрестностях грота Зверобой ни в современном, ни в ископаемом состоянии не отмечена лесная мышовка. Из видов, найденных в ископаемом состоянии в обоих местонахождениях, лесной лемминг не найден в погадочном материале из окрестностей грота Зверобой. Нет его и в отловах мелких млекопитающих этого региона. Ближайшая точка, где отмечен лесной лемминг, расположена на 150 км южнее (пос. Аксарка; Шварц и др., 1971). В районе местонахождения ПымваШор не найдены в современном погадочном материале красносерая полевка и полевка Миддендорфа.

Сопоставляя доли остатков видов в фаунах разных периодов голоцена, можно проследить ряд закономерностей.

Dicrostonyx guilielmi и **D.torquatus** это виды, из которых второй является предком первого. В плейстоценовых слоях Пымва-Шора копытный лемминг был доминирующим видом (около 90% всех остатков). В период плейстоцен-голоценового перехода доля остатков этого вида снижается до 40-50%. В голоценовых слоях местонахождения Пымва-Шор он становится малочисленным видом (4,1%). В разрезе отложений грота Зверобой от глубины к поверхности его доля от общего числа остатков увеличивается от 1,5% до 14-16%. В современных фаунах доля копытного лемминга может составлять до 45%. В окрестностях местонахождения Пымва-Шор этот вид доминирует; в окрестностях местонахождения грот Зверобой он по численности несколько уступает сибирскому леммингу.

Lemmus sibiricus присутствует во всех горизонтах рыхлых отложений обоих описываемых местонахождений. В плейстоценовых
слоях остатки этого вида немногочисленны (6-9%). В период плейстоцен-голоценового перехода доля остатков сибирского лемминга возрастает до 25-35%. В отложениях начала голоценового оптимума она снижается и сравнивается с долей остатков копытного
лемминга. В местонахождении грот Зверобой от глубины к поверхности доля остатков сибирского лемминга увеличивается от 6,5%
до 25-35%, однако в разных горизонтах участие остатков этого
вида не одинаково. В горизонте 1 доля остатков сибирского лемминга составляет в среднем 20%. Доминируя в современной фауне в окрестностях грота Зверобой, в районе местонахождения
Пымва-Шор этот вид уступает по численности копытному леммингу, лесной мышовке и водяной полевке.

Місготиз middendorffii в плейстоценовых отложениях не отмечена; в голоценовых отложениях местонахождения Пымва-Шор имеются единичные находки. В гроте Зверобой в горизонтах 4 и 3б доля ее остатков колеблется от 2 до 6%. В горизонте 1 долевое участие полевки Миддендорфа от глубины к поверхности уменьшается от 22-25 до 13,8%. В современной фауне из окрестностей грота Зверобой это обычный вид; в погадках из окрестностей местонахождения Пымва-Шор — не обнаружена.

Доля остатков *Microtus gregalis* в плейстоценовых отложениях составляет около 1%, во время плейстоцен-голоценового перехода достигает 10-20% от общего числа остатков; в период начала голоценового оптимума вновь снижается и составляет 2%. В отло-

жениях грота Зверобой, во всех горизонтах, доля этого вида от глубины к поверхности увеличивается от 2-3% в нижних частях до 7-16% в верхних. В настоящее время вид на данных территориях считается обычным. Подвидовой статус остатков узкочерепной полевки из отложений не установлен. Не исключено, что материал из нижних и верхних частей отложений представлен разными формами.

Myopus schisticolor отсутствует в плейстоценовых отложениях, в период плейстоцен-голоценового перехода появляется, доля его меняется от 4 до 12% к раннему голоцену. Во время начала голоценового оптимума составляет 8,8% от общего числа остатков. Наблюдается постепенное уменьшение доли этого вида от глубины к поверхности во всех горизонтах рыхлых отложений грота Зверобой (от 9-10 до 5-6%). В окрестностях местонахождения Пымва-Шор его доля в настоящее время также составляет до 6%, в погадках из окрестностей грота Зверобой — не обнаружен.

Microtus agrestis в большинстве горизонтов не отмечена, появляется только в отложениях раннего голоцена. Там, где идентифицируется, — крайне немногочисленна (1-3%). Это можно объяснить спецификой методики определения, для которой годятся только неповрежденные M_1 зубы; в результате доля участия остатков этого вида в отложениях оказывается заниженной. В настоящее время доля этого вида в фаунах двух районов сходна и не превышает 1-2%.

Clethrionomys rufocanus также появляется только в отложениях раннего голоцена (0,6%). К началу оптимума становится вторым по численности видом (17,7%). В нижней части рыхлых отложений грота Зверобой доминирует, доля остатков этого вида составляет до 52,5%. По направлению к верхней части отложений, наблюдается уменьшение относительного числа остатков во всех слоях до 20-30%. В настоящее время в окрестностях грота Зверобой является обычным видом; в погадках из окрестностей местонахождения Пымва-Шор — не обнаружен.

CI. ex. gr. rutilus-glareolus до вида не определены. В настоящее время в местной фауне присутствует только сибирская красная полевка. Европейская лесная полевка на описываемых территориях не встречается; северная граница ее распространения на Урале соответствует северной границе леса (Европейская рыжая полевка, 1981). Однако, без дополнительных исследований нельзя исключать присутствие последнего вида на данных территориях во время голоценового оптимума, когда граница леса заметно смещалась к северу от современного положения. Остатки этой группы в плейстоценовых отложениях не найдены; во время плейсто-

цен-голоценового перехода доля их составляет до 1,5%. В отложениях начала голоценового оптимума доля этой группы возрастает до 15,6%. В отложениях грота Зверобой суммарная доля остатков на разных глубинах мало меняется и колеблется от 7 до 11%. В настоящее время сибирская красная полевка в обоих районах немногочисленна.

Microtus oeconomus появляется в отложениях раннего голоцена (1,1%), в отложениях начала голоценового оптимума становится доминирующим видом (32%). В нижней части отложений грота Зверобой доля ее остатков достигает той же величины (15-30%). Отчетливо заметна тенденция снижения доли остатков данного вида от более глубоких горизонтов к поверхности (до 1-3%). В настоящее время, как и предыдущий вид, в обоих районах немногочисленна.

Arvicola terrestris в плейстоценовых отложениях отсутствует, в переходных и в голоценовых горизонтах немногочисленна, относительное количество остатков везде в отложениях составляет 1-4%. В нижних горизонтах грота Зверобой от глубины к поверхности доля водяной полевки слегка возрастает (с 1,7 до 3,3%). В горизонте 1 в некоторых квадратах отсутствует, в других — не превышает 1,1%.

Sicista betulina единичные зубы встречены лишь в отложениях начала голоценового оптимума (0,7%). В настоящее время доля костных остатков лесной мышовки в погадках из окрестностей местонахождения Пымва-Шор достигает 19,1%, что отражает локальные особенности района.

Было проведено сопоставление результатов, полученных на нагорье Янгана-Пэ, с данными по местонахождению Пымва-Шор. Объединить столь удаленные точки позволило то, что они находятся на одной широте (примерно 67° с.ш.). Серия радиоуглеродных датировок (ГИН РАН) из голоцена этих двух местонахождений позволяет хронологически упорядочить имеющиеся материалы. Все встреченные виды по зональной приуроченности можно разделить на три группы: тундровую, к которой относятся такие виды, как копытный и сибирский лемминги (эваркты, распространенные на всей территории тундровой зоны, но сдающие позиции доминантов на юге Субарктики; по Чернову, 1978), полевка Миддендорфа (гипоаркт, встречается в южной части подзоны типичных тундр; там же) и тундровый подвид узкочерепной полевки; лесную, к которой можно отнести лесного лемминга, лесную мышовку, рыжих полевок и пашенную полевку; интразональную (виды луговых и околоводных местообитаний, встречающиеся в разных природных зонах), к которой относятся водяная полевка и полевка — экономка.

В позднем плейстоцене в составе фауны присутствуют только представители тундровой группы видов. На рубеже плейстоцена и голоцена в незначительном количестве появляются представители лесной группы. В начале голоценового периода появляются представители интразональной компоненты фауны, но их доля не превышает 3%. На начальных этапах голоценового оптимума доля тундровой группы видов составляет 10,9%, лесной — 44,2%, интразональной — 44.9%.На последней стадии голоценового оптимума преобладающими являются остатки представителей лесных местообитаний. По мере приближении к современности наблюдается тенденция к снижению доли остатков лесной компоненты фауны. Также наблюдается менее выраженное, но достаточно отчетливое снижение доли остатков видов интразональной компоненты. Количество остатков видов тундровой компоненты увеличивается, и в верхних частях раскопа грота «Зверобой» их доля составляет до 80% от общего числа остатков. Это не противоречит представлениям о климатических изменениях и связанных с ними изменениях растительности, происходивших на Полярном Урале в течение позднего плейстоцена и голоцена. На Полярном Урале голоценовый оптимум (максимально теплое время) начался значительно раньше, чем на Среднем и Южном Урале, около 8 тысяч лет назад (Сурова и др., 1975). Это сопровождалось смещением северной границы леса к северу от ее современного положения (вплоть до Среднего Ямала). На Полярном Урале максимальное распространение еловых и березовых лесов приходится на Атлантический период, который здесь имеет 3 фазы: первая и третья соответствуют распространению еловых лесов, вторая — максимальному распространению березы (Сурова, Троицкий, 1971; Сурова и др., 1975). Затем, на рубеже Атлантического и Суббореального времени, фиксируется похолодание, обусловившее деградацию лесной растительности, усилившуюся в Субатлантическое время (Сурова и др., 1975). Следовательно, изменения в составе ископаемых остатков мелких млекопитающих из двух Полярноуральских местонахождений соответствуют изменениям климата и растительности региона в соответствующие периоды позднего плейстоцена и голоцена, и могут служить индикаторами этих изменений.

Помимо температуры, в качестве фактора, влияющего на состав и соотношение компонентов фауны, можно рассматривать влажность, хотя не выработано четких критериев для классификации видов по этому признаку. По признаку ксерофильности отчетливо обособляются от остальных два вида — копытный лемминг, который является криоксерофилом и тяготеет к сухим и холодным

местообитаниям (Чернявский, Ткачев, 1982), а также все подвиды узкочерепной полевки, которые вне зависимости от природной зоны (будь то степь или тундра), отдают предпочтение сухим участкам со злаковой растительностью (Павлинин, Шварц, 1953). Эти виды мы объединили в группу ксерофилов. Водяная полевка, экономка, и полевка Миддендорфа обитают в более влажных биотопах, и их отнесли к группе гигрофилов. Все остальные виды, встреченные в отложениях, можно условно отнести к группе мезофилов. Позднеплейстоценовая фауна региона на 93.5% состояла из видов-ксерофилов. Виды интразональной компоненты отсутствовали. Во время плейстоцен-голоценового перехода доля мезофильных видов в фауне увеличивается от 9,4% до 30-35% к началу голоцена. Доля видов-ксерофилов начинает снижаться, и появляется группа видов-гигрофилов (от 0,4% до 3,4%). К началу голоценового оптимума виды-мезофилы преобладают (48,3%), незначительно меньше доля группы гигрофилов (45,6%). Всего 6,1% приходится на группу видов-ксерофилов. Такие изменения можно трактовать, как снижение степени континентальности условий в регионе при переходе от последнего оледенения к самому теплому в голоцене времени. На поздних этапах голоценового оптимума наблюдается тенденция к некоторому снижению доли остатков мезофильных видов и соответственное повышение доли остатков видов — ксерофилов и гигрофилов в направлении от нижних слоев к верхним. Такое сокращение доли видов лесных местообитаний в сочетании с увеличением долей и гигрофилов, и ксерофилов, можно трактовать, как увеличение степени континентальности условий. Это же подтверждают результаты пыльцевого анализа отложений. Есть веские основания считать, что похолодание и увеличение континентальности климата после четырех тыс. лет было не только местным явлением.

Сопоставление данных по ископаемым остаткам грызунов из двух местонахождений на Полярном Урале позволяет выделить один тип фауны грызунов в позднеледниковье и три в голоцене. Поздневалдайский комплекс из грота Пымва-Шор описан как арктический (Smirnov, Golovachov, in press). Первый голоценовый тип фауны (тундровый криоксерофильный) возрастом около 10 тыс. лет характеризуется преобладанием тундровой группы видов копытного и сибирского леммингов и узкочерепной полевки, суммарная доля которых составляет 85-87% всех остатков. Тундровым криоксерофильным он назван потому, что именно в нем доля узкочерепной полевки была наибольшей за весь период. Остальная часть представлена видами из лесных и околоводных биотопов, в лесной лемминг. число которых входят полевки рода Clethrionomys, полевки из группы M.middendorffii-hyperboreus, а также темная, водяная и экономка. В это время северая пищуха была распространена существенно шире, чем в наши дни, так как создавала временные поселения за пределами горных районов Урала, вероятно, выходя на равнины по свежим моренным грядам.

Остальные типы качественно не отличаются от описанного, но дифференцируются по соотношению разных биотопических групп. Уже около 8 тыс. лет назад сильно снизилась доля тундровых видов (10%). Лесные и околоводные группы видов представлены во втором («северо-таежном») типе фауны в равных долях. Время от 8 до 4 тыс. лет назад материалами не представлено. Фауна с возрастом около 4 тыс. лет тоже имела «северо-таежный" облик. Доля тундровых видов сохраняется на том же низком уровне, доминирует лесная группа видов (65%), в которой преобладают красно-серая полевка и лесной лемминг. Третий (позднеголоценовый, «лесотундровый») тип характеризуется возрастанием доли тундровой группы видов (65%), а преобладает сибирский лемминг. Этот последний комплекс и является современным лесотундровым, прямых аналогов которому среди реконструированных ископаемых сообществ обнаружено не было.

Заключение

Главный вывод, который позволяет сделать анализ комплекса приведенных материалов, состоит в том, что уже 8 — 7 тыс. лет назад на территорриях, занятых ныне южными тундрами, в При-уральской части Субарктики были распространены полночленные северотаежные экосистемы, включавшие в себя как нормальный набор лесообразующих пород, так и соответствующие этой зоне травянистые растения, энтомокомплексы и териокомплексы.

Это заключение не выглядит неожиданным на фоне многочисленных литературных данных о том, что на ледовитом побережье Сибири и островах наиболее теплым отрезком голоцена были пребореальнный и бореальный периоды (Тарасов, Андреев и др.,1995; Кременецкий, Сулержицкий, Хантемиров, 1998; Вартанян,1998). Имеются сведения о находках древесных остатков, пыльцевых спектров со значительным участием пыльцы древесных пород, карпологические данные о лесотундровом облике растительности на среднем Ямале и даже на территориях до 70 град. с.ш. с датировками в 10 и более тыс.лет (Васильчук, 1992; Трофимова, Корона, 1996). Известна и существенная асинхронность наступления и окончания голоценового оптимума не только в высоких и средних широтах, но и в западной и восточной частях северной Евразии (Величко и др., 1994; Шер, 1997). Данные, приведенные как в данной статье, так и

в других статьях этого сборника, уточняют хронологические рамки климатического оптимума для Приуральской Субарктики.

Палеоботанические данные о северной границе распространения древесных и кустарниковых пород, наряду со степенью развития торфяников, служат важнейшим показателем палеоклиматических характеристик летних месяцев в высоких широтах. О характеристиках зимних температур наиболее убедительные сведения дают результаты анализов жильных льдов (Васильчук, 1992). Эта важнейшая палеоклиматическая информация не снимает вопросов о характеристиках тех или иных компонентов экосистем, динамика которых обуславливается не только климатом. Безусловно, в высоких широтах температурный фактор является столь довлеющим, что в значительной степени лимитирует многие биологические процессы, от которых зависит распространение большинства групп растений и животных. В то же время состав и структура любых конкретных сообществ определяется большим комплексом условий (Чернов, 1975). Конкретно для Субарктики эти вопросы также подробно рассмотрены в литературе (Шварц, 1963; Чернов, 1978). Применительно к исследованию голоценовой истории экосистем севера наиболее остро встает следующий вопрос: на каком из этапов развития голоценовые сообщества утрачивают те или иные черты, унаследованные от плейстоценовых экосистем? Важнейшим методическим вопросом является выработка критериев для реконструкции по палеонтологическим данным зональных характеристик сообществ. Выработка таких критериев позволит подойти к вопросу о том, какие из элементов фаунистических и флористических комплексов на том или ином этапе их развития относить к зональным, интразональным, азональным и экстразональным. Ключ к его решению лежит в дифференцированных реконструкциях сообществ, обитавших на плакоре, в долине, на склонах возвышенностей. Для рассмотрения этой проблематики необходим массовых материал для реконструкции состава и структуры экосистем не по единичным ключевым параметрам, а по большему количеству разнородных компонентов.

ЛИТЕРАТУРА

Берман Д.И. Современные местонахождения жука-пилюльщика Morychus viridis (Coleoptera, Byrrhidae) и реконструкция природной среды плейстоцена // Доклады Академии Наук СССР, т. 310, вып. 4, 1990. С.1021-1023.

Вартанян С.Л. Палеогеография конца позднего плейстоцена и голоцена острова Врангеля и вымирание мегафауны западной Берингии. // Главнейшие итоги в изучении четвертичного периода и основные направления исследований в XXI веке. С-Пб. 1998, С 91.

- Васильчук Ю.К. Изотопно-кислородный состав подземных льдов (опыт палеогеокриологических реконструкций). М., 1992. 420 с.
- Васильчук Ю.К., Петрова Е.А., Серова А.К. Некоторые черты палеогеографии голоцена Ямала // Бюлл. комиссии по изучению четвертичного периода, № 52, 1983. С.73-89.
- Величко А.А., Андреев А.А., Климанов В.А. Динамика растительности и климата Северной Евразии в позднеледниковье и голоцене // Короткопериодные и резкие ландшафтно-климатические изменения за последние 15000 лет. М., Инт географии РАН, 1994, с.4-60.
- Величко А.А., Г.М.Мак-Дональд, Кременецкий К.В. и др. Новые данные об изменении северной границы леса в голоцене. Доклады Академии Наук, 1997; Т.352, №5. С.690-692.
- Головачев И.Б. Голоценовые грызуны из грота Зверобой на Полярном Урале // Современные проблемы популяционной, исторической и прикладной экологии. Екатеринбург: Изд-во «Екатеринбург», 1998. С.36-45.
- Зиновьев Е.В. История фаунистических комплексов таежной зоны Западно-Сибирской равнины в четвертичное время. Автореф... канд. биол. наук. Екатеринбург, 1997. 16 с.
- Киселев С.В. Плейстоценовые и голоценовые жесткокрылые Западной Сибири // Современное состояние и история животного мира Западно-Сибирской низменности. Свердловск: УрО АН СССР, 1988. С.97-118.
- Киселев С.В. Природная среда Северной Евразии в плейстоцене и голоцене (по результатам исследований жесткокрылых насекомых). Автореф ... докт. геол.-минерал. наук. Москва, 1995. 59 с.
- Коротяев Б.А. Материалы по фауне жуков-долгоносиков (Coleoptera, Curculionidae) Северо-Востока СССР // Исследования по энтомофауне Северо-Востока СССР. Владивосток: ДВНЦ АН СССР, 1980. С.23-50.
- Кременецкий К.В., Сулержицкий Л.Д., Хантемиров Р.М. Изменение северной границы ареалов деревьев и кустарников в голоцене в Арктике по данным радиоуглеродного датирования макроостатков // Главнейшие итоги в изучении четвертичного периода и основные направления исследований в XXI веке. С-Пб. 1998, С 236.
- Назаров В.И. Реконструкция ландшафтов Белоруссии по палеоэнтомологическим данным. М.: Наука, 1984.
- Павлинин В.Н., Шварц С.С. Мышевидные грызуны Урала. Свердловск: Свердловское кн. изд-во, 1953. 117 с.
- Павлов П.Ю., Индерлид С., Свендсен Й.И., Хуфтхаммер А-К., Смирнов Н.Г., Андреичева Л.Н. Исследования Палеолитических стоянок на Северо-Востоке Европы // Археологические открытия 1995 года. М.: Наука, 1996. С.72-73.
- Растительность европейской части СССР. Л.: Наука, 1980. 429 с.
- Седых К.Ф. Животный мир Коми АССР. Сыктывкар, 1974. С.1-192.
- Серебрянный Л.Р., Хронов А.Г. Природные зоны севера России во время климатического оптимума голоцена. Доклады Академии Наук, 1997, Т.357, № 6. С.826-827.
- Сурова Т.Г., Троицкий Л.С. О динамике растительного покрова, климата и оледенения на Полярном Урале в голоцене (по данным палинологических исследований) // Палинология голоцена. М., 1971. С.121-135.

- Сурова Т.Г., Троицкий Л.С., Пуннинг Я.-М. Палеогеография и абсолютная хронология голоцена Полярного Урала // Известия Академии Наук Эстонской ССР. Т. 24. Химия. Геология. 1975. № 2. С.152-159.
- Тарасов П.Е., Андреев А.А., Романенко Ф.А., Сулержицкий Л.Д. Палиностратиграфия верхнечетвертичных отложений острова Свердруп (Карское море) // Стратиграфия. Геологическая корреляция, 1995; т.3, № 2. С.98-104.
- Трофимова С.С., Корона О.М. Палеокарпологические данные о развитии растительности среднего Ямала в позднем плейстоцене раннем голоцене // Проблемы общей и прикладной экологии. Екатеринбург: изд-во «Екатеринбург», 1996. С.258-261.
- Чернов Ю.И. Природная зональность и животный мир суши. М.:Мысль, 1975. 222 с.
- Чернов Ю.И. Структура животного населения Субарктики. М.: Наука, 1978. 167с. Чернявский Ф.Б., Ткачев А.В. Популяционные циклы леммингов в Арктике: Экологические и эндокринные аспекты. М.: Наука, 1982. 164 с.
- Шварц С.С. Пути приспособления наземных позвоночных животных к условиям существования в Субарктике. Т.1. Млекопитающие. Свердловск: УФ АН СССР. 1963. 132 с.
- Шер А.В. Природная перестройка в Восточно-Сибирской Арктике на рубеже плейстоцена и голоцена и ее роль в вымирании млекопитающих и становлении современных экосистем (Сообщение 1, 2) // Криосфера Земли, 1997, т.1, № 1: с.21-29; № 2: с.3-11.
- Kryzhanovskij O.L., Belousov I.A., Kabak I.I., Kataev B.M., Makarov K.V., Shilenkov V.G. A Checklist of the ground-beetles of Russia and Adjacent Lands (Insecta, Coleoptera, Carabidae). Sofia Moskow: Pensoft publishers, 1995. 271 p.
- Smirnov N.G., Golovachov I.B. Holocene history of small mammals in the Urals // In: The Holocene History of the European Vertebrate Fauna Modern Aspects of Research (Ed.N.Benecke). Archaeologie in Eurasien, N6, in press.

РЕКОНСТРУКЦИЯ ПРИРОДНЫХ УСЛОВИЙ ТЕРМИЧЕСКОГО ОПТИМУМА ГОЛОЦЕНА ЮЖНОГО ЯМАЛА НА ПРИМЕРЕ ТРЕХ МЕСТОНАХОЖДЕНИЙ ДОЛИНЫ РЕКИ ПОРСЫЯХА

Е.В. ЗИНОВЬЕВ, О.М. КОРОНА

Аннотация. В работе приведен анализ энтомологического и карпологического материала из отложений, содержащих остатки полуископаемой древесины. Основной задачей данного исследования было изучение видового состава беспозвоночных и растений, соответствующих продвижению лесной растительности на север. Кроме того, энтомологические данные позволяют делать заключения об особенностях климатической обстановки этого периода и сопоставлять полученные данные с имеющимися в литературе представлениями по палеогеографии Ямала в голоцене.

Работа выполнена при финансовой поддержке РФФИ, проект 96-04-50038.

Материал был собран в июне-июле 1995 года полевым отрядом лаборатории дендрохронологии Института экологии растений и животных УрО РАН. Семь образцов на энтомологический и карпологический анализы были взяты из отложений, содержащих остатки полуископаемой древесины, из пяти местонахождений долины реки Порсыяха: Яхаядато (берег оз.Яхаядато в верховьях р.Порсыяха); Яхаеларпэйто (берег оз.Яхаеларпэйто в верховьях р.Порсыяха); Порсыяха-1; Порсыяха-2; Порсыяха-3.

Остатки членистоногих (преимущественно насекомых и единично — паукообразных) обнаружены в первых трех местонахождениях (см. Табл.1), возраст которых оценивается примерно в 5000 лет (на основании сопоставления с деревьями, найденными в сходных типах отложений и имеющими радиоуглеродные даты).

Всего было исследовано 739 остатков беспозвоночных (не менее 340 особей). Их видовой состав представлен в таблице 1. Ввиду того, что во всех местонахождениях представлены исключительно насекомые, то в работе приводится характеристика именно этой группы беспозвоночных.

Таблица 1. Видовой состав членистоногих из местонахождений долины реки Порсыяха (сборы 1995 г.)

No. Insecta	Виды членистоногих	T	Местонах	ождения	•
OTP. Coleoptera Cem. Carabidae Diacheila polita Fald. Clivina fossor L. Dyschiridius sp. Bembidion sp.cf. argentiolum Ahr. B. (Ocydromus) sp. Patrobus septentrionis Dej. P. assimilis Chd. Patrobus sp. Pterostichus diligens Sturm P. brevicornis Kby. P. sp.cf. dilutipes Motsch. P. (Cryobius) sp. Agonum ?piceum L. A. fuliginosum Panz. A. gracile Sturm 1	•	1			
Cem. Carabidae Diacheila polita Fald.	Kл. Insecta				
Diacheila polita Fald.	Отр. Coleoptera	- 1			
Clivina fossor L.	Сем. Carabidae	1			
Dyschiridius sp. -	Diacheila polita Fald.	1	-	-	•
Bembidion sp.cf.argentiolum Ahr. 1	Clivina fossor L.	-	-	-	1
B. (Ocydromus) sp. - 1 - - -	Dyschiridius sp.	-	-	-	1
B. (Ocydromus) sp. -	Bembidion sp.cf.argentiolum Ahr.	1	-	-	-
Patrobus septentrionis Dej. P. assimilis Chd. Patrobus sp. Pterostichus diligens Sturm P. brevicornis Kby. P. sp.cf.dilutipes Motsch. P. (Cryobius) sp. Agonum ?piceum L. A. fuliginosum Panz. A. gracile Sturm A. ?exaratum Mnnh. A. ?exaratum Mnnh. A. sp. Amara sp. Paradromius linearis Ol. Carabidae indet. Cem. Dytiscidae Gaurodytes sp. Agabus sp. Hydroporus sp. Dytiscidae indet. Cem. Hydrophilidae Hydrobius fuscipes L. Cem. Catopidae Catopidae indet. Cem. Catopidae Catopidae indet. Cem. Staphylinidae Micropelpus sp. Acidota quadrata Mnnh. Acidota cruentata Mnnh. Acidota cruentata Mnnh. Clophrum rotundicolle C.Sahlb. 2		1 -	1	•	•
P. assimilis Chd. 2		1 2	-	•	•
Pterostichus diligens Sturm			-		1
Pterostichus diligens Sturm	?Patrobus sp.	-	1	•	•
P. brevicornis Kby. P. sp.cf.dilutipes Motsch. P. (Cryobius) sp. Agonum ?piceum L. A. fuliginosum Panz. A. gracile Sturm A. ?exaratum Mnnh. A. sp. A. sp. Amara sp. Paradromius linearis Ol. Carabidae indet. Cem. Dytiscidae Gaurodytes sp. Pagabus sp. Hydroporus sp. Dytiscidae indet. Cem. Hydrophilidae Hydrobius fuscipes L. Cem. Catopidae Catopidae indet. Cem. Staphylinidae Micropelpus sp. Acidota quadrata Mnnh. Acidota cruentata Mnnh. Olophrum rotundicolle C.Sahlb.		1 1	•		
P. sp.cf.dilutipes Motsch. P. (Cryobius) sp. Agonum ?piceum L. A. fuliginosum Panz. A. gracile Sturm A. gracile Sturm A. ?exaratum Mnnh. A. sp. Amara sp. Paradromius linearis Ol. Carabidae indet. Cem. Dytiscidae Gaurodytes sp. Pagaurodytes sp. PyGaurodytes sp. PyGaurodytes sp. PyGaurodytes sp. Puggaurodytes sp. Pugga		1 1	1	•	1
P. (Cryobius) sp. Agonum ?piceum L. A. fuliginosum Panz. A. gracile Sturm A. gracile Sturm 1 1 1 - 7- A. ?exaratum Mnnh. 2 1 - 7- A. ?exaratum Mnnh. 2			•		1
Agonum ?piceum L. A. fuliginosum Panz. A. gracile Sturm 1 1			1		-
A. fuliginosum Panz. A. gracile Sturm 1 1 1 - 7- A. ?exaratum Mnnh. 2		1 1	-	-	
A. gracile Sturm A. ?exaratum Mnnh. A. sp. A. sp. Amara sp. Paradromius linearis Ol. Carabidae indet. Cem. Dytiscidae Gaurodytes sp. Agabus sp. Hydroporus sp. Dytiscidae indet. Cem. Hydrophilidae Hydrobius fuscipes L. Cem. Catopidae Catopidae indet. Cem. Staphylinidae Micropelpus sp. Acidota quadrata Mnnh. Acidota cruentata Mnnh. Olophrum rotundicolle C.Sahlb.		1	1		-
A. ?exaratum Mnnh. A. sp. A. sp. Amara sp. Paradromius linearis Ol. Carabidae indet. Cem. Dytiscidae Gaurodytes sp. Agabus sp. Al		1	1	-	7-
A. sp. Amara sp. Paradromius linearis Ol. Carabidae indet. Cem. Dytiscidae Gaurodytes sp. Agabus sp. Hydroporus sp. Dytiscidae indet. Cem. Hydrophilidae Hydrobius fuscipes L. Cem. Catopidae Catopidae indet. Cem. Staphylinidae Micropelpus sp. Acidota quadrata Mnnh. Acidota cruentata Mnnh. Olophrum rotundicolle C.Sahlb.		2	•		
Amara sp. Paradromius linearis Ol. Carabidae indet. Cem. Dytiscidae Gaurodytes sp. Pagabus sp. Hydroporus sp. Dytiscidae indet. Cem. Hydrophilidae Hydrobius fuscipes L. Cem. Catopidae Catopidae Catopidae Catopidae Catopidae Micropelpus sp. Acidota quadrata Mnnh. Acidota cruentata Mnnh. Olophrum rotundicolle C.Sahlb.	A. sp.	1 1	-		•
Paradromius linearis Ol. - 1 - - Carabidae indet. 2 2 1 3 Cem. Dytiscidae - - - 5 1 ?Gaurodytes sp. - 1 1 - - - - 1 1 - - - - 1 1 - - - 1 - - - - 1 - - - - 1 - - - - 1 - - - - - 1 - <td></td> <td> .</td> <td>1</td> <td></td> <td>-</td>		.	1		-
Cem. Dytiscidae Gaurodytes sp. - - 5 1 ?Gaurodytes sp. 1 - - - Agabus sp. - 1 3 - Hydroporus sp. 4 1 3 - Dytiscidae indet. - - 1 1 Cem. Hydrophilidae - - 1 - Hydrobius fuscipes L. - - - 1 - Cem. Catopidae - - - 1 - Catopidae indet. - - - 2 1 Cem. Staphylinidae - - - 2 1 Micropelpus sp. 5 - - - - Acidota quadrata Mnnh. - - - - - Acidota cruentata Mnnh. 1 1 - - Olophrum rotundicolle C.Sahlb. 32 5 5 1		-	1		•
Gaurodytes sp 5 1 ?Gaurodytes sp. 1 5 Agabus sp. 1 - 1 3 Hydroporus sp. 4 1 3 - 1 Cem. Hydrophilidae Hydrobius fuscipes L 1 - 1 Cem. Catopidae Catopidae indet 2 1 - 2 Cem. Staphylinidae Micropelpus sp. 5 2 Acidota quadrata Mnnh 1 Acidota cruentata Mnnh. 1 1 Olophrum rotundicolle C.Sahlb. 32 5 5 1		2	2	1	3
Gaurodytes sp 5 1 ?Gaurodytes sp. 1 5 Agabus sp. 1 - 1 3 Hydroporus sp. 4 1 3 - 1 Cem. Hydrophilidae Hydrobius fuscipes L 1 - 1 Cem. Catopidae Catopidae indet 2 1 - 2 Cem. Staphylinidae Micropelpus sp. 5 2 Acidota quadrata Mnnh 1 Acidota cruentata Mnnh. 1 1 Olophrum rotundicolle C.Sahlb. 32 5 5 1	Сем. Dytiscidae				
?Gaurodytes sp. 1 - - - Agabus sp. - 1 3 - Hydroporus sp. 4 1 3 - Dytiscidae indet. - - 1 1 Cem. Hydrophilidae - - 1 - - Hydrobius fuscipes L. - - - 1 - - - - 1 - - - 2 1 - - - 2 1 - - - 2 1 - - - - 2 1 - - - - 2 1 -		-	-	5	1
Agabus sp. - 1 3 - Hydroporus sp. 4 1 3 - Dytiscidae indet. - - 1 1 Cem. Hydrophilidae - - 1 - Hydrobius fuscipes L. - - 1 - Cem. Catopidae - - 2 1 Cem. Staphylinidae - - 2 1 Micropelpus sp. 5 - - - Acidota quadrata Mnnh. - - - 1 Acidota cruentata Mnnh. 1 1 - - Olophrum rotundicolle C.Sahlb. 32 5 5 1		1 1	-	•	•
Hydroporus sp. 4 1 3 - Dytiscidae indet. - - 1 1 Сем. Hydrophilidae - - 1 - Hydrobius fuscipes L. - - 1 - Ceм. Catopidae - - 2 1 Сем. Staphylinidae - - 2 1 Micropelpus sp. 5 - - - Acidota quadrata Mnnh. - - - 1 Acidota cruentata Mnnh. 1 1 - - Olophrum rotundicolle C.Sahlb. 32 5 5 1			1	3	-
Dytiscidae indet. - - 1 1 Cem. Hydrophilidae - - 1 - Hydrobius fuscipes L. - - 1 - Cem. Catopidae - - 2 1 Cem. Staphylinidae - - - - - Micropelpus sp. 5 - - - - Acidota quadrata Mnnh. - - - 1 Acidota cruentata Mnnh. 1 1 - - Olophrum rotundicolle C.Sahlb. 32 5 5 1		4	i	3	-
Сем. Hydrophilidae Нуdrobius fuscipes L. - - 1 - Сем. Catopidae - - 2 1 Сем. Staphylinidae - - - - - Micropelpus sp. 5 - - - - Acidota quadrata Mnnh. - - - 1 Acidota cruentata Mnnh. 1 1 - - Olophrum rotundicolle C.Sahlb. 32 5 5 1			-	ī	1
Нуdrobius fuscipes L. - - 1 - Сем. Catopidae - - 2 1 Сам. Staphylinidae - - - - Micropelpus sp. 5 - - - Acidota quadrata Mnnh. - - - 1 Acidota cruentata Mnnh. 1 1 - - Olophrum rotundicolle C.Sahlb. 32 5 5 1					
Сем. Catopidae Саtopidae indet. - - 2 1 Сем. Staphylinidae Містореlpus sp. Micropelpus sp. 5 - - - Acidota quadrata Mnnh. - - - 1 Acidota cruentata Mnnh. 1 1 - - Olophrum rotundicolle C.Sahlb. 32 5 5 1		١ -	•	1	•
Catopidae indet. - - 2 1 Сем. Staphylinidae 1 - - - - - - - - - - - - - - - - 1 1 - - - - - 1 1 - - - - - - 1 1 - - - - - - - 1 1 -		ļ		•	
Сем. Staphylinidae 5 - - Micropelpus sp. 5 - - Acidota quadrata Mnnh. - - - 1 Acidota cruentata Mnnh. 1 1 - - Olophrum rotundicolle C.Sahlb. 32 5 5 1			-	2	1
Micropelpus sp. 5 - - Acidota quadrata Mnnh. - - - 1 Acidota cruentata Mnnh. 1 1 - - Olophrum rotundicolle C.Sahlb. 32 5 5 1				_	-
Acidota quadrata Mnnh. Acidota cruentata Mnnh. Olophrum rotundicolle C.Sahlb. 1 1 1 32 5 5 1		5			-
Acidota cruentata Mnnh. 1 1 Olophrum rotundicolle C.Sahlb. 32 5 5 1		[-	-	1
Olophrum rotundicolle C.Sahlb. 32 5 5		1 1	1		:
			-	5	1
	Olophrum sp.	9	4		:

^{*} Местонахождения: 1 — Яхаядато; 2 — Яхаеларпэйто, обр. 1 (торф слаборазложившийся с остатками осоки, ветками и стволами березы); 3 — Яхаеларпэйто, обр. 2 (торф с листьями и корнями березы); 4 — Порсыяха-1

(продолжение табл. 1)

Виды членистоногих	1	Местона	хождения	•
	1	2		4
Omaliinae indet.	35	4	2	7
Stenus sp.	17	-	2	2
Quedinus sp.	1	-	-	•
Ocypus sp.	2	-	-	-
Lathrobium sp.	4	-	1	-
Aleocharinae indet.	3	-	-	-
Oxythelinae indet.	3	-	1	1
Tachyporinae indet.	-	1	•	-
Staphylinidae indet.	2	-	•	3
Cем. Scarabaeidae	1			
Aegialia sabuleti Pk.	1 -	-	-	2
Сем. Byrrhidae	į.			
Byrrhidae indet.	-	-	-	1
Сем. Heteroceridae	İ			
Heteroceris sp.	-	•	•	1
Сем. Helodidae				
?Cyphon sp.	-	2	-	•
Сем. Lathridiidae				
?Corticaria sp.	1	-	-	•
Сем. Chrysomelidae				
Plateumaris sp.	1	i	-	•
Alticinae indet.	3	-	-	-
?Chaetocnema sp.] 1	-	-	-
Chrysomelidae indet.	-	-	-	1
Сем. Curculionidae				_
Notaris sp.	-	-	•	1
Phytonomus sp.	-	-	•	1
Bagous sp.		-	-	1
?Bagous sp.	-	2	-	•
Grypus equiseti F.	-	-	-	1
Lepyrus sp.	-	-	-	1
Apion simile Kby	-	1	-	-
Curculionidae indet.	1	1	-	2
Сем. Ipidae	1			
Phthorophloeus spinulosus Rey.	1	-	•	2
Coleoptera indet.	6	2	1	1
Отр. Hymenoptera	1			
Сем. Formicidae	1			
Formica sp.	5	11	2	-
Hymenoptera indet.	13	1	1	1
Отр. Diptera				
Сем. Tipulidae				
Tipulidae indet.	16	2	9	2
Diptera indet.	.	ī		-
Insecta indet.	2	`2	_	1
Отр. Trichoptera	1		-	•
Trichoptera indet.	3	1		1
i richoptera indet.				

/	_	
(окончание	mahn	

Виды членистоногих		Местонахождения*		
	1	2	3	4
Кл. Arachnida				
Aranei indet.	2	-	•	-
Oribatei indet.	9	-	•	-
Всего особей	200	54	40	46
Всего остатков	518	80	79	62

Комплексы насекомых из рассмотренных местонахождений сравнивались по видовому составу с современной энтомофауной Южного Ямала, изученной к настоящему времени достаточно подробно (Ольшванг, 1992; Коробейников, 1987; Андреева, Еремин, 1991; Ломакин, Зиновьев, 1997; и др.). Среди насекомых, найденных в местонахождениях Яхаеларпэйто, Яхаядато и Порцыяха-1, преобладали виды, населяющие лесные и болотные местообитания: короед Phthorophloeus spinulosus, стафилиниды трибы Omaliini (в том числе Olophrum rotundicolle, Olophrum spp.), жужелицы рода Agonum (A.fuliginosum, A.gracile, A.?exaratum), Pterostichus diligens, Часть из них (Pterostichus diligens, Phthorophloeus spinulosus) вообще не обнаружена в составе современных энтомокомплексов Южного Ямала. Другие насекомые, такие как гипоаркты Diacheila polita, Pterostichus brevicornis, Patrobus septentrionis, отмечены в составе фаун насекомых как южных тундр, так и северной тайги. В то же время, в фаунах анализируемых местонахождений отсутствуют тундровые виды, определяющие состав современных группировок насекомых изучаемого района (жужелицы Pterostichus vermiculosus, Amara glacialis, Curtonotus alpinus, долгоносик Lepyrus nordenskjoldi, стафилин Tachinus arcticus и другие). Подобные различия можно объяснить существованием в рассматриваемый период голоцена принципиально иных типов ландшафтов, близких к современным северотаежным. Аналогичные комплексы насекомых описаны из современных лесных сообществ, а также субрецентных местонахождений подзоны северной тайги, в частности, долины реки Лесмиеган в Нижнем Приобье и Сибирских увалов (Зиновьев, 1997; Бородин и др., 1994).

Рассмотренные энтомокомплексы подразделяются на две группы: лесные и болотные. Группировки насекомых лесного облика отмечены в местонахождениях Яхаядато, Яхаеларпэйто (обр.1) и Порсыяха. Анализ экологических требований найденных в них насекомых позволяет реконструировать биотопы типа заболоченного леса с развитой моховой дерниной, соседствовавшие

с прибрежными участками. С моховой дерниной связаны стафилиниды трибы Omaliinae, плавунцы (Gaurodytes, Hydroporus); с лесными местообитаниями — жужелицы Amara brunnea, Pterostichus sp.cf.dilutipes, короед Phthorophloeus spinulosus, обитающий на отмирающих ветках ели (Криволуцкая, 1965); с прибрежными биотопами — жужелицы Clivina fossor, Dyschiridius sp., Bembidion sp.cf.argentiolum, B.(Ocydromus) sp., навозничек Aegialia sabuleti. К заболоченным биотопам приурочены жужелицы Patrobus septentrionis, P. assimilis, Agonum piceum, A.fuliginosum, A.?gracile.

Собственно болотный тип представляет энтомокомплекс образца 2 местонахождения Яхаеларпэйто, характеризующийся преобладанием представителей двух семейств, Dytiscidae и Staphylinidae, при отсутствии жужелиц. В составе энтомокомплексов современных верховых болот, по нашим наблюдениям, соотношение семейств является примерно таким же. В частности, аналогичный состав насекомых отмечен для верхового болота вблизи г. Ноябрьска, заболоченного леса на южном уступе Аганского увала и в долине реки Кульеган, где представители именно этих семейств были преобладающими (Бородин и др., 1994).

Параллельно анализу энтомологического материала для местонахождения Яхаядато проведено исследование семян и макроостатков растений.

При анализе карпологического материала из местонахождения Яхаядато были отобраны листья, чешуи, плоды и семена растений 24 таксонов. Кроме того, здесь были обнаружены веточки хвойных и лиственных деревьев. Всего найдено 1845 остатков растений, из которых 1537 составили плоды и семена.

Древесные растения представлены остатками Picea obovata Ledeb. (хвоя которой оказалась наиболее многочисленной), единичными семенами и укороченными побегами Larix sibirica Ledeb., а также большим числом крылаток и чешуй Betula sect. Albae Regel. Крылатки Betula nana L. единичны. Среди травянистых растений преобладали остатки болотных растений: разнообразных осок, Comarum palustre L., Rubus arcticus L. и других. Интересно присутствие большого количества фрагментов семян Chenopodium sp., что может быть связано с наличием участков с нарушенным почвенным покровом. Такой семенной комплекс характеризует редкостойные заболоченные леса, березово-еловые с лиственницей.

Таким образом, энтомологические и карпологические данные подтверждают существование лесной растительности в бассейне р.Порсыяха около 5000 лет назад. Судя по нашим данным, на этой территории были представлены исключительно лесные и болотные

Таблица 2.. Состав семян и макроостатков растений из местонахождения Яхаядато

Виды растений	Количество
Sphagnum sp.	1 лист
Larix sibirica Ledeb.	9 сем. + 2 укор. побега
Picea obovata Ledeb.	210 фрагм. хвои
Pinaceae gen. indet.	6 фрагм. семян
Carex aquatilis Wahlenb.	2 сем.
C. chordorrhiza Ehrh.	10 сем.
C. canescens L.	213 сем.
C. diandra Schrank	15 сем.
C. irrigua Hiit.	~ 743 сем.
C. pauciflora Lightf	1 сем.
C. sp.1	10 сем.
C. sp.2	2 сем.
C. sp.3	28 сем.
C. spp.	53 сем.
C. spp.	100 фрагм. сем.
Betula nana L.	5 кр.
B. sect. Albae Regel.	129 кр. + 88 чешуй
Chenopodium sp.	~ 110 фрагм. сем.
Ranunculus sp.	1 половина сем.
Comarum palustre L.	64 ц. + 16 фрагм. сем
Rubus arcticus L.	3 сем.
Viola sp.	3 ц + 2 пол. + 4 фрагм.
Hippuris vulgaris L.	2 энд.
Empetrum nigrum L.	2 листа
Ledum sp.	4 листа
Vaccinium vitis idaea L.	1 лист + 3 фрагм.
Прочие	20

участки, при отсутствии собственно тундровых группировок. Следовательно, северная граница лесов проходила значительно севернее, чем сегодня, а южная часть полуострова Ямал была занята елово-лиственничными лесами; последнее подтверждается также многочисленными находками остатков деревьев по берегам рек Хадыта-яха и Яда-Яходы-яха, а также их притоков (в частности, р.Порсыяха). Более того, полученные данные указывают на широкое распространение заболоченных местообитаний, характерных для современной таежной зоны Западно-Сибирской равнины. Широкое развитие лесной растительности и заболоченность территории можно связать с более теплым климатом, в частности, более высокими летними температурами (по крайней мере, на 3-4°С вы-

ше современных), при сходных с современными параметрах влажности воздуха. Полученные данные хорошо соотносятся с имеющимися в литературе сведениями по палеогеографии Ямала в голоцене (Бородин, 1995; Васильчук и др., 1983; Панова, 1990).

ЛИТЕРАТУРА

- Андреева Т.Р., Еремин П.К. Эколого-фаунистический обзор жужелиц (Coleoptera, Carabidae) Южного Ямала. // Экологические группировки жужелиц (Coleoptera, Carabidae) в естественных и антропогенных ландшафтах Урала. Свердловск, 1991. С.3-17.
- Бородин А.В. История современных наземных экосистем в позднем кайнозое // Природа Ямала. Екатеринбург: Наука, 1995. C.23-31.
- Бородин А.В., Зиновьев Е.В., Быкова Г.В., Корона О.М. Материалы к характеристике наземных экосистем бассейна реки Аган, Аганского и Сибирских увалов в позднечетвертичное время // Деп. в ВИНИТИ 11.01.1994, N 83-B94. 198 с.
- Васильчук Ю.К., Петрова Е.А., Серова А.К. Некоторые черты палеогеографии голоцена Ямала. // Бюлл. комиссии по изуч. четвертичного периода, вып. 52. М.: Наука, 1983. С.73-89.
- Зиновьев Е.В. История фаунистических комплексов таежной зоны Западно-Сибирской равнины в четвертичное время. Автореф... канд. биол. наук. Екатеринбург, 1997. 16 с.
- Коробейников Ю.И. Эколого-фаунистическая характеристика жужелиц Южного Ямала // Фауна и экология насекомых Урала: Сб. науч. трудов. Свердловск: УрО АН СССР, 1987. С.33-44.
- Криволуцкая Г.О. Семейство Ipidae (Короеды) // Определитель насекомых Европейской части СССР. Т.II. Жесткокрылые и веерокрылые. М-Л.:Наука, 1965. С.622-640.
- Ломакин Д.Е., Зиновьев Е.В. Фауна жужелиц (Coleoptera, Carabidae) полуострова Ямал // Материалы по истории и современному состоянию фауны севера Западной Сибири. Челябинск: Рифей, 1997. С.3-15.
- Ольшванг В.Н. Структура и динамика населения насекомых Южного Ямала. Екатеринбург: Наука, УрО. 1992. 104 с.
- Панова Н.К. Новые данные к палеоэкологии и истории растительности Южного Ямала в голоцене // Четвертичный период: методы исследования, стратиграфия и экология. VII Всесоюзное совещание. Тезисы докладов. Том III. Таллинн. 1990. С.45-46.

НОВЫЕ ДАННЫЕ О ГРЫЗУНАХ СЕВЕРНОГО УРАЛА В ПОЗДНЕЛЕДНИКОВЬЕ

Н.Г.СМИРНОВ.Е.А.КУЗЬМИНА.Т.П.КОУРОВА

Аннотация. Дано описание и сравнение остатков грызунов из местонахождения в гроте Каква-4 на восточном склоне Северного Урала. Радиоуглеродный возраст костных остатков 12800 лет. По составу фауна имеет промежуточный характер между позднеплейстоценовой и современной таежной, а по структуре населения существенно ближе к поздневалдайской. Морфологический облик зубов копытного лемминга, второго по относительной численности вида, приближается к современным представителям вида и существенно отличен от позднеплейстоценового вида.

Работа выполнена при финансовой поддержке РФФИ, грант 96-04-50038 и 99-04-49032

Введение

Позднеледниковье — период, наиболее насыщенный событиями и важный для понимания истории природы, — за весь отрезок времени с позднего плейстоцена по голоцен. Именно тогда достаточно быстро происходили резкие изменения климата, которые в конце позднеледниковья привели к необратимой перестройке и климатических параметров, и биоты — от состояния, характерного для ледниковой позднеплейстоценовой обстановки, к голоцену (Величко, Андреев, Климанов, 1994). Для Северной Евразии позднеледниковьем считают период от 14 до 10,3 тыс лет назад; в пределах этого интервала выделяют ряд климатических эпизодов.

По Северному Уралу пока накоплено мало данных для характеристики биоты и климата в позднеледниковье. Есть небольшие сборы фауны из горизонта «А» бурого суглинка Медвежьей пещеры. Они имеют радиоуглеродный возраст 12 230 лет и, стало быть, относятся к первому теплому эпизоду — беллингу.

Кости из грота Каква-4 были переданы Л.Д.Сулержицкому в ГИН РАН для определения абсолютного возраста по радиоуглероду, который оказался равен 12800 ± 300 лет (ГИН-9444). Эта дата позволяет отнести слой с костным материалом к первому дриасу.

Описание материала

Грот Каква-4 находится на восточном склоне Северного Урала, примерно в 20 км к юго-западу от г.Карпинска. Он расположен на левом берегу реки Каква, в том же скальном выходе, где и описанная в литературе пещера Жилище Сокола (Смирнов, 1996); координаты 59°35' с.ш. и 60°00' в.д. Вход в полость находится на высоте примерно 10-12 м над уровнем реки. К нему подходит относительно пологий склон залесенного берега (10 м высоты) и почти вертикальный скальный обрыв около 6 метров высотой. Входное отверстие имеет размеры 2 метра высотой и 0,7 метра шириной. Длина грота 10 метров, длинная ось ориентирована с севера на юг. Максимальная ширина полости 3-4 м; высота около 7 м. Поверхность пола немного понижается от входа к середине. Пол покрыт глыбами. У восточной стены грота археологом С.Е.Чаиркиным несколько лет назад был заложен шурф размерами 2 на 2 метра, с прикопкой вдоль стены 1,5 на 0,5 метра, но ни культурного слоя, ни каких-либо других следов присутствия древнего человека не обнаружено. Видимая глубина шурфа около 0,7 м. Шурф законсервирован крупным щебнем и крупными камнями. В стенке шурфа можно проследить характер отложений. Под тонким слоем щебня лежит светло-палевый алеврит с большим количеством мелкой выветренной щебенки известняка с кусочками кальцитовой корки со стен пещеры. Для промывки отложений был взят образец грунта с глубины 20 см площадью 20 на 30 см. После отбора крупного щебня в пробе оказалось 20 л породы. Всего из этой породы после ее промывки и просушки извлечено 800 щечных зубов грызунов и большое количество костей посткраниального скелета. Как показывают расчеты, такое количество материала не обеспечивает нахождения остатков всех редких и очень редких видов при существенно неравномерном распределении частот встречаемости разных видов. Данная локальная фауна имела именно такое распределение, поскольку на три вида из одиннадцати приходится почти девяносто процентов остатков. Таким образом, данная публикация характеризует состав фауны и структуру населения не в полной мере, а лишь в той, в которой позволяет материал по самым многочисленным (более 30% остатков), многочисленным (от 29 до10%), обычным (от 9 до1%) и частично по редким видам.

К группе очень многочисленных относятся узкочерепная полевка и копытный лемминг. К многочисленным — сибирский лемминг, а к обычным — степная пеструшка, полевка-экономка, темная полевка и полевки рода Clethrionomys, из группы красная-рыжая. Редкими оказались лесной лемминг, белка, водяная и красно-серая полевки. Этим пока исчерпывается состав выявленной

 M^1 M^2 TAKCOH М M_2 M³ M₃ Dicrostonyx cf.torquatus Lemmus sibiricus Myopus schisticolor? Lagurus lagurus Arvicola terrestris Clethrionomys ex.gr. rutilus-glareolus Clethrionomys rufocanus?

Microtus oeconomus

Microtus gregalis

Microtus agrestis

Sciurus vulgaris

Microtus sp.

Таблица 1. Количество коренных зубов грызунов в местонахождении Каква-4

фауны, однако представляется весьма вероятным, что при увеличении объема собранного материала в ее составе будут обнаружены степная пищуха и серый хомячок. Такое предположение основано на том, что оба эти вида известны для позднеледниковья как южнее, так и севернее этого местонахождения, а также и в этом районе, в долине р.Каквы, но в отложениях другой пещеры — Жилище Сокола — с более древней фауной.

Проведем сравнение состава фауны и структуры населения из грота Каква-4 с другим уже известным местонахождением, возраст которого близок к исследуемому. Это описанная в литературе (Смирнов, 1995) пещера Дыроватый Камень на реке Чусовой, которая находится примерно на 200 км южнее и на западном склоне Среднего Урала; возраст отложений 12 900 лет, то есть материал из этой пещеры практически синхронен сборам из грота Каква-4. Слой бурого суглинка «А» Медвежьей пещеры на правобережье верхней Печоры, как уже отмечалось, имеет близкий возраст отложений 12 230 лет, но относится к более теплому климатическому эпизоду позднеледниковья — беллингу. Сравнение сборов из первых двух практически синхронных пещер с близким по возрасту материалами из местонахождения в Медвежьей пещере были

Таблица 2. Доли остатков разных видов грызунов в местонахождении Каква-4

TAKCOH	Максимальное кол-во одноименных зубов	%
Dicrostonyx cf.torquatus	76	36,2
Lemmus sibiricus	23	11.0
Myopus schisticolor?	1	0.5
Lagurus lagurus	6	2.9
Arvicola terrestris	1	0.5
Clethrionomys ex.gr. rutilus-glareolus	4	1.9
Clethrionomys rufocanus ?	1	0.5
Microtus oeconomus	5	2.4
Microtus gregalis	89	42.4
Microtus agrestis	3	1.4
Sciurus vulgaris	1	0.5
Bcero:	210	100

бы не корректны, так как их результаты оказываются в зависимости не только от широтного положения сборов, но и от принадлежности к разным климатическим эпохам.

Для пещеры Дыроватый Камень общее число видов 11, то есть почти равно таковому в Какве-4. Из них в пещере на Среднем Урале представлено 5 видов, обитающих в открытых биотопах (копытный и сибирский лемминги, степная пеструшка, узкочерепная полевка, серый хомячок), это — 45% от общего числа видов, а доля их остатков составляет 95%.В отложениях Каквы-4 при общем количестве видов 12 в открытых биотопах обитает 4 (т.е. 33%), а доля их остатков составляет — 92%. Таким образом, общая доля остатков видов открытых местообитаний в этих местонахождениях почти не отличается, а по долям видов складывается впечатление, что на севере доля видов открытых биотопов была меньше. Возможно, это не случайно, так как внутри группы существенно отличается пропорция долей остатков копытного и сибирского леммингов. В Дыроватом Камне на один зуб сибирского лемминга приходится 46 зубов копытного, а севернее, в Какве-4

эта пропорция равна 1 к 3,6, то есть на Северном Урале относительная доля сибирского лемминга была заметно больше. Скорее всего, такие различия связаны с более влажными условиями на Северном Урале. Об этом же свидетельствует тот факт, что в Дыроватом Камне имеются зубы Cricetulus migratorius и доля остатков этого вида совсем не малая — она составляет 8% (т.е. это обычный вид), а в Какве-4 он пока не обнаружен вовсе.

Число лесных видов в Дыроватом Камне равно 5 — красная, красно-серая, рыжая, темная полевки и белка (это 45% от общего числа видов), доля их остатков всего 2%. В Какве-4 к этим видам добавляется лесной лемминг, и доля лесных видов равна 50%, а процент остатков 4,8.

Виды интразональных биотопов в Дыроватом Камне представлены только полевкой экономкой — это 11% от общего числа видов, доля остатков этих животных 2%. В Какве-4 в этой категории к экономке добавляется водяная полевка, и их процент от общего количества видов равен 16%, при проценте остатков 2,9.

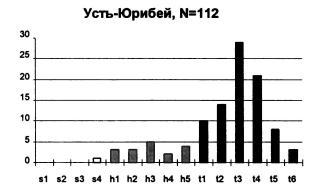
Таким образом, анализ видового состава, структуры населения и распределения видов по биотопическим группам показали, что в первой климатической фазе позднеледниковья, первом дриасе, как на Среднем, так и на Северном Урале обитал комплекс близкий к поздневалдайскому, более половины от количества видов которого на этих территориях ныне не обитают. Резко отличен от современного и близок к поздневалдайскому и состав доминантов. Отличительной особенностью состава фауны и структуры населения грызунов на Северном Урале по сравнению со Средним было большее обилие видов, тяготеющих к влажным и мезофильным условиям, а облик фауны Среднего Урала более ксерофильный.

Кроме фаунистических характеристик, интересно рассмотреть насколько отличен от современного и поздневалдайского морфологический облик видов, входивших в состав позднеледниковых комплексов. Известно, что в наибольшей степени среди грызунов были подвержены изменениям форма зубов у копытных леммингов. Современных представителей относят к виду D.torquatus, а поздневалдайских к D.guilielmi, и эти виды резко отличны по преобладающим морфотипам. На рисунке 1 показаны распределения морфотипов, характерные для М ² тех и других. Там же можно видеть и распределение морфотипов у леммингов из грота Каква-4. Среди 29 изученных М ² 31% был отнесен к морфотипу «henseli» и, соответственно, 69% — к морфотипу «torquatus», так как самого архаичного морфотипа «simplicior» обнаружено не было. Среди 12 М¹ один зуб (8%) отнесен к морфотипу «simplicior», 33% к мор-

фотипу «henseli» и 58% к «torquatus». На рисунке 2 показана динамика долей основных морфотипов во времени. Необходимо обратить внимание на удивительную похожесть долей морфотипов леммингов из грота Каква-4 и Дыроватого Камня на р.Чусовой. Хотя они по возрасту значительно ближе к поздневалдайским леммингам из грота Бобылек, их доли морфотипов явно тяготеют к голоценовым и современным копытным леммингам. Это служит убедительной иллюстрацией неравномерности темпов морфологической эволюции. На коротком временном отрезке менее чем в одну тысячу лет произошел скачок в долях морфотипов на 20-30%, а перед тем и после наблюдались изменения с существенно меньшими скоростями.

В интервале от 24 тыс. лет до наших дней, нами изучено 6 выборок, характеризующих зубную систему ископаемых копытных леммингов и имеющих следующие датировки по радиоуглероду: 24000 ±1500 лет (местонахождение 430й км; ИЭРЖ-63); 17000 как средняя дата между 16130 ±150 лет (ЛЕ-3060) и 17980± 200 (ЛЕ-2876) (Медвежья пещера, слой бурого суглинка Б); 14200± 400 лет(грот Бобылек; ИЭРЖ-164); 12820±60 лет (Пещера Дыроватый Камень на р.Чусовой; CAMS-35894); 12800 \pm 300 лет (грот Каква 4; ГИН-9444), 5568 ± 345 лет (Аракаево-8, верхние слои, ИЭМЭЖ-202). Три выборки современного материала происходят из трех районов: из Большеземельской тундры, с р.Юрибей и с оз.Сюмбанг-то на Ямале. Было проведено последовательное сравнение изменения долей морфотипов «henseli» и «torquatus», отдельно для M^1 и M^2 , из выборок, сменяющих друг друга во временном ряду. Всего сравнивались 40 пар наблюдений (выборки из грота Каква 4 и из пещеры Дыроватый Камень, имеющие практически одинаковый возраст, между собой не сравнивались). Расчеты показали, что в интервале от современности до позднеледниковья (на отрезке в 13 тыс лет) средняя скорость изменения морфотипов составляла 1,2% за тысячу лет. Выборки из местонахождений с возрастом 24, 17 и 14 тыс. лет соответствовали D.guilielmi. Скорость морфологической эволюции на этом отрезке времени в 10 тыс. лет колебалась от 1 до 0,4% за тысячу лет, то есть была вполне сопоставимой со скоростью внутривидовых преобразований в пределах вида D.torquatus.

Проведенные расчеты показали, что за период всего около одной тысячи лет, разделяющий выборки D.guilielmi и D.torquatus с возрастом в 14 и 12,7- 12,8 тыс лет, скорость изменений составила от 14 до 35 %. Все это ясно показывает, что темпы преобразования зубной системы у копытных леммингов были неоднородны. Периоды относительно низких скоростей чередовались с рез-



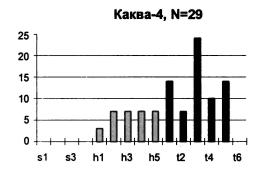
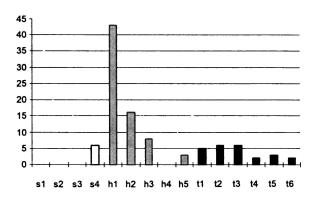


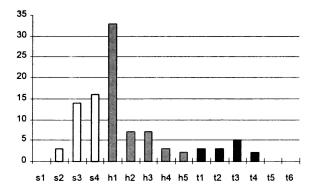
Рис.1. Соотношения долей разных морфотипов M^2 копытных леммингов в выборках разного возраста. Усть-Юрибей — современность, Каква-4 — позднеледниковье, Шапкина-18 — поздний валдай, Жилище Сокола — первая половина позднего плейстоцена

s-1-4 — морфотип *simplicior*, h-1-4- — морфотип *henseli*, t-1-4 — морфотип *torquatus*

Шапкина 18, N=62



Жилище Сокола, N=57



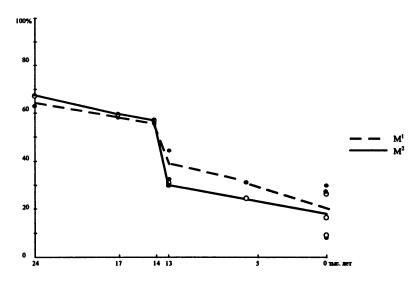


Рис.2 Изменение доли морфотипа *henseli* от позднего валдая до современности.

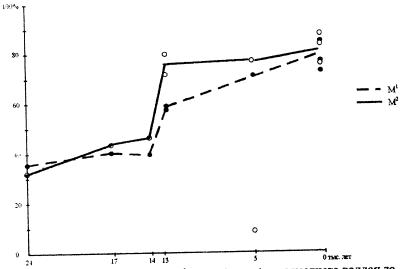


Рис 3. Изменение доли морфотипа torquatus от позднего валдая до современности

кими ускорениями. Одно из таких ускорений удалось продемонстрировать на конкретном материале, и оно приходится как раз на морфологический рубеж, который разделяет два вида.

В высоких широтах Европы и Западной Сибири распад тундро-степной биоты и переход к голоценовому оптимуму произошел как настоящая экологическая катастрофа, исключительно быстро, и значительно более резко по сравнению с динамикой биоты более южных областей. После резких короткопериодных чередований тепла и холода в интервале от 14000 до 9000 лет назад, наступает период раннего голоценового оптимума, на протяжении которого северная граница леса поднимается почти до побережья Северного Ледовитого океана. В связи с этим ареал копытного лемминга сильно сокращается. Его новое расширение происходит лишь после Атлантического периода, когда формируются современный облик и границы тундровой зоны. Таким образом, первая половина голоцена для рода Dicrostonyx была крайне неблагоприятной и играла роль своеобразного «бутылочного горлышка». Казалось бы, именно этот период должен был оказаться определяющим при формировании морфологического облика вида D.torquatus. Однако, как мы видели, скачок фактически произошел значительно раньше, 13000 — 14000 лет назад, а после голоценового оптимума, вероятно, сформировались лишь те, достаточно небольшие, особенности, которые сегодня отличают копытных леммингов различных территорий Северной Евразии.

ЛИТЕРАТУРА

- Величко А.А., Андреев А.А., Климанов В.А. Динамика растительности и климата Северной Евразии в позднеледниковье и голоцене // Короткопериодные и резкие ландшафтно-климатические изменения за последние 15000 лет. М., Ин-т географии РАН, 1994. С.4-60.
- Смирнов Н.Г. Материалы к изучению исторической динамики разнообразия грызунов таежных районов Среднего Урала // Материалы по истории современной биоты Среднего Урала. Екатеринбург: «Екатеринбург», 1995. С.24-57.
- Смирнов Н.Г. Разнообразие мелких млекопитающих Северного Урала в позднем плейстоцене и голоцене // Материалы и исследования по истории современной фауны Урала. Екатеринбург: «Екатеринбург», 1996. С.39-83.

СОДЕРЖАНИЕ

Р.М.Хантемиров, С.Г.Шиятов
РАДИОУГЛЕРОДНЫЕ И ДЕНДРОХРОНОЛОГИЧЕСКИЕ
ДАТИРОВКИ ПОЛУИСКОПАЕМОЙ ДРЕВЕСИНЫ НА ЯМАЛЕ
И ИХ ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ДЛЯ ИЗУЧЕНИЯ ДИНАМИКИ
ЛЕСОТУНДРОВЫХ ЭКОСИСТЕМ
Н.Г.Смирнов, Л.Н.Андреичева, О.М.Корона, Е.В.Зиновьев,
И.Б.Головачев, П.Ю.Павлов, А-К.Хуфтхаммер
МАТЕРИАЛЫ К ХАРАКТЕРИСТИКЕ БИОТЫ ПРИУРАЛЬ-
СКОЙ СУБАРКТИКИ В ГОЛОЦЕНОВОМ ОПТИМУМЕ 23
Е.В.Зиновьев, О.М.Корона
РЕКОНСТРУКЦИЯ ПРИРОДНЫХ УСЛОВИЙ ТЕРМИЧЕСКОГО
ОПТИМУМА ГОЛОЦЕНА ЮЖНОГО ЯМАЛА НА ПРИМЕРЕ
ТРЕХ МЕСТОНАХОЖДЕНИЙ ДОЛИНЫ РЕКИ ПОРЦЫЯХА 61
Н.Г.Смирнов, Е.А.Кузьмина, Т.П.Коурова
НОВЫЕ ДАННЫЕ О ГРЫЗУНАХ СЕВЕРНОГО УРАЛА
В ПОЗДНЕЛЕДНИКОВЬЕ

Biota of the Pre-Urals Subarctic in Late Pleistocene and Holocene

R.M.Hantemirov, S.G.Shiyatov. RADIOCARBON AND DENDROCHRO-NOLOGICAL DATINGS OF SUBFOSSIL WOOD FROM THE YAMAL PENINSULA AND USAGE OF THOSE IN STUDIES OF FOREST-TUNDRA ECOSYSTEMS DYNAMICS.

Three long-term stages of forests development for the last 9,500 years have been distinguished for the southern part of the Yamal Peninsula based on 53 radiocarbon datings of larch and spruce subfossil wood collected in the Holocene-dated alluvial and peat deposits. These stages differ in the level of the area forestation and latitudinal position of the polar tree-line. During the Holocene oldest stage (9.500-7.400 yr B.P.), the territory showed the most forestation. and the timberline revealed the northernmost position, whereas the latest time interval (from 3,800 yr B.P. until now) was marked for the lowest area forestation and the southernmost position of the timberline. Detailed reconstruction of the polar timberline dynamics for the last 3,200 years was based on more than 300 tree subfossil remnants which were absolutely dated by the dendrochronological method. It was shown that, during this period, the timberline latitudinal displacements were not significant, not exceeding 5-10 km, because there were no essential climatic changes, and the forest-tundra communities grew at favorable microclimatic and soil conditions (on fresh alluvial deposits along river banks).

N.G.Smirnov, L.N.Andreicheva, O.M.Korona, E.V.Zinoviev, I.B.Golovachov, P.Yu.Pavlov, A.-K.Hufthammer. MATERIALS TO CHARACTERIZE THE BIOTA OF THE PRE-URAL SUBARCTIC DURING THE HOLOCENE OPTIMUM TIME.

Series of the new data represent information in order to characterize vegetation and animal population of the Pre-Ural Subarctic during the Holocene time. The collections were obtained from several sites, aged by radiocarbon to 10,000-4,000 years B.P. The authors describe a section in the upstreams of the Shapkina-river which supplied abundant plant and insects fossil remains as well as series of pollen data, all of those characterizing the biota complexes of the Holocene optimum time in the lower Pechora basin. The article also contains the data to describe composition and structure of the rodent faunas from the Holocene deposits of the Pymva-Shor site situated at an effluent of the Adz'va-river (67° N., 61° E.), and from the Zveroboy rockshelter on the eastern slope of the Polar Urals.

E.V.Zinoviev, O.M.Korona. RECONSTRUCTION OF NATURE CONDITIONS DURING THE HOLOCENE THERMAL OPTIMUM IN THE SOUTH YAMAL BASED UPON THE DATA FROM THREE SITES SITUATED IN THE PORTSAYAKHA-RIVER VALLEY.

The article represents the description of fossil data on insects and plant remains collected in the deposits containing subfossil wood. Authors examined the taxa lists of insects and plants corresponding to the period of the northernmost spread of forest vegetation. Besides that, fossil insects provided information to describe features of climate in the region during the period at study, and possibility to compare the data obtained with those published in literature in concern to the Holocene paleoenvironments of the Yamal peninsula.

N.G.Smirnov, E.A.Kuz'mina, T.P.Kourova. NEW DATA ON RODENTS OF THE LATE GLACIAL TIME IN THE NORTH URALS.

Rodent remains examined were collected in the rock-shelter site named Kakva-4 situated at the eastern slope of the North Urals. Radiocarbon date of the remains made 12,800 years B.P. The fauna composition showed the features intermediate between the late-Pleistocene complexes and the modern taiga communities, whereas the animal population structure seemed nearer to the late-Valdai type. Dicrostonyx lemmings occupied the second place in this fauna by their relative numbers. Morphological characters of their molars differed significantly from those of the late-Pleistocene collared lemmings, but seemed quite near to the modern species animals.

Научное издание

БИОТА ПРИУРАЛЬСКОЙ СУБАРКТИКИ В ПОЗДНЕМ ПЛЕЙСТОЦЕНЕ И ГОЛОЦЕНЕ:

ЛР № 066028 от 28.07.98

Подписано в печать 23.02.99. Формат 60х84 11.6. Бумага писчая. Гарнитура Pragmatica. Печать офсетная. Печатных листов 5. Тираж 200 экз. Заказ № 289 АО «Полиграфист». г. Екатеринбург, ул. Тургенева, 20. Цена договорная.

Книга свёрстана в издательстве «Екатеринбург». 620003, Екатеринбург, ул. Крестинского,27/44.