

Б. Пинилья¹, Э. Тринкауз²

¹Университет Барселоны, Испания
Universitat de Barcelona, Avenida Diagonal 645, 08028 Barcelona, Spain
E-mail: b.pinilla@ub.edu

²Университет им. Дж. Вашингтона, США
Washington University, Saint Louis MO 63130, USA
E-mail: trinkaus@artsci.wustl.edu

МИКРОСТЕРТОСТЬ БУККАЛЬНЫХ ПОВЕРХНОСТЕЙ ЗУБОВ И ПИТАНИЕ ОБИТАТЕЛЕЙ ВЕРХНЕПАЛЕОЛИТИЧЕСКОЙ СТОЯНКИ СУНГИРЬ

Микростертость буккальных поверхностей постоянных зубов у всех сунгирских индивидуумов слабая, что согласуется с минимальной стертостью окклюзионных поверхностей у индивидуума Сунгирь 2, но контрастирует с более сильным их износом у индивидуумов Сунгирь 1 и 3. Характер бороздок на зубах индивидуумов Сунгирь 1 и 2 свидетельствует о смешанной диете. Буккальные поверхности молочных моляров у ребенка Сунгирь 3 обнаруживают умеренную плотность бороздок износа, что также указывает на смешанную диету, однако в его питании, видимо, преобладало мясо. Наши результаты в целом соответствуют полученным при анализе химического и изотопного состава костного вещества. Они также согласуются с данными о природных ресурсах местности, где расположена стоянка.

Ключевые слова: диета, экология, зубы, верхний палеолит, поздний плейстоцен, Европа.

Введение

Стоянка Сунгирь в Центральной России [Бадер, 1978] – один из самых северных и, несомненно, важных верхнепалеолитических памятников Евразии. Поэтому было бы интересно как можно подробнее изучить палеоэкологию ее обитателей, используя как геологические и археологические материалы, так и собственно человеческие останки. К геоархеологическим источникам исследователи обращались уже не раз [Бадер, 1978, 1998; Алексеева, 1998; Гугалинская, Алифанов, 2000; Лаврушин, Сулержицкий, Спиридонова, 2000], причем диета оценивалась на основании химического и изотопного состава костного вещества [Козловская, 2000а, б; Richards et al., 2001; Dobrovolskaya, Richards, Trinkaus, 2012]. В данной статье сделана попытка дополнить имеющуюся, все еще неполную информацию результатами анализа стертости буккальных (щечных) поверхностей зубов трех индивидуумов, захороненных на сунгирской стоянке, – Сунгирь 1–3 (зубы других индивидуумов недоступны для изучения).

Сунгирская стоянка и человеческие скелеты, обнаруженные на ней

Верхнепалеолитическая стоянка Сунгирь находится неподалеку от г. Владимира (56° 10' 30" с.ш., 40° 30' 30" в.д.), в 200 км к северу от г. Москвы [Бадер, 1978, 1998]. Раскопки проводились в 1956–1977 гг. Это крупный памятник открытого типа площадью, возможно, ок. 10 тыс. м². Раскопанная площадь составляет 4 500 м². Культурные отложения состоят из нескольких слоев погребенных почв, залегающих на супеси и перекрытых лессом. Культурные горизонты были настолько сильно нарушены солифлюкцией и ледяными жилами, что проследить стратиграфию на большинстве участков не удалось [Бадер, 1978; Гугалинская, Алифанов, 2000]. Фаунистический комплекс [Алексеева, 1998] представлен видами, адаптированными к холоду (*Dicrostonyx* cf. *torquatus*, *Gulo gulo*, *Lagurus* cf. *lagurus*, *Lepus timidus*, *Lyrurus tetrax*, *Mammuthus primigenius*, *Microtus* sp., *Ocotona* sp., *Rangifer tarandus*, *Saiga* cf. *tatarica*, *Spermophilus citellus*, *Vulpes lagopus*) и к умеренному климату

(*Bison* sp., *Canis lupus*, *Equus ferus*, *Gallus* sp., *Martes martes*, *Panthera spelaea*, *Ursus* cf. *arctos*). Спорово-пыльцевой анализ выявил несколько чередующихся фаз с преобладанием различных древесных пород в лесном покрове – сосны (*Pinus*), березы (*Betula*) и ели (*Picea*), но в целом доминировали деревья, адаптированные к умеренному климату [Лаврушин, Сулержицкий, Спиридонова, 2000]. Смесь холодоустойчивых видов фауны и флоры с теми, которые были адаптированы к более умеренному климату, и особенно наличие погребенной почвы внутри лессовых отложений в районе памятника свидетельствуют об умеренно-теплом интерстадиале в пределах MIS 3. Он получил название брянского [Гугалинская, Алифанов, 2000] и, по-видимому, соответствует одному из гренландских интерстадиалов [Svensson et al., 2008; Fleitmann et al., 2009].

По костям животных (главным образом мамонтов) с Сунгирской стоянки получена серия радиоуглеродных дат [Сулержицкий, Петит, Бадер, 2000; Marom et al., 2012] в интервале 29,5–20,0 тыс. л.н., причем большинство находится в пределах 29,5–26,0 тыс. л.н. Дата 26 тыс. л.н. близка ко времени 3-го события Хайнриха [Hemming, 2004] и, таким образом, противоречит палеоклиматическим показателям, полученным по материалам из культурного слоя. Даты теплых гренландских интерстадиалов 6 и 5 (GI-6 и GI-5) – соответственно 29,5 и 28,0 тыс. л.н. [Svensson et al., 2008]. Культурный слой Сунгирия, по-видимому, относится ко времени одного из них, скорее всего, GI-5, дата которого ближе к концентрации радиоуглеродных дат стоянки – 28–27 тыс. л.н. Даты гренландского интерстадиала 4, следующего за 3-м событием Хайнриха, позже сунгирских.

Скелеты Сунгирь 1–3 обнаружены в богатейших могилах (Сунгирь 1 – в мог. 1, Сунгирь 2 и 3 – в мог. 2), впущенных в слой супеси, которая подстилает культурные отложения [Бадер, 1998]. Было предпринято несколько попыток прямого датирования челове-

ских останков [Pettitt, Bader, 2000; Kuzmin et al., 2004; Dobrovolskaya, Richards, Trinkaus, 2012; Marom et al., 2012]. Дата скелета Сунгирь 1 оказалась сравнительно поздней, что породило два вопроса: одновременны ли эти погребения и как они соотносятся с культурным слоем стоянки? Нет свидетельств того, что могилы прорезали культурный слой. Археологически сходное погр. 2 находилось в культурном слое, причем не отличалось от него по инвентарю [Бадер, 1978, 1998]. К тому же более надежные даты, относящиеся к захоронениям 2 [Kuzmin et al., 2004; Dobrovolskaya, Richards, Trinkaus, 2012] и 1 [Dobrovolskaya, Richards, Trinkaus, 2012], близки – 27–26 тыс. л.н. Учитывая палеоклиматические данные, согласно которым стоянка датируется брянским межледниковьем и вряд ли совпадает по времени с 3-м событием Хайнриха, а также связь погребений с культурным слоем, их, видимо, нужно отнести ко времени гренландского интерстадиала 5.

Все три костяка почти полные. Пострадали лишь осевой скелет индивидуума Сунгирь 1 и дистальная часть костей левой руки ребенка Сунгирь 2. Скелет Сунгирь 1 принадлежал взрослому мужчине, умершему в возрасте 35–45 лет, Сунгирь 2 – мальчику 11–13 лет, Сунгирь 3 – ребенку 9–11 лет, возможно, девочке [Бужилова, Козловская, Медникова, 2000; Медникова, Бужилова, Козловская, 2000; Guatelli-Steinberg, Buzhilova, Trinkaus, 2011; Trinkaus et al., in prep.]. Зубы мальчика Сунгирь 2 стертые совсем слабо, причем верхние и нижние зубы, кроме обоих М3, находились в контакте. Зубная система девочки Сунгирь 3 находилась в переходном состоянии, причем между верхними и нижними I, C, M1, m1 и m2 имелась окклюзия, тогда как премоляры и более дистальные моляры на момент смерти были в лунках или прорезывались. Зубы мужчины Сунгирь 1 почти полностью сношены, лишь коронки М3 большей частью сохранились. Тем не менее некоторое количество эмали все же присутствует на большинстве его зубов (рис. 1).



Рис. 1. Задние зубы индивидуумов Сунгирь 1 (S1), 2 (S2) и 3 (S3) в буккальной норме. Левые нижние зубы индивидуума Сунгирь 3 даны в зеркальном изображении.

Методы оценки стертости и материал

Методы. Для исследования стертости буккальных поверхностей зубы всех индивидуумов очистили с помощью ацетона, мягкой кисточки и сжатого воздуха, а затем с буккальных поверхностей сделали негативные оттиски из поливинилсилоксановой массы Coltène President Jet (light-body), по которым из эпоксидной массы Epo-tek 301 изготовили слепки (см., напр.: [Pérez-Pérez, Lalueza, Turbón, 1994; Pérez-Pérez et al., 2003; Galbany, Pérez-Pérez, 2004; Galbany et al., 2005]). Они были укреплены на штырях и методом напыления покрыты слоем золота толщиной 400 Å. После этого слепки изучались методом сканирующей микроскопии.

Так как стертость передних зубов может быть вызвана их использованием в трудовых операциях [Puech, 1979; Larsen, 1985; Bermúdez de Castro, Bromage, Fernández-Jalvo, 1988; Lalueza, Frayer, 1997; Vax, Ungar, 1999; Lozano et al., 2008], изучались только премоляры и моляры. Зубы с посмертными повреждениями и со следами от орудий не рассматривались (см., напр.: [King, Andrews, Boz, 1999; Pérez-Pérez et al., 2003; Martínez, Galbany, Pérez-Pérez, 2004; Teaford, 2007]) (рис. 2, *з-е, з*).

Сканирующие электронные микрофотоснимки (рис. 2) были сделаны с помощью приборов Leica 360 и Hitachi S3000N с применением стандартных методик [Pérez-Pérez, Lalueza, Turbon, 1994; Pérez-Pérez et al., 2003; Galbany et al., 2005, 2009]; увеличение $\times 100$,

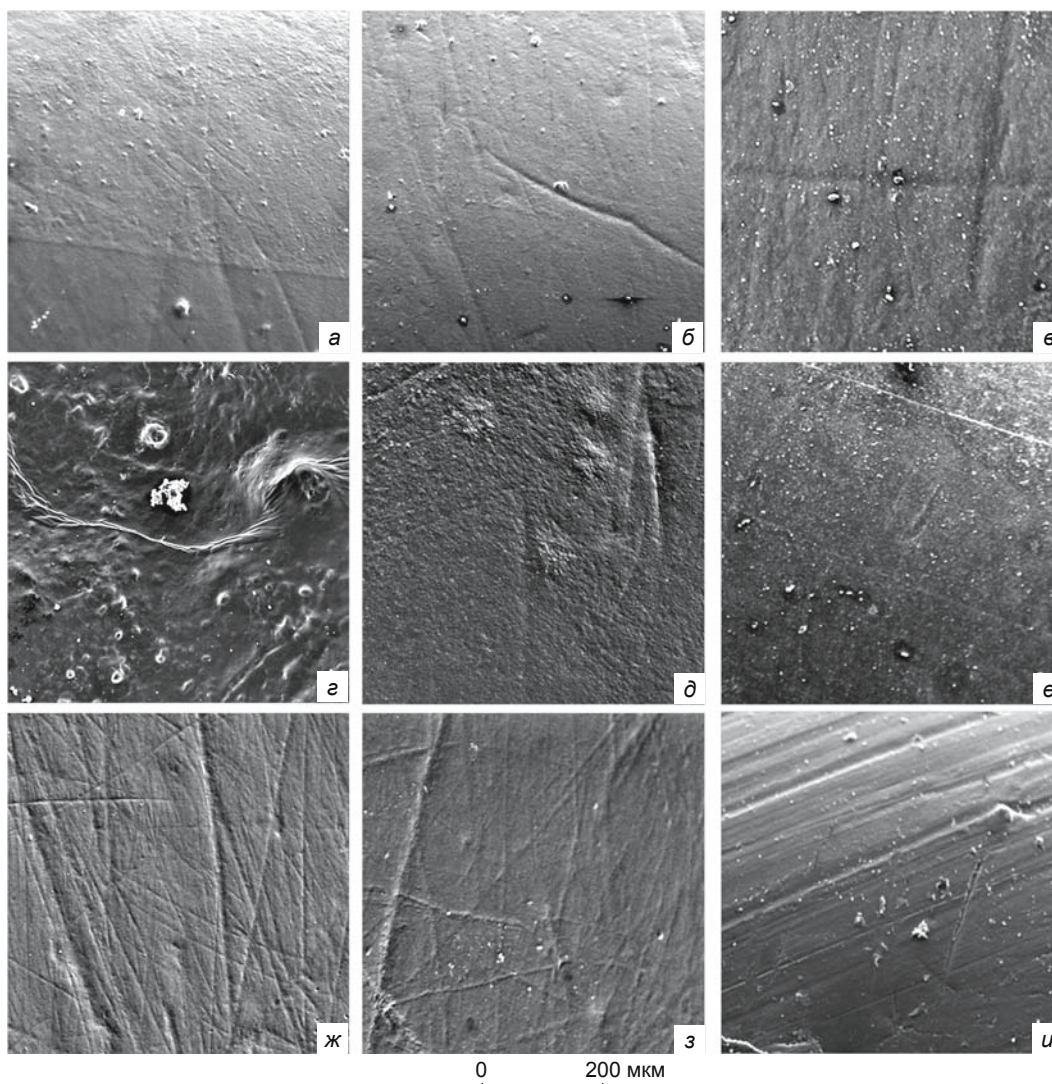


Рис. 2. Сканирующие электронные микрофотоснимки зубов при увеличении $\times 100$. *а* – Сунгирь 1, правый M^1 ; *б* – Сунгирь 2, левый M_1 ; *в* – Сунгирь 3, правый m^1 ; *г* – Сунгирь 1, левый M_2 ; *д* – Сунгирь 2, левый M^2 ; *е* – Сунгирь 3, левый M_1 ; *ж* – Пато 1, правый P_3 ; *з* – Рон-дю-Барри 1, правый M^2 , *и* – Павлов 1, правый M^2 . На снимках *г-е, и* показаны поверхности, поврежденные эрозией или патиной (*г*), мельчайшими ямками (*д*) и стертостью (*е, и*); на снимках *а-в, ж, з* – поверхности с отчетливыми бороздками износа, доступными для измерения.

рабочее расстояние 35–40 мм. Каждый снимок обрезан до квадрата со стороной 0,56 мм². Бороздки стертости фиксировались с помощью программы Sigma Scan V (SPSS) начиная с длины 15 мкм при условии, что длина превосходила ширину минимум в 4 раза. Кривизна бороздок не учитывалась. Ошибка наблюдения составила ок. 6 %, как и в других исследованиях буккальной и окклюзионной стертости [Grine, Ungar, Teaford, 2002; Galbany et al., 2005].

Программа Sigma Scan автоматически регистрирует количество бороздок, их длину и наклон. Всего получено 15 показателей, в т.ч. количество бороздок (N), их длина (X), стандартные отклонения (S) длины горизонтальных (ориентированных под углами 0–22° и 158–180°, H), вертикальных (67–112°, V), мезио-дистальных (112–157°, MD) и дисто-мезиальных (23–67°, DM) бороздок, а также общая сумма плотности их расположения (NT), средняя длина (XT) и усредненное стандартное отклонение (ST). Совокупность этих показателей определяет тип буккальной стертости [Galbany et al., 2009]. Известно, что соотношение числа горизонтальных и вертикальных бороздок является эффективным индикатором мясной и растительной диеты [Lalueza, Pérez-Pérez, Turbón, 1996]. Чтобы избежать чрезмерной представленности отдельных индивидуумов, для каждого подсчитывались средние показатели износа по хорошо сохранившимся зубам.

Хотя молочные и постоянные зубы стертые у девочки Сунгирь 3 в различной степени (см. ниже), стертость последних не обнаруживает существенных отличий от таковой у других позднепалеолитических детей, привлеченных для сравнения (Леруа 1 и 2, Брассампуи 884, Систерна 1), а также у взрослых. Поэтому данные о стертости постоянных зубов у сунгирских детей объединены с соответствующими данными о взрослых.

Нормальность распределений накопленных частот показателей износа для всех изученных зубов проверялась с использованием критерия Колмогорова–Смирнова. Поскольку достоверных отклонений от нормального распределения не обнаружено ни в одном случае ($p > 0,05$), в дальнейшем применяются параметрические критерии.

Сохранность зубов. Хотя у индивидуумов Сунгирь 1, 2 и 3 сохранилось соответственно по 20, 16 и 8 задних зубов в состоянии окклюзии, далеко не у всех буккальная сторона доступна для изучения. Зубы мужчины Сунгирь 1 стертые очень сильно (см. рис. 1), правый P⁴, левые M₂ и M₃, у которых с буккальной стороны сохранилась эмаль, пострадали от эрозии, а на правом M² имеется лишь одна горизонтальная бороздка. У мальчика Сунгирь 2 сохранились все задние зубы (M3 в альвеолах), но следы стертости обнаружены лишь на двух – правых P₄ и M₁. Поверхности ле-

вых задних зубов от P⁴ до M³ эродированы, на левом P³ бороздки отсутствуют, а на правом M₂ имеется лишь одна горизонтальная. У девочки Сунгирь 3 нет левых m¹ и m₁ (возможно, они утрачены посмертно), а правый M₁ и оба M₂ еще не прорезались. Среди остальных зубов буккальная стертость обнаружена на двух молочных (правом m¹ и левом m₂) и одном постоянном (правом M¹) молярах.

Сравнительный материал. Микростертость зубов сунгирцев сопоставлена с таковой у 35 европейцев эпохи верхнего палеолита. Одни из них жили во время MIS 3, т.е. в ранний период этой эпохи, другие – во время MIS 2, т.е. в позднем верхнем палеолите (табл. 1). Учитывая дату Сунгиря, наиболее значимым следует считать сопоставление с ранней выборкой. Поскольку палеоэкологический аспект для нас особенно важен, эта выборка была подразделена на две подгруппы: одна – из Центральной Европы (Дольни-Вестонице, Младеч, Павлов и Пржедмости), другая – с побережья Юго-Западной Франции (Брассампуи, Истюриц, Пато и Леруа) и из Северной Италии (Барма-Гранде и Грот Детей/Фанчиулли). Серия позднего верхнего палеолита происходит целиком из Юго-Западной Европы.

Кроме того, использовались распределения показателей стертости в двух современных сборных группах – земледельцев и охотников-собираателей. Вторая была подразделена на регионально-климатические подгруппы (по: [Lalueza, Pérez-Pérez, Turbón, 1996]). В частности, использованы данные о земледельцах Центральной Индии, а также об охотниках-собираателях, живущих в тропических лесах (андаманцах и веддах), пустынных областях с умеренным климатом (австралийских аборигенах, тасманийцах и бушменах) и в высоких широтах, где диета в основном мясная (инуитах, саамах, огнеземельцах и аборигенах северо-западного побережья Северной Америки).

Результаты

Молочные моляры ребенка Сунгирь 3. Средние показатели стертости задних зубов девочки отличаются от таковых у других обитателей стоянки. Особенно это касается параметров плотности (табл. 2). Однофакторный дисперсионный анализ и тест Тьюки (post-hoc) указывают на то, что Сунгирь 1 и 3 достоверно различаются по плотности расположения вертикальных бороздок (NV, $p = 0,013$), а Сунгирь 2 и 3 – по длине мезио-дистальных бороздок и ее изменчивости (XMD, $p = 0,019$; SMD, $p = 0,014$). Более подробный анализ показывает, что отличия касаются в основном молочных зубов. У ребенка Сунгирь 3 плотность бороздок на них выше, а сами бороздки короче таковых на постоянных зубах всех трех инди-

Таблица 1. Средние значения показателей буккальной микростерности зубов у представителей верхнепалеолитического населения Европы

Индивидуум	NH	XH	SH	NV	XV	SV	NMD	XMD	SMD	NDM	XDM	SDM	NT	XT	ST	NH/NT	NV/NT	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	
<i>Ранний верхний палеолит</i>																		
Барма-Гранде 2	32	132,56	87,36	67	163,48	134,75	33	107,47	55,27	63	97,86	49,70	180	134,25	104,46	0,178	0,372	
Барма-Гранде 4	37	104,42	57,66	158	128,39	104,52	25	88,67	50,72	118	93,99	49,33	358	106,29	86,92	0,103	0,441	
Брассампу 884	61	122,76	69,14	25	123,40	89,80	25	91,74	48,09	84	105,19	54,29	195	111,30	64,41	0,313	0,128	
Дольни-Вестонице 3	46,5	131,26	95,90	83	116,77	81,09	23	109,72	76,22	48	98,01	68	197	121,98	93,05	0,236	0,421	
Дольни-Вестонице 13	37,5	136,79	108,30	101	128,84	103,45	43,5	116,65	104,04	31	108,58	97,33	251	119,87	111,49	0,149	0,402	
Дольни-Вестонице 14	63	171,78	141,86	63	157,72	139,63	40	121,54	115,46	43	109,07	91,70	225	138,92	121,56	0,280	0,280	
Дольни-Вестонице 15	32	126,35	84,28	118	150,96	115,24	49	102,38	75,49	43	123,70	99,17	223	129,92	110,36	0,143	0,529	
Дольни-Вестонице 31	56	126,20	94,62	142	160,00	147,13	87	84,29	47,65	33	118,76	70,66	318	129,06	115,30	0,176	0,447	
Дольни-Вестонице 32	63	101,06	70,57	86	136,76	118,97	90	110,11	84,39	60	95,43	64,89	299	112,92	91,06	0,211	0,288	
Грот Детей 3	24	173,49	128,86	70	200,09	154,64	8	239,95	100,68	76	148,70	96,84	178	176,35	128,80	0,135	0,393	
Грот Детей 4	61	191,54	138,28	79	181,98	141,26	65	161,88	114,54	31	160,44	106,74	228	170,07	128,53	0,268	0,346	
История 1950-10-2/S.7B	30	174,54	122,85	85	176,28	138,57	59	175,45	144,17	52	140,39	86,14	221	166,96	126,91	0,136	0,385	
Младеч 1	72	112,67	101,74	135	100,29	76,62	127	82,53	68,77	30	91,48	119,77	364	95,82	84,30	0,198	0,371	
Младеч 2	35,5	105,21	53,52	153	115,29	98,37	90,5	92,16	73,78	65,5	84,32	55,15	344,5	104,9	85,16	0,103	0,444	
Младеч 8	36	124,11	95,58	159,5	126,44	119,66	75,5	116,13	95,85	69,5	105,49	82,08	340,5	121,64	109,88	0,106	0,468	
Младеч 9	54	97,97	48,51	179	117,60	84,05	43	88,88	54,55	66	81,47	62,02	342	103,92	73,37	0,158	0,523	
Младеч 10	21	72,62	40,77	223	103,96	68,27	67	106,33	99,91	131	93,20	86,34	442	99,64	78,59	0,048	0,505	
Пато 1	36,5	163,23	119,49	82	183,42	115,16	46,5	152,53	116,3	55	162,75	128,14	237	167,58	120,65	0,154	0,346	
Павлов 1	77	148,05	130,06	107	99,27	70,85	39,5	99,93	70,96	84,5	89,76	52,21	308	113,49	96,08	0,250	0,347	
Павлов 2	41,5	100,98	71,36	169	106,56	82,77	65	93,85	69,95	92	84,46	67,95	364	97,64	80,10	0,114	0,464	
Павлов 28	63	93,34	54,26	40	97,98	87,85	100	106,65	113,69	90	80,50	52,15	293	94,57	83,55	0,215	0,137	
Пржедмости 26	79	110,61	101,52	96	118,81	110,47	80	89,34	77,65	44	97,16	77,41	334	103,01	105,02	0,237	0,287	
Пржедмости 30	75	127,18	100,60	102	153,09	140,63	64,5	107,46	82,36	66	115,44	92,82	287,5	121,98	109,96	0,261	0,355	
Леруа 1	24	118,59	59,83	152,5	149,81	104,14	111	119,55	85,23	9,5	132,53	51,81	297	135,51	94,13	0,081	0,513	
Леруа 2	21	138,75	68,08	146	142,70	110,26	52	82,10	35,72	41	107,54	52,68	260	124,71	91,94	0,081	0,562	

Окончание табл. 1

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
	<i>Поздний верхний палеолит</i>																
Калдейран 1	57,5	141,35	116,13	114	144,23	105,89	84,5	111,34	67,53	46	149,74	120,67	302	135,52	103,13	0,190	0,377
Систерна 1	78	126,65	79,20	35	126,09	81,96	66	111,17	81,43	61	99,11	60,06	240	115,31	76,26	0,325	0,146
Систерна 2	19	138,31	169,29	80	180,59	153,00	79	109,25	104,11	7	64,55	21,91	185	141,39	137,12	0,103	0,432
Фаренкур 1960-7	67	178,30	89,27	74	199,04	145,24	21	113,00	82,9	72	129,75	78,17	234	164,06	111,19	0,286	0,316
Лашо 3 (1980-6)	50	162,7	115,14	121,5	146,94	103,89	57,5	109,85	78,24	38	125,14	98,35	267	135,84	99,01	0,187	0,455
Лашо 5 (1980-8-1)	53	126,44	93,4	38	124,26	94,23	108	134,22	104,48	48	124,02	112,03	284	128,2	110,37	0,187	0,134
Эль-Пирулехо А	45	105,29	57,5	114	111,05	69,55	118	109,13	75,96	26	117,93	87,92	303	110,04	71,95	0,149	0,376
Рон-дю-Барри 8	36,5	184,61	121	91,5	175,36	129,21	36,5	149,42	120,73	21	173,81	110,85	185,5	171,46	121,73	0,197	0,493
Раншо 80	38,5	128,07	66,24	70	157,51	125,06	56,5	124,33	83,31	33,5	138,79	98,37	198,5	146,39	111,88	0,194	0,353
Тито-Бустильо 75 А	77	157,81	115,3	47	167,15	111,68	62	125,08	86,02	148	159,73	110,59	334	153,9	108,21	0,231	0,141

Примечание. Объяснения см. в тексте.

Таблица 2. Показатели буккальной микростертости на задних зубах индивидуумов с Сунгирской стоянки

Зуб	NH	XH	SH	NV	XV	SV	NMD	XMD	SMD	NDM	XDM	SDM	NT	XT	ST	NH/NT	NV/NT
<i>Сунгурь 1</i>																	
Верхний правый M1	13	110,96	70,66	29	125,95	106,26	38	139,18	101,87	7	113,31	51,79	87	128,47	95,62	0,149	0,333
Верхний правый M2	20	127,84	81,38	29	217,02	164,37	3	128,93	64,98	44	153,94	137,83	96	166,78	138,52	0,208	0,302
<i>Сунгурь 2</i>																	
Нижний правый P4	19	169,47	96,47	21	197,80	134,77	19	191,04	100,73	3	180,17	96,94	62	186,19	110,21	0,306	0,339
Нижний правый M1	20	119,99	77,03	31	183,71	119,61	31	159,02	110,89	20	94,01	41,90	102	146,12	102,50	0,196	0,304
<i>Сунгурь 3</i>																	
Верхний правый m1	32	87,90	33,07	112	116,26	75,01	59	75,67	34,07	42	79,25	38,32	245	96,44	59,72	0,131	0,457
Нижний левый m2	27	105,24	70,09	90	137,23	90,38	34	83,19	42,86	28	85,16	35,60	179	114,00	77,02	0,151	0,503
Верхний правый M1	9	179,30	117,67	71	149,80	90,58	17	115,50	42,36	9	104,99	40,47	106	143,00	85,52	0,085	0,670

Примечания. Приведены данные о зубах с сохранившейся поверхнейшей поверхностью и со следами стертости, доступными для количественного изучения. Объяснения см. в тексте.

видуумов (рис. 3). Различия между постоянными и молочными зубами достоверны по каждому третьему показателю стертости (NH, $p = 0,020$; NV, $p = 0,010$; XMD, $p = 0,029$; NT, $p = 0,003$; XT, $p = 0,038$). Подобные различия уже отмечались. Скорее всего, они вызваны разными свойствами эмали молочных и постоянных зубов [Pérez-Pérez, Lalueza, Turbón, 1994; Pinilla, Romero, Pérez-Pérez, 2011] (см., однако: [Gamza, 2010]). Следует, тем не менее, отметить, что средняя длина и плотность бороздок на молочных зубах ребенка Сунгирь 3 близки к таковым на постоянных зубах других представителей верхнепалеолитического населения Европы (рис. 4), тогда как характер стертости постоянных зубов сунгирцев совсем иной (см. ниже).

Буккальная стертость постоянных зубов. Общая длина бороздок износа (XT) и их плотность (NT) в ранней и поздней сравнительных верхнепалеолитических выборках сходны ($p = 0,199$; рис. 4). В ранней обнаруживаются различия между территориальными группами: в центрально-европейской бороздки короче, а их плотность выше, чем в южно-европейской ($p = 0,038$). Направленность этих различий соответствует общей отрицательной зависимости между длиной и плотностью бороздок ($r^2 = 0,418$). У сунгирцев бороздки длинные, но все же попадают в пределы вариации сравнительной выборки, а их плотность выходит за эти пределы. Сунгирцы ближе всего к индивидуумам из Южной Европы Барма-Гранде 2, Систерна 2, Раншо 80, Рон-дю-Барри 8 и Грот Детей 3, у которых бороздки длинные и их плотность сравнительно невелика.

Сопоставление по всему комплексу параметров также показывает, что обитатели Сунгирской стоянки существенно отличаются от европейцев эпохи верхнего палеолита. Как и в случае с NT, отличие вызвано меньшей буккальной стертостью зубов у сунгирцев. Это проявляется по всем показателям: NH ($p = 0,004$), NV ($p = 0,030$), NMD ($p = 0,020$), NDM ($p = 0,028$) и NT ($p < 0,001$). Анализ главных компонент выявляет, что сунгирцы отличаются от сравнительных выборок по ГК1, на долю которой приходится 46,96 % изменчивости. Она скоррелирована в основном с длиной бороздок – XT ($r = 0,96$), XV ($r = 0,90$) и XH ($r = 0,84$). Различия обнаруживаются и по ГК2, отражающей 13,44 % изменчивости и зависящей преимущественно от показателей плотности – NT ($r = 0,57$), NH ($r = 0,55$) и NDM ($r = 0,52$).

Однофакторный дисперсионный анализ показывает, что различия между ранней и поздней верхнепалеолитическими выборками достигают уровня значимости лишь по плотности вертикальных бороздок (NV, $p = 0,044$). Дискриминантный анализ

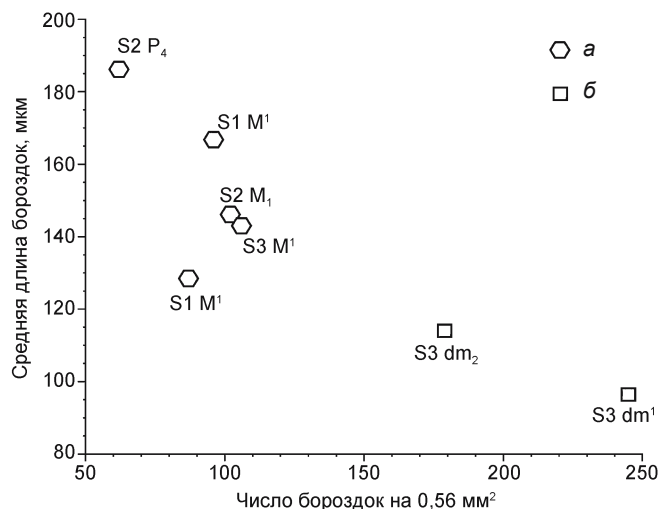


Рис. 3. Средняя длина бороздок (XT) и их плотность (NT) на отдельных зубах сунгирских индивидуумов. а – постоянные зубы; б – молочные.

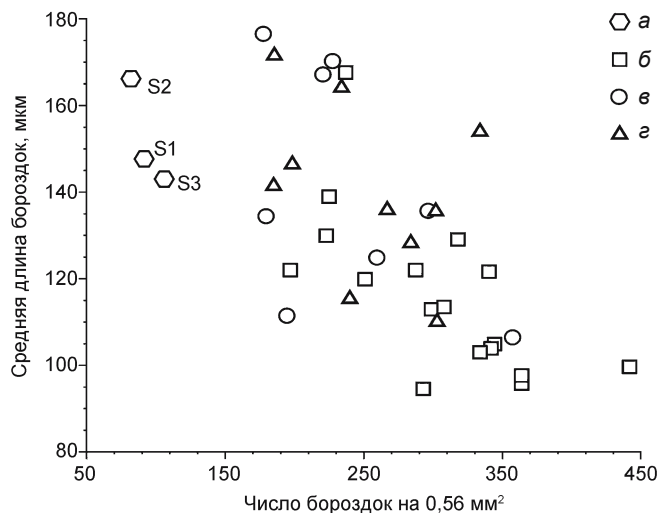


Рис. 4. Средняя длина бороздок (XT) и их плотность (NT) на постоянных зубах сунгирцев и других представителей верхнепалеолитического населения Европы. а – Сунгирь; б, в – ранний верхний палеолит: Центральной (б) и Юго-Западной (в) Европы; г – поздний верхний палеолит.

позволяет правильно распределить индивидуумов по группам в 88,6 % случаев, а при применении метода кросс-валидации (jackknife) – в 62,9 %. Линейная дискриминантная функция не выявила достоверных различий. Мужчина Сунгирь 1 ближе к ранней верхнепалеолитической группе (апостериорная вероятность 56,6 %), дети Сунгирь 2 и 3 – к поздней (78,3 и 74,1 % соответственно). Этот результат можно отнести за счет длины бороздок; дискриминантная функция 1 (100 % изменчивости) связана главным образом с NV ($r = 0,39$), XDM ($r = 0,37$) и XT ($r = 0,35$).

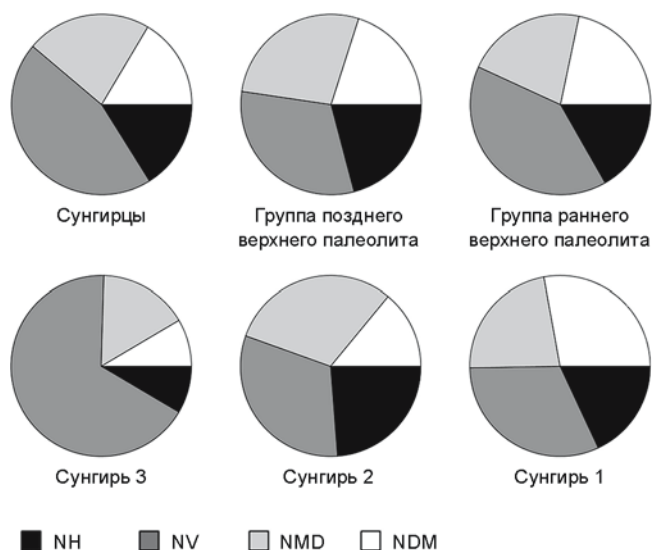


Рис. 5. Соотношение количества горизонтальных (NH), вертикальных (NV), мезио-дистальных (NMD) и дисто-мезиальных (NDM) бороздок в их общем числе у сунгирцев и представителей раннего и позднего верхнего палеолита в среднем и у отдельных индивидуумов из Сунгирия.

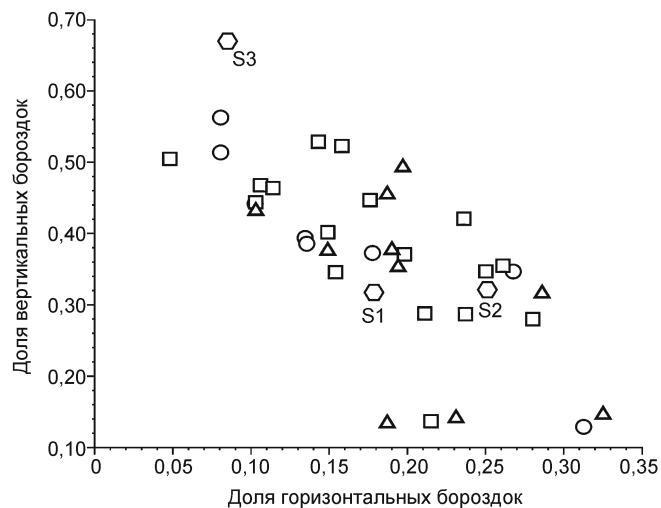


Рис. 6. Доля вертикальных (NV/NT) и горизонтальных (NH/NT) бороздок у сунгирцев и других верхнепалеолитических жителей Европы.

Усл. обозн. см. рис. 4.

Сравнение доли бороздок различной ориентации не выявляет особых различий между сунгирцами и другими людьми верхнего палеолита (рис. 5). Сходство обнаруживается и по доле бороздок той или иной ориентации в общем их числе. Это относится и к горизонтальным (NH/NT), и к вертикальным (NV/NT) бороздкам (табл. 3). Если нанести значения индексов на график (рис. 6), то видно, что между ними имеется отрицательная связь ($r^2 = 0,499$), причем ранняя и поздняя верхнепалеолитические группы не различаются. Сунгирь 2 и особенно Сунгирь 1 по данным показателям сходны с другими людьми эпохи верхнего палеолита (см. рис. 5, 6), хотя по общему масштабу доля вертикальных бороздок у них сравнительно низкая, а горизонтальных – сравнительно высокая. В этом отношении они близки к индивидуумам Барма-Гранде 2, Калдейран 1, Долни-Вестонице 32, Грот Детей 4, Младеч 1, Пато 1, Раншо 80 и Пржедмости 26 и 30.

Между тем девочка Сунгирь 3 отличается от прочих индивидуумов (см. рис. 5). Доля вертикальных бороздок у нее самая высокая (67,0 %), а горизонтальных – низкая (0,9 %) (см. рис. 6). Ближе всего к ней по данным показателям Леруа 1 и 2, а также Младеч 10. Индивидуумы из Леруа – дети 10–11 лет [Vallois, 1958], но трое других детей – Брассампуи 884 (ок. 10 лет [Henry-Gambier, Maureille, White, 2004]), Систерна 1 (ок. 8 лет [Trinkaus et al., 2011]) и Сунгирь 2 (11–13 лет) – находятся в противоположной части спектра изменчивости. Таким образом, отмеченное различие не связано ни с возрастом, ни с географическим положением, ни с древностью находок.

Если всех верхнепалеолитических индивидуумов сравнить с современными людьми, то выясняется, что первые занимают промежуточное положение между двумя группами охотников-собирателей – пустынными со смешанной диетой и теми, кому свойственна преимущественно мясная диета (ср. рис. 6 и 7) [Lalueza, Pérez-Pérez, Turbón, 1996]. Сунгирь 1 попадает в зону перекрывания значений у данных групп, а Сунгирь 2

Таблица 3. Средние, минимальные и максимальные значения плотности (NT), длины (XT) и соотношений NH/NT и NV/NT бороздок буккальной микростерности у сунгирцев и представителей раннего и позднего верхнего палеолита (РВП и ПВП) Европы

Серия	NT			XT			NH/NT			NV/NT		
	X	Min	Max	X	Min	Max	X	Min	Max	X	Min	Max
РВП (N = 25)	283,5	178	442	124,09	94,57	176,35	0,17	0,05	0,31	0,39	0,13	0,56
ПВП (N = 10)	253,3	185	334	140,21	110,04	171,46	0,20	0,10	0,33	0,32	0,13	0,49
Сунгирь (N = 3)	93,2	82	106	152,26	143,00	166,16	0,17	0,09	0,25	0,44	0,32	0,67

Примечание. Объяснения см. в тексте.

близок к ней (рис. 7). Отсюда следует, что диета сунгирцев была, видимо, смешанной. Напротив, девочка Сунгирь 3 удалена от остальных сунгирцев (рис. 7) и находится в верхней части спектра изменчивости показателей, характерных для охотников-собирателей высоких широт, питающихся в основном мясом морских и наземных позвоночных.

Обсуждение

Анализ микростертости буккальных поверхностей зубов сунгирцев приводит к четырем основным выводам. Характер стертости молочных и постоянных зубов девочки Сунгирь 3 очень различен. У всех трех сунгирцев буккальные поверхности постоянных зубов стерты незначительно. Индивидуумы Сунгирь 1 и 2 в этом смысле близки к европейцам ранней и поздней поры верхнего палеолита и к современным охотникам-собирателям, но существенно отличны от земледельцев. У девочки Сунгирь 3 характер стертости иной, чем у других верхнепалеолитических европейцев. В этом отношении она близка к верхнему пределу вариаций для охотников-собирателей с мясной диетой.

Характер микростертости зубов у индивидуумов Сунгирь 1 и 2 свидетельствует о смешанной диете, в которой присутствовало и мясо, и растительные продукты, причем пища была достаточно мягкой. Этот вывод в общем согласуется с другими данными, полученными по костным и иным материалам с Сунгирской стоянки. Что касается стертости окклюзионных поверхностей зубов, то у индивидуума Сунгирь 2 она исключительно низка даже для ребенка такого возраста. На малую жевательную нагрузку указывает и крайне слабое развитие мест прикрепления жевательных мышц [Trinkaus et al., in prep.]. Вместе с тем у мужчины Сунгирь 1 окклюзионная стертость значительна, причем если лингвальные поверхности M¹ и M² стерты исключительно сильно, то износ буккальных поверхностей M₁ и M₂ слабее.

Чем обусловлена сравнительно низкая стертость буккальных поверхностей зубов – неясно. Быть может, этому каким-то косвенным образом способствовал холодный климат? Дело, однако, в том, что главный культурный слой стоянки залегает на суглинке. Учитывая, что износ буккальных поверхностей может зависеть от целого ряда причин [Puech, Prone, 1979; Peters, 1982; Teaford, Lytle, 1996; Mahoney, 2006; Alrousan, Pérez-Pérez, 2008], следует иметь в виду и специфический характер абразивности пережевываемых частиц.

Если же обратиться непосредственно к пище, то результаты микроэлементного анализа свидетельствуют о том, что индивидуум Сунгирь 1 питался в

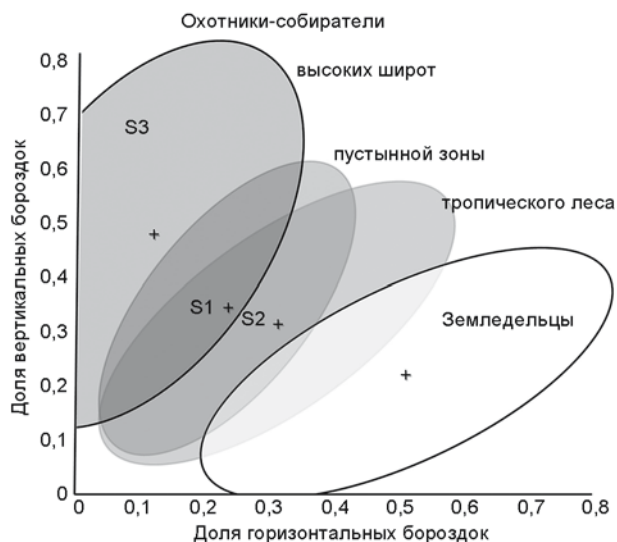


Рис. 7. Доля вертикальных (NV/NT) и горизонтальных (NH/NT) бороздок у сунгирских индивидуумов (S1–S3) в сравнении с соответствующими данными о современных охотниках-собирателях и земледельцах.

основном мясом позвоночных животных [Козловская, 2000a]. То же показал и изотопный анализ: судя по значениям $\delta^{15}\text{N}$ и у данного мужчины, и у мальчика Сунгирь 2 (10,7 и 11,2 ‰ соответственно), пища была примерно такой, как у хищных животных [Richards et al., 2001; Dobrovolskaya, Richards, Trinkaus, 2012]. Впрочем, эти данные говорят лишь об источнике белка, но не о соотношении калорий, получаемых из растительной и животной пищи.

Возможно, в составе рациона сунгирцев имелись сахаристые клубни растений [Hardy, 2010]. Об этом косвенно свидетельствуют терочки, которые были обнаружены на памятниках середины верхнего палеолита, расположенных южнее и западнее Сунгиря [Revedin et al., 2010]. Кроме того, результаты анализа зубного камня у европейцев ранней поры верхнего палеолита указывают на то, что в их рационе присутствовала приготовленная на огне растительная пища [Henry, 2010]. Сунгирь, правда, расположен гораздо севернее, но данные об осадконакоплении и иные экологические параметры (см. выше) также косвенно указывают на доступность такой пищи для обитателей этой стоянки.

Менее понятно, почему характер износа зубов у девочки Сунгирь 3 совсем иной. Окклюзионная стертость у нее соответствует таковой у верхнепалеолитических детей того же возраста. Результаты химического анализа ее костной ткани не дают определенных указаний на состав диеты, но, видимо, доля растительной пищи была достаточно ощутима [Козловская, 2000a]. По содержанию изотопа $\delta^{15}\text{N}$ в коллагене (11,0 ‰) скелет Сунгирь 3 промежуточен

между скелетами Сунгирь 1 и 2, следовательно, в диете этой девочки также преобладало мясо [Dobrovolskaya, Richards, Trinkaus, 2012]. Но тогда непонятно, чем же ее питание отличалось от питания двух других индивидуумов, судя по характеру буккальной стертости зубов. Предполагалось, что дело может быть во врожденных аномалиях скелета этой девочки [Бужилова, 2000; Formicola, Buzhilova, 2004], вызвавших системный стресс в течение первого десятилетия жизни [Buzhilova, 2005; Guatelli-Steinberg, Buzhilova, Trinkaus, 2011] несмотря на то, что ее физическая активность была, по-видимому, обычной для эпохи верхнего палеолита [Mednikova, 2005; Cowgill et al., 2012].

Интересно, что соотношения NH/NT и NV/NT на молочных зубах (0,480 и 0,141 соответственно, см. табл. 2) девочки Сунгирь 3 попадают в пределы вариаций у верхнепалеолитических людей (см. рис. 6). Такие величины типичны и для современных охотников-собирателей (см. рис. 7). Неясно, однако, как микростертость молочных зубов соотносится с таковой постоянных (см. выше) и, соответственно, насколько допустимы подобные сопоставления.

Заключение

Микростертость буккальных поверхностей молочных и постоянных зубов обитателей Сунгирской стоянки весьма различна. Сравнение с данными о других представителях эпохи верхнего палеолита с территории Европы, казалось бы, указывает на то, что пища сунгирцев была менее абразивной (судя по менее плотному расположению бороздок). Однако окклюзионная стертость зубов у индивидуумов Сунгирь 1 и 3 примерно такая же, как у других верхнепалеолитических европейцев, тогда как у ребенка Сунгирь 2 она значительно меньше, чем у детей такого возраста. Соотношения NH/NT и NV/NT у индивидуумов Сунгирь 1 и 2 попадают в пределы вариационного ряда данных показателей у прочих жителей Европы эпохи верхнего палеолита, а ребенок Сунгирь 3 по характеру износа постоянных (но не молочных) зубов занимает крайнее место в этом ряду. Индивидуумы Сунгирь 1 и 2 по микростертости буккальных поверхностей сходны с охотниками-собирающими, и, по-видимому, их диета была смешанной. В рационе же девочки Сунгирь 3, судя по всему, преобладало мясо.

Благодарности

Исследование сунгирских останков, хранящихся в лаборатории пластической реконструкции Института этнологии и антропологии РАН, проводилось с разрешения покойной Т.С. Балугевова при поддержке Н.О. Бадера, А.П. Пестряко-

ва и Е.В. Веселовской. Изучение зубной системы других жителей Европы эпохи верхнего палеолита стало возможным благодаря гранту, полученному А. Пересом-Пересом от Фонда им. Лики в 2003 г. Лабораторная обработка этих данных финансировалась Министерством наук и инноваций Испании посредством стипендии для подготовки докторской диссертации Б. Пинилья (проект AP2006-01274) и исследовательского гранта А. Пересу-Пересу (проект APP-CGL2007-60802/BTE). Сканирующие электронные микрофотоснимки получены в научно-техническом отделении Университета г. Барселоны и в отделении сканирующей электронной микроскопии Университета г. Аликанте (А. Ромеро). Данное исследование является частью проекта по повторному анализу сунгирских скелетов в сотрудничестве с А.П. Бужиловой, М.В. Добровольской и М.Б. Медниковой при финансовой поддержке РФФИ и Университета им. Дж. Вашингтона.

Список литературы

- Алексеева Л.И.** Охотничья фауна стоянки Сунгирь // Позднепалеолитическое поселение Сунгирь (погребения и окружающая среда) / ред. Н.О. Бадер. – М.: Науч. мир, 1998. – С. 240–257.
- Бадер О.Н.** Сунгирь – верхнепалеолитическая стоянка. – М.: Наука, 1978. – 254 с.
- Бадер О.Н.** Сунгирь: Палеолитические погребения // Позднепалеолитическое поселение Сунгирь (погребения и окружающая среда) / ред. Н.О. Бадер. – М.: Науч. мир, 1998. – С. 5–160.
- Бужилова А.П.** Анализ аномалий и индикаторов физического стресса у неполовозрелых сунгирцев // *Homo sungirensis*: Верхнепалеолитический человек: экологические и эволюционные аспекты исследования / ред. Т.И. Алексеева, Н.О. Бадер. – М.: Науч. мир, 2000. – С. 302–315.
- Бужилова А.П., Козловская М.В., Медникова М.Б.** Определение пола и возраста сунгирских индивидуумов: Сунгирь 1 // *Homo sungirensis*: Верхнепалеолитический человек: экологические и эволюционные аспекты исследования / ред. Т.И. Алексеева, Н.О. Бадер. – М.: Науч. мир, 2000. – С. 54–56, 62.
- Гугалинская Л.А., Алифанов В.М.** Особенности почвообразовательного процесса по материалам поселения Сунгирь // *Homo sungirensis*: Верхнепалеолитический человек: экологические и эволюционные аспекты исследования / ред. Т.И. Алексеева, Н.О. Бадер. – М.: Науч. мир, 2000. – С. 43–46.
- Козловская М.В.** Результаты химического анализа костной ткани подростков Сунгирь 2 и Сунгирь 3 // *Homo sungirensis*: Верхнепалеолитический человек: экологические и эволюционные аспекты исследования / ред. Т.И. Алексеева, Н.О. Бадер. – М.: Науч. мир, 2000а. – С. 299–301.
- Козловская М.В.** Состав минеральной части костной ткани индивида Сунгирь 1 // *Homo sungirensis*: Верхнепалеолитический человек: экологические и эволюционные аспекты исследования / ред. Т.И. Алексеева, Н.О. Бадер. – М.: Науч. мир, 2000б. – С. 222–226.
- Лаврушин Ю.А., Сулержицкий Л.Д., Спиридонова Е.А.** Возраст археологического памятника Сунгирь и

особенности природной среды времени обитания первобытного человека // *Homo sungirensis*: Верхнепалеолитический человек: экологические и эволюционные аспекты исследования / ред. Т.И. Алексеева, Н.О. Бадер. – М.: Науч. мир, 2000. – С. 35–42.

Медникова М.Б., Бужилова А.П., Козловская М.В. Сунгирь 2 и Сунгирь 3: половозрастная диагностика по морфологическим критериям костной системы // *Homo sungirensis*: Верхнепалеолитический человек: экологические и эволюционные аспекты исследования / ред. Т.И. Алексеева, Н.О. Бадер. – М.: Науч. мир, 2000. – С. 53–64.

Сулержицкий Л.Д., Петиг П.Б., Бадер Н.О. Радиуглеродный возраст поселения и обнаруженных погребений // *Homo sungirensis*: Верхнепалеолитический человек: экологические и эволюционные аспекты исследования / ред. Т.И. Алексеева, Н.О. Бадер. – М.: Науч. мир, 2000. – С. 30–34.

Alrouسان M., Pérez-Pérez A. Non-occlusal microwear of the last hunter-gatherers from the Near East and Europe // *Genes, Ambiente y Enfermedades en los Poblaciones Humanas* / eds. A.J. Nogués, S. Pinilla. – Zaragoza: University of Zaragoza Press, 2008. – P. 45–59.

Bax J.S., Ungar P.S. Incisor labial surface wear striations in modern humans and their implications for handedness in Middle and Late Pleistocene hominids // *Int. J. of Osteoarchaeology*. – 1999. – Vol. 9. – P. 189–198.

Bermúdez de Castro J.M., Bromage T.G., Fernández-Jalvo Y. Buccal striations on fossil human anterior teeth: evidence of handedness in the Middle and early Upper Pleistocene // *J. of Human Evolution*. – 1988. – Vol. 17. – P. 403–412.

Buzhilova A.P. The environment and health condition of the Upper Palaeolithic Sungir people of Russia // *J. of Physiological Anthropology and Applied Human Sciences*. – 2005. – Vol. 24. – P. 413–418.

Cowgill L.W., Mednikova M.B., Buzhilova A.P., Trinkaus E. The Sungir 3 Upper Paleolithic juvenile: Pathology and persistence in the Paleolithic // *Int. J. of Osteoarchaeology*. – 2012. – Doi: 10.1002/oa.2273.

Dobrovolskaya M., Richards M.P., Trinkaus E. Direct radiocarbon dates for the Mid Upper Paleolithic (eastern Gravettian) burials from Sungir, Russia // *Bull. et Mémoires de la Société d'Anthropologie de Paris*. – 2012. – Vol. 24, N 1/2. – P. 96–102.

Fleitmann D., Cheng H., Badertscher S., Edwards R.L., Mudelsee M., Göktürk O.M., Fankhauser A., Pickering R., Raible C.C., Matter A., Kramers J., Tüysüz O. Timing and climatic impact of Greenland interstadials recorded in stalagmites from northern Turkey // *Geophysical Research Letters*. – 2009. – Vol. 36: L19707. – Doi:10.1029/2009GL040050.

Formicola V., Buzhilova A.P. Double child burial from Sungir (Russia): Pathology and inferences for Upper Paleolithic funerary practices // *Am. J. of Physical Anthropology*. – 2004. – Vol. 124. – P. 189–198.

Galbany J., Estebananz F., Martínez L.M., Pérez-Pérez A. Buccal dental microwear variability in extant African Hominoidea primates: taxonomy *versus* ecology // *Primates*. – 2009. – Vol. 50. – P. 221–230.

Galbany J., Martínez L.M., López-Amor H.M., Espuriz V., Romero A., De Juan J., Pérez-Pérez A. Error rates in buccal-dental microwear quantification using scanning electron microscopy // *Scanning*. – 2005. – Vol. 27. – P. 23–29.

Galbany J., Pérez-Pérez A. Buccal enamel microwear variability in Cercopithecoidea primates as a reflection of dietary habits in forested and open savanna environments // *Anthropologie*. – 2004. – Vol. 42. – P. 13–19.

Gamza T.R. Intra-individual microwear variation: deciduous versus permanent dentition // *Dental Anthropology*. – 2010. – Vol. 23. – P. 66–68.

Grine F.E., Ungar P.S., Teaford M.F. Error rates in dental microwear quantification using scanning electron microscopy // *Scanning*. – 2002. – Vol. 24. – P. 144–153.

Guatelli-Steinberg D., Buzhilova A.P., Trinkaus E. Developmental stress and survival among the Mid Upper Paleolithic Sungir children: Dental enamel hypoplasias of Sungir 2 and 3 // *Int. J. of Osteoarchaeology*. – 2011. – Doi: 10.1002/oa.1263.

Hardy B. Climatic variability and plant food distribution in Pleistocene Europe: Implications for Neanderthal diet and subsistence // *Quaternary Science Review*. – 2010. – Vol. 29. – P. 662–679.

Hemming S.R. Heinrich Events: Massive Late Pleistocene detritus layers of the North Atlantic and the global climate imprint // *Review of Geophysics*. – 2004. – Vol. 42: RG1005. – Doi: 10.1029/2003RG000128.

Henry A.G. Plant foods and the Dietary Ecology of Neandertals and Modern Humans: Ph.D. Thesis / George Washington University. – Washington, 2010. – 284 p.

Henry-Gambier D., Maureille B., White R. Vestiges humains des niveaux de l'Aurignacien ancien du site de Brassempouy (Landes) // *Bull. et Mémoires de la Société d'Anthropologie de Paris*. – 2004. – Vol. 16. – P. 49–87.

King T., Andrews P., Boz B. Effect of taphonomic processes on dental microwear // *Am. J. of Physical Anthropology*. – 1999. – Vol. 108. – P. 359–373.

Kuzmin Y.V., Burr G.C., Jull A.T.J., Sulerzhitsky L.D. AMS ¹⁴C age of the Upper Palaeolithic skeletons from Sungir site, Central Russian Plain // *Nuclear Instruments and Methods in Physics Research. Ser. B*. – 2004. – Vol. 223/224. – P. 731–734.

Lalueza C., Frayer D.W. Non-dietary marks in the anterior dentition of the Krapina Neanderthals // *Int. J. of Osteoarchaeology*. – 1997. – Vol. 7. – P. 133–149.

Lalueza C., Pérez-Pérez A., Turbón D. Dietary inferences through buccal microwear analysis of Middle and Upper Pleistocene human fossils // *Am. J. of Physical Anthropology*. – 1996. – Vol. 100. – P. 367–387.

Larsen C.S. Dental modifications and tool use in the Western Great Basin // *Am. J. of Physical Anthropology*. – 1985. – Vol. 67. – P. 393–402.

Lozano M., Bermúdez de Castro J.M., Carbonell E., Arsuaga J.L. Non-masticatory uses of anterior teeth of Sima de los Huesos individuals (Sierra de Atapuerca, Spain) // *J. of Human Evolution*. – 2008. – Vol. 55(4). – P. 713–728.

Mahoney P. Intertooth and interfacet dental microwear variation in an archaeological sample of modern humans from the Jordan Valley // *Am. J. of Physical Anthropology*. – 2006. – Vol. 129. – P. 39–44.

Marom A., McCullagh J.S.O., Higham T.F.G., Sinityn A.A., Hedges R.E.M. Single amino acid radiocarbon dating of Upper Paleolithic modern humans // *Proceedings of the National Academy of Sciences USA*. – 2012. – Vol. 109. – P. 6878–6881.

- Martínez L.M., Galbany J., Pérez-Pérez A.** Paleodemography and dental microwear of *Homo habilis* from east Africa // *Anthropologie*. – 2004. – Vol. 42. – P. 53–58.
- Mednikova M.B.** Adaptive biological trends in the European Upper Palaeolithic: the case of the Sunghir remains // *J. of Physiological Anthropology and Applied Human Sciences*. – 2005. – Vol. 24. – P. 425–431.
- Pérez-Pérez A., Espurz V., Bermúdez de Castro J.M., de Lumley M.A., Turbón D.** Non-occlusal dental microwear variability in a sample of Middle and Late Pleistocene human populations from Europe and the Near East // *J. of Human Evolution*. – 2003. – Vol. 44. – P. 497–513.
- Pérez-Pérez A., Lalueza C., Turbón D.** Intra individual and intra group variability of buccal tooth striation pattern // *Am. J. of Physical Anthropology*. – 1994. – Vol. 94. – P. 175–187.
- Peters C.** Electron-optical microscope study of incipient dental microdamage from experimental seed and bone crushing // *Am. J. of Physical Anthropology*. – 1982. – Vol. 57. – P. 283–301.
- Pettitt P.B., Bader N.O.** Direct AMS radiocarbon dates for the Sungir Mid Upper Palaeolithic burials // *Antiquity*. – 2000. – Vol. 74. – P. 269–270.
- Pinilla B., Romero A., Pérez-Pérez A.** Age-related variability in buccal dental microwear in Middle and Upper Pleistocene human populations // *Anthropological Review*. – 2011. – Vol. 74. – P. 25–37.
- Puech P.F.** The diet of early man: evidence from abrasion of teeth and tools // *Current Anthropology*. – 1979. – Vol. 20. – P. 590–592.
- Puech P.F., Prone A.** Reproduction expérimentale des processus d'usure dentaire par abrasion: implications paléocéologiques chez l'homme fossile // *Comptes rendus de l'Académie des Sciences. Ser. D*. – 1979. – Vol. 289. – P. 895–898.
- Revedin A., Aranguren B., Becattini R., Longo L., Marconi E., Lippi M.M., Skakun N., Sinitsyn A., Spiridonova E., Svoboda J.** Thirty thousand-year-old evidence of plant food processing // *Proceedings of the National Academy of Sciences USA*. – 2010. – Vol. 107. – P. 18815–18819.
- Richards M.P., Pettitt P.B., Stiner M.C., Trinkaus E.** Stable isotope evidence for increasing dietary breadth in the European mid-Upper Paleolithic // *Proceedings of the National Academy of Sciences USA*. – 2001. – Vol. 98. – P. 6528–6532.
- Svensson A., Andersen K.K., Bigler M., Clausen H.B., Dahl-Jensen D., Davies S.M., Johnsen S.J., Muschler R., Parrenin F., Rasmussen S.O., Röthlisberger R., Seierstad I., Steffensen J.P., Vinther B.M.** A 60 000 year Greenland stratigraphic ice core chronology // *Climate of the Past Discussions*. – 2008. – Vol. 4. – P. 47–57.
- Teaford M.F.** What do we know and not know about diet and enamel structure? // *Evolution of the Human Diet: The Known, the Unknown and the Unknowable* / ed. by P.S. Ungar. – N. Y.: Oxford University Press, 2007. – P. 56–76.
- Teaford M.F., Lytle J.** Diet-induced changes in rates of human tooth microwear: A case study involving stone-ground maize // *Am. J. of Physical Anthropology*. – 1996. – Vol. 100. – P. 143–147.
- Trinkaus E., Bailey S.E., Davis S.J.M., Zilhão J.** The Magdalenian human remains from the Galeria da Cisterna (Almonda karstic system, Torres Novas, Portugal) and their archeological context // *O Arqueólogo Português. Sér. V*. – 2011. – Vol. 1. – P. 395–413.
- Trinkaus E., Buzhilova A.P., Mednikova M.B., Dobrovol'skaya M.V.** The Paleobiology of the Sunghir People // *Études et Recherches Archéologiques de l'Université de Liège (in prep.)*.
- Vallois H.V.** Le gisement aurignacien des Rois à Mouthiers (Charente): Les restes humains // *Gallia Supplément*. – 1958. – Vol. 9. – P. 118–137.

Материал поступил в редколлегию 10.02.13 г.,
в окончательном варианте – 21.02.14 г.