

# Особенности адаптации населения энеолита-ранней бронзы к географическим и биоклиматическим условиям Алтайской горной страны

СОЛОДОВНИКОВ КОНСТАНТИН НИКОЛАЕВИЧ  
*Институт проблем освоения Севера СО РАН (Тюмень), Россия*  
e-mail: solodk@list.ru

КРАВЧЕНКО ГЕННАДИЙ ГРИГОРЬЕВИЧ  
*Томский государственный университет (Томск), Россия*

РЫКУН МАРИНА ПЕТРОВНА  
*Томский государственный университет (Томск), Россия*

\* Работа выполнена при поддержке гранта РФФИ №18-09-00779

Алтай – горная страна, состоящая из хребтов, образующих водораздел Оби, Иртыша, Енисея, и рек бессточной области Центральной Азии. Важнейшими климатообразующими факторами для Алтая, помимо рельефа, является его широтное положение, которое определяет уровень солнечной радиации, а также глубокое внутриконтинентальное положение и определяемый им характер циркуляции воздушных масс. Большое значение для региона также имеют так называемые местные климаты, которые формируются в результате орографических особенностей, и наиболее сильно проявляются в долинах и межгорных котловинах. К таким наиболее важным особенностям относятся теплые и сухие ветры в долинах субмеридионального простирания – фены, зимние инверсии температур в высокогорных котловинах, а также горно-долинные ветры [Модина, 1997]. Для рассматриваемой территории в атлантическом периоде 6880-5030 л.н. реконструируется среднее повышение температуры для среднегорья на 4-5оС, и для юго-востока на высоте 2150 м – повышение летних температур на 5-6оС. Это потепление сопровождалось иссушением климата. При переходе к суббореальному периоду (4500 л.н.) произошло повышение влажности и понижение среднегодовых температур в горах Алтая на 2.5оС по сравнению с современными, осадков на юге Западной Сибири выпадало на 75-100 мм больше современных значений [Русанов, 2007].

В эпоху энеолита-ранней бронзы на территории Алтае-Саяно-Хангайского нагорья существовала афанасьевская археологическая культура, датирующаяся в настоящее время 31–25 вв. до н.э [Поляков, 2010; Поляков и др., 2017], при этом ее алтайский вариант признается древнейшим [Там же]. С формированием афанасьевской культуры на территории Сибири появляются развитые навыки производящего хозяйства в виде скотоводства, металлургия меди, курганный обряд погребения, и новый антропологический тип населения [Грязнов, 1999]. По археологическим материалам из массива памятников афанасьевской культуры выделены самостоятельные куротинский, арагольский и улитинский типы, население которых, при вероятной общности происхождения части населения, контактировало и взаимодействовало с афанасьевским на территории Горного Алтая [Вадецкая и др., 2014].

В антропологическом отношении население афанасьевской культуры и близких культурных типов Горного Алтая характеризовалось особенностями проевропеоидного типа, широко распространенного в эпоху бронзы по степным пространствам Евразии – крупной долихокранной черепной коробкой, широким лбом, широким средневысоким ортогнатным и клиногнатным лицом, широкими и очень низкими орбитами, абсолютно и относительно очень высоким переносом, и очень сильно выступающим носом [Дебец, 1948; Алексеев, 1961]. Выделены два краниологических типа, определяемые в качестве основных антропологических компонентов в составе населения афанасьевской культуры – преобладающий у алтайских афанасьевцев выраженно гиперморфный с крупным и высоким черепом, и умеренно гиперморфный с менее крупным и сравнительно низким черепом, определяющий краниологическую специфику афанасьевцев Минусинской котловины [Солодовников, 2003; 2009]. Появление афанасьевского населения с присущим ему антропологическим обликом на Алтае-Саяно-Хангайском нагорье связано с масштабными миграциями древнескотоводческого населения восточноевропейского происхождения. При этом, среди синхронных и предшествующих восточноевропейских групп наибольшее сходство серий черепов из погребений собственно афанасьевской культуры и близких культурных типов Горного Алтая прослеживается с краниологическими сериями культурно-хронологических групп ранней и начала средней бронзы степей и лесостепей Волго-Уралья [Солодовников, 2009; Хохлов, и др., 2016]. По остеологическим характеристикам население афанасьевской культуры представляло локальный вариант «степного» морфотипа разнообразного населения евразийских степей эпохи бронзы. Его характерной особенностью является сбалансированность линейных пропорций, и, как правило, повышенные длиннотные параметры костей конечностей [Медникова, 1995]. При этом размеры тела у афанасьевского населения Горного Алтая составляли групповой максимум за едва ли не двухтысячелетний период евразийской истории. В целом, население степного коридора в эпоху энеолита-ранней бронзы было крупным, но все же уступало горно-алтайскому данному периода, а афанасьевцы Минусинской котловины, несмотря на большое морфологическое сходство с алтайскими, все же меньше по размерам тела [Там же]. Комплексный анализ новых остеометрических данных по населению афанасьевской культуры Горного Алтая подтверждают эти выводы [Тур, Рыкун, 2006].

На основании “Свода памятников афанасьевской культуры” [Вадецкая, и др., 2014], и с учетом вновь исследованных могильников [Дашковский, 2016; Толеубаев и др., 2017], нами выделены группы памятников данного периода исходя из физико-географического положения (карта). В соответствии со своей пространственной дифференциацией, они в значительной степени соответствуют выделенным подрайонам в работе Т. Д. Модиной [1997], в которой предложена типизация местных климатов долин и котловин, на основе которых выполнено агроклиматическое районирование территории Горного Алтая. Характеристики основных имеющихся климатических показателей этих подрайонов приведена в таблице 1. В ней же содержатся данные биоклиматического районирования, необходимые с точки зрения оценки воздействия климата на человека, оценённые для этих подрайонов Горного Алтая на основе работ М. Г. Суховой [2009]. При комплексной оценке биоклиматов используют следующие параметры: 1. Нормально-эквивалентно-эффективная температура (НЭЭТ); 2. Индекс суровости (S) по Бодману; 3. Показатель благоприятности биоклиматических условий (ПББКУ); 4. Условная температура (ТУ). На основе таких параметров осуществлена типизация ландшафтов по степени комфортности биоклиматических условий для жизнедеятельности человека, а также

дана пространственная дифференциация ландшафтно-биоклиматических условий Алтае-Саян. Для этой территории, на основании указанных показателей, определены категории комфортности биоклиматов ландшафтов от комфортного до экстремального.

Таблица 1. Климато-географические характеристики (2-6, по Модиной), показатели оценки биоклиматов ландшафтов для жизнедеятельности человека (7-11, по Суховой)

Подрайон

(по Модиной, и др.) 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11

Группа

памятников Высота, м Температура

января, ср. Температура

июля, ср. Безморозный

период, дней Сумма температур выше 10оС НЭЭТ, С

июль S, баллы ПББКУ

(XI-III) ПББКУ

(IV-X) ТУ, С

Чарышский А 600 -17,0 18,3 110 1900 18 1,55 0,70 0,75 -13

Ануйско-

Песчаный Б 950 -17,0 14,5 77 1300 13 3,0 0,35 0,50 -23

Ининский В1 500 -15,0 17,5 85 1550 15 2,5 0,55 0,65 -20

Катунский

(Чемал-Куюс) В2 450 -13,5 18,0 117 1900 18 1,5 0,75 0,75 -13

Катунско-

Майминский В3 400 -14,0 18,5 117 1950 17 1,5 0,70 0,75 -13

Теньгинский Г1 1050 -20,0 14,0 65 1250 12 4,0 0,35 0,40 -23

Урскульский Г2 750 -21,0 15,5 85 1550 15 3,5 0,50 0,43 -21

Башкаусский Д 1325 -25,5 13,5 57,5 1150 11 4,5 0,30 0,35 -26

Чуйский

(юго-восток) Е 2000 -33,0 13,5 50 1100 10 6,0 0,20 0,40 -32

В соответствии с выделением групп памятников энеолита-ранней бронзы Алтая на основе географических и биоклиматических показателей, все имеющиеся краниологические материалы, изученные разными исследователями (включая неопубликованные материалы авторов, С.С. Тур, А.В. Громова и Д. Тумэн), были распределены в девять серий черепов. Их краниометрические параметры приведены в таблице 2. Сопоставление значений признаков этих серий с помощью парных

Таблица 2. Средние размеры черепов территориальных групп памятников энеолита-ранней бронзы Горного Алтая

Признак Мужчины Женщины

А Б В1 В2 В3 Г1 Г2 Д Е А Б В1 В2+В3 Г1 Г2 Д+Е

x(n) x(n) x(n) x(n) x(n) x(n) x(n) x(n) x(n) x(n) x(n) x(n) x(n) x(n) x(n) x(n)

1. Продольный диаметр 192,0(3) 191,5(2) 193,0(5) 194,7(6) 186,0(4) 191,3(16) 192,5(6) 194,4(5) 193,0(5) 185,0(1) 183,0(3) 183,0(8) 180,4(10) 186,5(11) 188,3(4) 185,7(3)

8. Поперечный диаметр 140,0(3) 144,0(2) 141,8(5) 144,7(6) 139,3(4) 144,8(17) 144,0(6) 139,2(5) 141,6(5) 133,0(1) 141,7(3) 138,6(8) 137,8(10) 139,6(9) 139,8(5) 140,7(3)

17. Высотный диаметр 138,5(2) 139,0(2) 137,0(4) 136,3(3) 137,7(3) 137,6(10) 141,3(3) 142,2(5) 142,3(3) 132,0(1) 131,0(1) 132,5(6) 134,0(9) 136,0(8) 136,0(2) 138,3(3)

9. Наименьшая ширина лба 100,6(3) 100,0(2) 97,0(5) 101,0(8) 99,8(5) 100,2(15) 101,0(7) 102,2(6) 99,1(7) 98,5(1) 95,1(2) 95,5(8) 98,5(11) 96,0(11) 95,9(6) 101,6(3)

32. Угол профиля лба от п. 79,5(2) 79,5(2) 83,2(5) 80,3(6) 81,8(5) 79,0(13) 74,5(2)

84,6(5) 81,4(5) 79,0(1) 83,0(2) 84,4(7) 83,6(10) 81,7(9) 85,7(3) 89,3(3)  
 45. Скуловой диаметр 139,3(3) 142,5(2) 137,0(5) 138,3(6) 139,1(5) 139,6(14) 140,8(5)  
 140,8(6) 142,8(6) 134,0(1) 132,0(2) 129,6(8) 129,3(9) 130,0(9) 131,3(3) 133,0(3)  
 48. Верхняя высота лица 67,0(2) 69,0(2) 68,4(5) 72,0(6) 71,2(5) 70,7(12) 71,8(5)  
 70,0(6) 72,0(6) 68,0(1) 70,5(2) 67,6(5) 69,0(9) 67,8(9) 64,0(3) 67,0(3)  
 72. Общий лицевой угол 87,0(2) 88,0(2) 85,0(5) 86,6(5) 85,8(5) 84,0(10) 88,0(2) 83,8(5)  
 86,2(5) 88,0(1) 87,0(2) 86,8(5) 85,5(10) 84,1(8) 85,5(2) 85,0(3)  
 77. Назо-малярный угол 135,8(3) 139,6(2) 137,0(5) 138,1(8) 137,1(4) 137,9(15) 136,6(4)  
 133,1(1) 138,4(5) 134,1(1) 141,6(2) 136,4(7) 138,0(9) 137,3(11) 137,9(5) 138,7(2)  
 ?Zm'. Зигма-максиллярный угол 121,1(2) 126,5(2) 122,3(5) 129,5(5) 126,5(4) 126,6(13)  
 127,8(2) 126,0(1) 123,6(4) 123,9(1) 120,6(2) 124,0(5) 129,5(8) 123,8(10) 124,4(3) 131,6(2)  
 51. Ширина орбиты от mf. 46,7(2) 44,6(2) 43,4(5) 43,0(7) 42,9(4) 44,9(15) 44,8(2)  
 42,5(1) 43,8(6) 44,0(1) 43,3(2) 42,7(7) 43,9(8) 42,4(10) 43,0(2) 42,5(2)  
 51a. Ширина орбиты от d. 43,8(2) 42,1(2) 41,0(5) 40,4(7) 40,4(5) 42,2(12) 42,0(3)  
 41,3(6) 41,8(5) 41,4(1) 40,6(2) 39,8(7) 41,2(10) 39,6(10) 40,5(4) 40,3(3)  
 52. Высота орбиты 31,2(2) 31,8(2) 30,5(5) 31,5(7) 30,1(5) 30,6(15) 30,5(4) 33,7(6)  
 31,5(6) 30,0(1) 31,0(2) 30,2(7) 32,3(10) 30,7(10) 31,1(4) 29,5(3)  
 55. Высота носа 52,0(2) 51,8(2) 50,3(5) 52,2(6) 50,9(5) 51,7(13) 55,3(3) 51,7(6) 53,0(6)  
 50,7(1) 53,4(2) 49,4(5) 49,1(10) 48,6(10) 48,3(3) 48,4(3)  
 54. Ширина носа 27,7(2) 27,2(2) 24,5(5) 26,0(6) 25,9(5) 25,6(13) 28,3(3) 26,6(6) 26,9(7)  
 25,9(1) 25,7(3) 24,0(5) 25,9(10) 24,9(10) 25,0(3) 24,4(2)  
 75(1). Угол выступания носа 43,0(2) 38,0(1) 38,0(5) 37,8(4) 33,8(5) 33,0(9) 40,0(2)  
 35,3(4) 32,0(4) 39,0(1) 28,5(2) 30,8(5) 30,0(10) 30,1(8) 33,0(1) 30,0(2)  
 SC. Симотическая ширина 10,1(2) 8,9(1) 8,4(5) 8,7(7) 10,1(4) 9,0(12) 8,4(2) 9,2(1)  
 8,2(5) 8,0(1) 8,8(2) 7,9(6) 8,4(8) 8,4(10) 8,8(2) 9,9(2)  
 SS. Симотическая высота 6,2(2) 7,0(1) 5,3(5) 5,2(5) 6,0(4) 5,4(12) 6,9(2) 6,1(1) 4,7(5)  
 5,0(1) 5,5(2) 4,6(6) 4,6(8) 4,8(9) 3,6(2) 5,2(2)  
 M1 155,0 156,5 155,4 156,6 152,8 156,2 157,6 156,7 157,3 148,1 150,3 149,8 149,3 152,4  
 153,0 153,5  
 M2 84,5 83,7 82,8 81,2 85,5 82,7 84,9 86,4 86,1 84,2 81,4 83,2 85,0 84,3 83,8 85,6  
 M3 96,6 99,2 96,8 99,8 99,5 99,3 100,5 99,3 101,4 95,5 96,5 93,6 94,5 93,9 91,7 94,4

Примечание: M1 – – модуль массивности мозговой коробки; M2 – – модуль относительной высоты свода; M3 – – модуль величины лицевого скелета.

коэффициентов корреляций, с включением климато-географических и биоклиматических параметров каждой группы, выявило высокую степень сопряженности последних (коэффициенты корреляции в высшей степени достоверны по t-критерию Стьюдента, со значениями от 0,750 до 0,996). Однако и некоторые краниологические признаки показывают высокую и достоверную связь с высотностью, климатическими и биоклиматическими показателями. У мужских и женских серий наблюдается высокая положительная связь высоты черепа и модуля массивности мозговой коробки с высотой над уровнем моря, и достоверно отрицательная - с остальными характеристиками. Также у мужских групп в том же направлении достоверно высока связь скулового диаметра с климато-географическими и биоклиматическими показателями.

Таким образом, территориальная изменчивость краниологических выборок энеолит-ранней бронзы, в ее связи с биоклиматическими и физико-географическими характеристиками, подтверждает ранее выявленный при другой разбивке материалов градиент изменчивости серий черепов Горного Алтая этого времени с северо-запада на юго-восток [Солодовников, 2009]. Вероятно, различия между двумя краниологическими типами, определяемыми в качестве основных антропологических

компонентов в составе населения афанасьевской культуры [Там же; Солодовников, 2003], соответствуют различиям между локальными группами населения энеолита-ранней бронзы Горного Алтая по их отношению к био-климатическим и физико-географическим условиям.

Увеличение размеров мозговой капсулы и ширины лица у алтайских популяций, вероятно, является проявлением общего увеличения размеров тела. Действительно, при одинаковых пропорциях, группы, проживавшие в районах с наиболее суровым климатом на территории Алтайской горной страны, характеризуются крайне высоким ростом и наибольшим весом для древних популяций Евразии. В среднем, они превышают единокультурные группы низкогорной зоны с более мягким климатом по этим показателям у мужчин не менее чем на 4-5 см, и на 5-8 кг. Различия в длине тела у женских серий при данном уровне накопления материалов отсутствуют, но в весе они повторяют различия между мужскими группами (табл. 3)

Таблица 3. Остеометрическая характеристика населения энеолита-ранней бронзы Горного Алтая. Средние групповые значения в соответствии с био-климатической зоной

I II III IV V

Группы памятников А, В1, В2, В3 Б, Г1, Г2 Д, Е В1, В2, В3 Г1, Г2, Д, Е

Пол Мужчины Женщины

Плечевая кость

1. Наибольшая длина 342,8(4) 351,1(8) 344,6(8) 310,5(4) 316,3(10)
2. Полная длина 342,7(3) 346,4(8) 345,7(3) 312,5(2) 312,1(8)
3. Ширина верхнего эпифиза 53,3(4) 56,9(8) 53,5(2) 48,5(2) 49,6(8)
4. Ширина нижнего эпифиза 66,4(5) 67,4(9) 64,3(3) 62,0(3) 61,4(9)
5. Наибольший диаметр середины  
диафиза 24,2(7) 26,7(9) 25,3(5) 24,4(5) 24,0(9)
7. Наименьшая окружность диафиза 68,1(8) 72,1(9) 66,8(8) 65,3(4) 65,8(11)
- 7:1 Указатель прочности 20,2(4) 20,9(8) 19,4(8) 20,6(3) 20,8(10)
- 6:5 Указатель поперечного сечения  
диафиза 78,7(7) 74,5(9) 75,1(7) 71,4(5) 73,7(11)

Лучевая кость

1. Наибольшая длина 262,8(5) 269,8(8) 261,3(8) 235,8(4) 237,9(7)
2. Физиологическая длина 246,5(4) 252,7(7) 251,7(3) 218,0(1) 223,8(5)
3. Наименьшая окружность диафиза 42,7(6) 48,4(8) 48,0(3) 46,0(2) 43,4(7)
4. Поперечный диаметр диафиза 17,6(8) 19,2(8) 17,7(4) 19,1(3) 16,8(6)
5. Сагиттальный диаметр диафиза 12,0(8) 13,0(8) 12,8(4) 12,4(3) 11,4(6)
- 3:2. Указатель прочности 17,6(4) 19,1(7) 19,1(3) 20,6(1) 19,8(5)
- 5:4. Указатель поперечного сечения  
диафиза 68,3(8) 67,8(8) 70,2(6) 65,1(3) 66,4(8)

Локтевая кость

1. Наибольшая длина 281,4(5) 290,8(6) 283,5(8) 286,3(4) 269,3(7)
2. Физиологическая длина 246,5(4) 254,1(5) 253,7(3) 222,0(1) 233,0(6)
3. Наименьшая окружность диафиза 40,7(6) 42,6(6) 37,0(3) 38,5(2) 42,1(7)
13. Верхний поперечный диаметр  
диафиза 21,6(5) 23,9(6) 23,2(6) 20,9(3) 20,6(6)
14. Верхний сагиттальный  
диаметр диафиза 26,0(6) 27,9(7) 27,8(6) 26,4(3) 25,5(6)
- 3:2. Указатель прочности 17,2(4) 16,4(5) 14,5(3) 17,6(1) 18,4(6)
- 11:12. Указатель поперечного

сечения диафиза 81,1(6) 88,6(6) 96,1(3) 73,9(2) 89,6(6)  
 13:14. Указатель платолении 83,7(5) 87,4(6) 82,7(8) 79,5(3) 80,5(8)  
 Бедренная кость  
 1. Наибольшая длина 464,1(7) 490,8(8) 487,2(9) 441,8(5) 443,8(10)  
 2. Длина в естественном положении 461,3(7) 487,4(8) 485,4(9) 445,3(4) 441,3(10)  
 21. Ширина нижнего эпифиза 90,5(4) 91,7(7) 84,3(4) 81,3(4) 82,5(5)  
 6. Сагиттальный диаметр середины  
 диафиза 31,8(8) 32,7(9) 33,7(6) 27,6(6) 28,4(8)  
 7а. Ширина середины диафиза 30,1(8) 31,2(9) 30,7(6) 27,8(6) 28,0(8)  
 9. Верхний поперечный диаметр 37,0(7) 37,5(9) 37,0(6) 36,7(6) 33,5(8)  
 10. Верхний сагиттальный диаметр 29,4(7) 28,8(9) 28,4(6) 26,0(6) 25,4(8)  
 8. Окружность середины диафиза 96,9(8) 99,3(9) 99,8(9) 86,2(5) 90,0(10)  
 8:2 Указатель массивности 20,9(7) 20,7(8) 20,5(9) 18,6(3) 20,4(9)  
 6:7а. Указатель пиластрии 105,7(8) 105,1(9) 110,2(9) 99,4(6) 100,9(10)  
 10:9. Указатель платимерии 79,3(7) 77,3(9) 77,6(9) 71,0(6) 76,7(10)

Большеберцовая кость

1. Полная длина 399,2(6) 408,3(9) 406,1(9) 366,8(5) 365,0(11)  
 1а. Наибольшая длина 414,0(2) 416,2(9) 424,5(4) 369,0(3) 375,6(8)  
 5. Наибольшая ширина верхнего  
 эпифиза 85,0(3) 84,6(8) 80,5(4) 74,0(3) 77,7(6)  
 6. Наибольшая ширина нижнего  
 эпифиза 58,8(4) 59,8(9) 55,8(4) 51,7(3) 52,9(8)  
 8а. Сагиттальный диаметр на  
 уровне питательного отверстия 38,2(8) 40,6(9) 40,8(6) 35,0(6) 35,1(7)  
 9а. Поперечный диаметр на  
 уровне питательного отверстия 26,7(8) 28,2(9) 25,6(6) 24,2(6) 23,6(6)  
 10в. Наименьшая окружность  
 диафиза 83,6(8) 87,2(9) 86,1(8) 75,8(5) 78,0(11)  
 9а:8а. Указатель платикнемии 70,1(8) 69,6(9) 64,6(9) 69,1(6) 68,0(11)  
 10b:1. Указатель прочности 21,9(6) 21,4(9) 21,4(8) 20,6(3) 21,4(11)

Указатели

R1:H1. Луче-плечевой 77,2(4) 76,9(8) 75,8(8) 75,5(3) 74,4(7)  
 R1:T1. Луче-берцовый 65,3(5) 65,7(7) 64,9(8) 64,6(4) 65,3(7)  
 H1:F2. Плече-бедренный 71,5(4) 72,3(7) 71,1(8) 71,2(3) 71,7(10)  
 T1:F2. Берцово-бедренный 84,7(5) 85,1(8) 83,7(9) 82,3(4) 82,3(10)  
 H1+R1):(F2+T1).Интермембральный 68,2(2) 69,3(7) 68,3(8) 68,3(3) 69,0(7)

Длина (см) и вес (кг) тела

Длина по Пирсону и Ли 171,1 175,2 174,5 160,2 160,2  
 Длина по Дюпертюи и Хэддену 175,3 179,4 180,1 165,5 165,9  
 Длина по Троттер и Глезер 173,2 179,4 178,6 163,2 163,7  
 Длина по Дебецу 170,2 178,1 177,1 162,9 163,5  
 Вес по Дебецу 74,7 82,6 79,8 65,1 68,8

Примечание: I, IV – климат зимой прекомфортный, летом комфортный; II – зимой умеренно дискомфортный, летом дискомфортный; III – зимой остро дискомфортный, летом умеренно дискомфортный; V – зимой умеренно и остро дискомфортный, летом дискомфортный и умеренно дискомфортный (по Суховой).

Размеры черепа и остеометрические параметры групп энеолита-ранней бронзы из низкогорных районов Алтая с более благоприятным климатом сопоставимы с таковыми афанасьевского населения Минусинской котловины, и, шире, – протоевропеоидных популяций этого времени степей Евразии [Медникова, 1995]. Вероятно,

некоторые морфологические различия афанасьевского населения Алтая и Среднего Енисея [Алексеев, 1989; Чикишева, 1994] объясняются не только исходным краниологическим полиморфизмом древнескотоводческого восточноевропейского населения энеолита-ранней бронзы [Солодовников, 2003; 2009]. Результаты исследования позволяют заключить, что отличия алтайских афанасьевцев в целом от минусинских, а также морфологическая дифференциация групп населения на территории Алтая этого времени, могут определяться также особенностями биологической адаптации к условиям высокогорья и резко континентального климата Алтайской горной страны, основным механизмом которой являлись усиление основного обмена и связанное с этим увеличение размеров тела под воздействием холодового стресса и гипоксии [Тур, Рыкун, 2006].

Список источников и литературы:

- Алексеев В.П. Палеоантропология Алтае-Саянского нагорья эпохи неолита и бронзы // Антропологический сборник III. М.: Изд-во АН СССР, 1961. С. 107–206.
- Алексеев В.П. О происхождении древнейшего европеоидного населения Минусинской котловины // Алексеев В.П. Историческая антропология и этногенез. М.: Наука, 1989. С. 350–355.
- Вадецкая Э.Б., Поляков А.В., Степанова Н.Ф. Свод памятников афанасьевской культуры. Барнаул: Изд-во Азбука, 2014. 380 с.
- Грязнов М.П. Афанасьевская культура на Енисее. СПб.: Изд-во «Дмитрий Буланин», 1999. 136 с.
- Дашковский П.К.? Курганы эпохи энеолита на могильнике Инской доли (Алтай) // Известия Алтайского государственного университета. 2016, № 4 (92). С. 230–237.
- Дебец Г.Ф. Палеоантропология СССР. М.; Л.: Изд-во АН СССР, 1948. 392 с.
- Медникова М.Б. Древние скотоводы Южной Сибири: палеоэкологическая реконструкция по данным антропологии. М.: ИА РАН, 1995. 216 с.
- Медникова М.Б. Курота-2 и Куюм: данные антропологии к реконструкции условий жизни алтайских афанасьевцев // Афанасьевский сборник. Барнаул: Азбука, 2010. С. 200–224.
- Модина Т.Д. Климаты Республики Алтай. Новосибирск. Издательство НГУ, 1997. 177с.
- Поляков А.В. Радиоуглеродные даты афанасьевской культуры // Афанасьевский сборник. Барнаул, 2010. С. 158–171.
- Поляков А.В., Святко С.В., Степанова Н.Ф. Новые данные по радиоуглеродной хронологии памятников афанасьевской культуры Алтая // Труды V (XXI) Всероссийского археологического съезда в Барнауле – Белокурихе: в 3 т. Барнаул: Изд-во Алт. ун-та, 2017. Т. III. С. 62–66.
- Русанов Г.Г. Озера и палеогеография Северного Алтая в позднем неоплейстоцене и голоцене. Бийск: БПГУ, 2007. 164 с.
- Солодовников К.Н. Материалы к антропологии афанасьевской культуры // Древности Алтая № 10. Горно-Алтайск: Изд-во ГАГУ, 2003. С. 3–27.
- Солодовников К.Н. Антропологические материалы афанасьевской культуры: к проблеме происхождения // Вестник антропологии. Научный альманах. Вып. 17. М.: Проект-Ф, 2009. С. 117–135.
- Сухова М.Г. Эколого-климатический потенциал ландшафтов Алтае-Саянской горной страны для жизнедеятельности населения и рекреационного природопользования: автореф. . док. географ. наук. Томск, 2009. 37 с.
- Толеубаев А.Т., Жуматаев Р.С., Шагирбаев М.С., Ожаубаев А.С. Предварительные итоги археологических исследований на могильниках Айнабулак-1 и Улкен Каратал в полевом сезоне 2017 года // Алтай – туркі ?леміні? алтын бесігі. ?ске-

мен, 2017. Б. 172–192.

Тур С.С., Рыкун М.П. Палеоэкология афанасьевской культуры // Эпоха энеолита и бронзы Горного Алтая. Часть 1. Барнаул: Азбука, 2006. С. 60–114.

Хохлов А.А., Солодовников К.Н., Рыкун М.П., Кравченко Г.Г., Китов Е.П. Краниологические данные к проблеме связи популяций ямной и афанасьевской культур Евразии начального этапа бронзового века // Вестник археологии, антропологии и этнографии. 2016. №3 (34). С. 86–106.

Чижишева Т.А. Характеристика палеоантропологического материала памятников Бертекской долины // Древние культуры Бертекской долины (Горный Алтай, плоскогорье Укок). Новосибирск: Наука, 1994. С. 157–175. Алтай – горная страна, состоящая из хребтов, образующих водораздел Оби, Иртыша, Енисея, и рек бессточной области Центральной Азии. Важнейшими климатообразующими факторами для Алтая, помимо рельефа, является его широтное положение, которое определяет уровень солнечной радиации, а также глубокое внутриконтинентальное положение и определяемый им характер циркуляции воздушных масс. Большое значение для региона также имеют так называемые местные климаты, которые формируются в результате орографических особенностей, и наиболее сильно проявляются в долинах и межгорных котловинах. К таким наиболее важным особенностям относятся теплые и сухие ветры в долинах субмеридионального простираания – фены, зимние инверсии температур в высокогорных котловинах, а также горно-долинные ветры [Модина, 1997]. Для рассматриваемой территории в атлантическом периоде 6880-5030 л.н. реконструируется среднее повышение температуры для среднегорья на 4-5оС, и для юго-востока на высоте 2150 м – повышение летних температур на 5-6оС. Это потепление сопровождалось иссушением климата. При переходе к суббореальному периоду (4500 л.н.) произошло повышение влажности и понижение среднегодовых температур в горах Алтая на 2.5оС по сравнению с современными, осадков на юге Западной Сибири выпадало на 75-100 мм больше современных значений [Русанов, 2007].

В эпоху энеолита-ранней бронзы на территории Алтае-Саяно-Хангайского нагорья существовала афанасьевская археологическая культура, датирующаяся в настоящее время 31–25 вв. до н.э [Поляков, 2010; Поляков и др., 2017], при этом ее алтайский вариант признается древнейшим [Там же]. С формированием афанасьевской культуры на территории Сибири появляются развитые навыки производящего хозяйства в виде скотоводства, металлургия меди, курганный обряд погребения, и новый антропологический тип населения [Грязнов, 1999]. По археологическим материалам из массива памятников афанасьевской культуры выделены самостоятельные куротинский, арагольский и улитинский типы, население которых, при вероятной общности происхождения части населения, контактировало и взаимодействовало с афанасьевским на территории Горного Алтая [Вадецкая и др., 2014].

В антропологическом отношении население афанасьевской культуры и близких культурных типов Горного Алтая характеризовалось особенностями проевропеоидного типа, широко распространенного в эпоху бронзы по степным пространствам Евразии – крупной долихокранной черепной коробкой, широким лбом, широким средневысоким ортогнатным и клиногнатным лицом, широкими и очень низкими орбитами, абсолютно и относительно очень высоким переносьем, и очень сильно выступающим носом [Дебец, 1948; Алексеев, 1961]. Выделены два краниологических типа, определяемые в качестве основных антропологических компонентов в составе населения афанасьевской культуры – преобладающий у алтайских афанасьевцев выраженно гиперморфный с крупным и высоким черепом, и умеренно



гиперморфный с менее крупным и сравнительно низким черепом, определяющий краниологическую специфику афанасьевцев Минусинской котловины [Солодовников, 2003; 2009]. Появление афанасьевского населения с присущим ему антропологическим обликом на Алтае-Саяно-Хангайском нагорье связано с масштабными миграциями древнескотоводческого населения восточноевропейского происхождения. При этом, среди синхронных и предшествующих восточноевропейских групп наибольшее сходство серий черепов из погребений собственно афанасьевской культуры и близких культурных типов Горного Алтая прослеживается с краниологическими сериями культурно-хронологических групп ранней и начала средней бронзы степей и лесостепей Волго-Уралья [Солодовников, 2009; Хохлов, и др, 2016].

По остеологическим характеристикам население афанасьевской культуры представляло локальный вариант «степного» морфотипа разнообразного населения евразийских степей эпохи бронзы. Его характерной особенностью является сбалансированность линейных пропорций, и, как правило, повышенные длиннотные параметры костей конечностей [Медникова, 1995]. При этом размеры тела у афанасьевского населения Горного Алтая составляю групповой максимум за едва ли не двухтысячелетний период евразийской истории. В целом, население степного коридора в эпоху энеолита-ранней бронзы было крупным, но все же уступало горно-алтайскому данного периода, а афанасьевцы Минусинской котловины, несмотря на большое морфологическое сходство с алтайскими, все же меньше по размерам тела [Там же]. Комплексный анализ новых остеометрических данных по населению афанасьевской культуры Горного Алтая подтверждают эти выводы [Тур, Рыкун, 2006].

На основании “Свода памятников афанасьевской культуры” [Вадецкая, и др., 2014], и с учетом вновь исследованных могильников [Дашковский, 2016; Толеубаев и др., 2017], нами выделены группы памятников данного периода исходя из физико-географического положения (карта). В соответствии со своей пространственной дифференциацией, они в значительной степени соответствуют выделенным подрайонам в работе Т. Д. Модиной [1997], в которой предложена типизация местных климатов долин и котловин, на основе которых выполнено агроклиматическое районирование территории Горного Алтая. Характеристики основных имеющихся климатических показателей этих подрайонов приведена в таблице 1. В ней же содержатся данные биоклиматического районирования, необходимые с точки зрения оценки воздействия климата на человека, оценённые для этих подрайонов Горного Алтая на основе работ М. Г. Суховой [2009]. При комплексной оценке биоклиматов используют следующие параметры: 1. Нормально-эквивалентно-эффективная температура (НЭЭТ); 2. Индекс суровости (S) по Бодману; 3. Показатель благоприятности биоклиматических условий (ПББКУ); 4. Условная температура (ТУ). На основе таких параметров осуществлена типизация ландшафтов по степени комфортности биоклиматических условий для жизнедеятельности человека, а также дана пространственная дифференциация ландшафтно-биоклиматических условий Алтае-Саян. Для этой территории, на основании указанных показателей, определены категории комфортности биоклиматов ландшафтов от комфортного до экстремального.

Таблица 1. Климато-географические характеристики (2-6, по Модиной), показатели оценки биоклиматов ландшафтов для жизнедеятельности человека (7-11, по Суховой)

Подрайон

(по Модиной, и др.) 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11

Группа



127,8(2) 126,0(1) 123,6(4) 123,9(1) 120,6(2) 124,0(5) 129,5(8) 123,8(10) 124,4(3) 131,6(2)  
 51. Ширина орбиты от mf. 46,7(2) 44,6(2) 43,4(5) 43,0(7) 42,9(4) 44,9(15) 44,8(2)  
 42,5(1) 43,8(6) 44,0(1) 43,3(2) 42,7(7) 43,9(8) 42,4(10) 43,0(2) 42,5(2)  
 51a. Ширина орбиты от d. 43,8(2) 42,1(2) 41,0(5) 40,4(7) 40,4(5) 42,2(12) 42,0(3)  
 41,3(6) 41,8(5) 41,4(1) 40,6(2) 39,8(7) 41,2(10) 39,6(10) 40,5(4) 40,3(3)  
 52. Высота орбиты 31,2(2) 31,8(2) 30,5(5) 31,5(7) 30,1(5) 30,6(15) 30,5(4) 33,7(6)  
 31,5(6) 30,0(1) 31,0(2) 30,2(7) 32,3(10) 30,7(10) 31,1(4) 29,5(3)  
 55. Высота носа 52,0(2) 51,8(2) 50,3(5) 52,2(6) 50,9(5) 51,7(13) 55,3(3) 51,7(6) 53,0(6)  
 50,7(1) 53,4(2) 49,4(5) 49,1(10) 48,6(10) 48,3(3) 48,4(3)  
 54. Ширина носа 27,7(2) 27,2(2) 24,5(5) 26,0(6) 25,9(5) 25,6(13) 28,3(3) 26,6(6) 26,9(7)  
 25,9(1) 25,7(3) 24,0(5) 25,9(10) 24,9(10) 25,0(3) 24,4(2)  
 75(1). Угол выступания носа 43,0(2) 38,0(1) 38,0(5) 37,8(4) 33,8(5) 33,0(9) 40,0(2)  
 35,3(4) 32,0(4) 39,0(1) 28,5(2) 30,8(5) 30,0(10) 30,1(8) 33,0(1) 30,0(2)  
 SC. Симотическая ширина 10,1(2) 8,9(1) 8,4(5) 8,7(7) 10,1(4) 9,0(12) 8,4(2) 9,2(1)  
 8,2(5) 8,0(1) 8,8(2) 7,9(6) 8,4(8) 8,4(10) 8,8(2) 9,9(2)  
 SS. Симотическая высота 6,2(2) 7,0(1) 5,3(5) 5,2(5) 6,0(4) 5,4(12) 6,9(2) 6,1(1) 4,7(5)  
 5,0(1) 5,5(2) 4,6(6) 4,6(8) 4,8(9) 3,6(2) 5,2(2)  
 M1 155,0 156,5 155,4 156,6 152,8 156,2 157,6 156,7 157,3 148,1 150,3 149,8 149,3 152,4  
 153,0 153,5

M2 84,5 83,7 82,8 81,2 85,5 82,7 84,9 86,4 86,1 84,2 81,4 83,2 85,0 84,3 83,8 85,6

M3 96,6 99,2 96,8 99,8 99,5 99,3 100,5 99,3 101,4 95,5 96,5 93,6 94,5 93,9 91,7 94,4

Примечание: M1 – – модуль массивности мозговой коробки; M2 – – модуль относительной высоты свода; M3 – – модуль величины лицевого скелета.

коэффициентов корреляций, с включением климато-географических и биоклиматических параметров каждой группы, выявило высокую степень сопряженности последних (коэффициенты корреляции в высшей степени достоверны по t-критерию Стьюдента, со значениями от 0,750 до 0,996). Однако и некоторые краниологические признаки показывают высокую и достоверную связь с высотой, климатическими и биоклиматическими показателями. У мужских и женских серий наблюдается высокая положительная связь высоты черепа и модуля массивности мозговой коробки с высотой над уровнем моря, и достоверно отрицательная - с остальными характеристиками. Также у мужских групп в том же направлении достоверно высока связь скулового диаметра с климато-географическими и биоклиматическими показателями.

Таким образом, территориальная изменчивость краниологических выборок энеолита-ранней бронзы, в ее связи с биоклиматическими и физико-географическими характеристиками, подтверждает ранее выявленный при другой разбивке материалов градиент изменчивости серий черепов Горного Алтая этого времени с северо-запада на юго-восток [Солодовников, 2009]. Вероятно, различия между двумя краниологическими типами, определяемыми в качестве основных антропологических компонентов в составе населения афанасьевской культуры [Там же; Солодовников, 2003], соответствуют различиям между локальными группами населения энеолита-ранней бронзы Горного Алтая по их отношению к био-климатическим и физико-географическим условиям.

Увеличение размеров мозговой капсулы и ширины лица у алтайских популяций, вероятно, является проявлением общего увеличения размеров тела. Действительно, при одинаковых пропорциях, группы, проживавшие в районах с наиболее суровым климатом на территории Алтайской горной страны, характеризуются крайне высоким ростом и наибольшим весом для древних популяций Евразии. В среднем, они превышают единокультурные группы низкогорной зоны с более мягким

климатом по этим показателям у мужчин не менее чем на 4-5 см, и на 5-8 кг. Различия в длине тела у женских серий при данном уровне накопления материалов отсутствуют, но в весе они повторяют различия между мужскими группами (табл. 3)

Таблица 3. Osteометрическая характеристика населения энеолита-ранней бронзы Горного Алтая. Средние групповые значения в соответствии с био-климатической зоной

I II III IV V

Группы памятников А, В1, В2, В3 Б, Г1, Г2 Д, Е В1, В2, В3 Г1, Г2, Д, Е

Пол Мужчины Женщины

Плечевая кость

1. Наибольшая длина 342,8(4) 351,1(8) 344,6(8) 310,5(4) 316,3(10)
2. Полная длина 342,7(3) 346,4(8) 345,7(3) 312,5(2) 312,1(8)
3. Ширина верхнего эпифиза 53,3(4) 56,9(8) 53,5(2) 48,5(2) 49,6(8)
4. Ширина нижнего эпифиза 66,4(5) 67,4(9) 64,3(3) 62,0(3) 61,4(9)
5. Наибольший диаметр середины диафиза 24,2(7) 26,7(9) 25,3(5) 24,4(5) 24,0(9)
7. Наименьшая окружность диафиза 68,1(8) 72,1(9) 66,8(8) 65,3(4) 65,8(11)
- 7:1 Указатель прочности 20,2(4) 20,9(8) 19,4(8) 20,6(3) 20,8(10)
- 6:5 Указатель поперечного сечения диафиза 78,7(7) 74,5(9) 75,1(7) 71,4(5) 73,7(11)

Лучевая кость

1. Наибольшая длина 262,8(5) 269,8(8) 261,3(8) 235,8(4) 237,9(7)
2. Физиологическая длина 246,5(4) 252,7(7) 251,7(3) 218,0(1) 223,8(5)
3. Наименьшая окружность диафиза 42,7(6) 48,4(8) 48,0(3) 46,0(2) 43,4(7)
4. Поперечный диаметр диафиза 17,6(8) 19,2(8) 17,7(4) 19,1(3) 16,8(6)
5. Сагиттальный диаметр диафиза 12,0(8) 13,0(8) 12,8(4) 12,4(3) 11,4(6)
- 3:2. Указатель прочности 17,6(4) 19,1(7) 19,1(3) 20,6(1) 19,8(5)
- 5:4. Указатель поперечного сечения диафиза 68,3(8) 67,8(8) 70,2(6) 65,1(3) 66,4(8)

Локтевая кость

1. Наибольшая длина 281,4(5) 290,8(6) 283,5(8) 286,3(4) 269,3(7)
2. Физиологическая длина 246,5(4) 254,1(5) 253,7(3) 222,0(1) 233,0(6)
3. Наименьшая окружность диафиза 40,7(6) 42,6(6) 37,0(3) 38,5(2) 42,1(7)
13. Верхний поперечный диаметр диафиза 21,6(5) 23,9(6) 23,2(6) 20,9(3) 20,6(6)
14. Верхний сагиттальный диаметр диафиза 26,0(6) 27,9(7) 27,8(6) 26,4(3) 25,5(6)
- 3:2. Указатель прочности 17,2(4) 16,4(5) 14,5(3) 17,6(1) 18,4(6)
- 11:12. Указатель поперечного сечения диафиза 81,1(6) 88,6(6) 96,1(3) 73,9(2) 89,6(6)
- 13:14. Указатель платолении 83,7(5) 87,4(6) 82,7(8) 79,5(3) 80,5(8)

Бедренная кость

1. Наибольшая длина 464,1(7) 490,8(8) 487,2(9) 441,8(5) 443,8(10)
2. Длина в естественном положении 461,3(7) 487,4(8) 485,4(9) 445,3(4) 441,3(10)
21. Ширина нижнего эпифиза 90,5(4) 91,7(7) 84,3(4) 81,3(4) 82,5(5)
6. Сагиттальный диаметр середины диафиза 31,8(8) 32,7(9) 33,7(6) 27,6(6) 28,4(8)
- 7а. Ширина середины диафиза 30,1(8) 31,2(9) 30,7(6) 27,8(6) 28,0(8)
9. Верхний поперечный диаметр 37,0(7) 37,5(9) 37,0(6) 36,7(6) 33,5(8)

10. Верхний сагиттальный диаметр 29,4(7) 28,8(9) 28,4(6) 26,0(6) 25,4(8)

8. Окружность середины диафиза 96,9(8) 99,3(9) 99,8(9) 86,2(5) 90,0(10)

8:2 Указатель массивности 20,9(7) 20,7(8) 20,5(9) 18,6(3) 20,4(9)

6:7а. Указатель пиластрии 105,7(8) 105,1(9) 110,2(9) 99,4(6) 100,9(10)

10:9. Указатель платимерии 79,3(7) 77,3(9) 77,6(9) 71,0(6) 76,7(10)

Большеберцовая кость

1. Полная длина 399,2(6) 408,3(9) 406,1(9) 366,8(5) 365,0(11)

1а. Наибольшая длина 414,0(2) 416,2(9) 424,5(4) 369,0(3) 375,6(8)

5. Наибольшая ширина верхнего

эпифиза 85,0(3) 84,6(8) 80,5(4) 74,0(3) 77,7(6)

6. Наибольшая ширина нижнего

эпифиза 58,8(4) 59,8(9) 55,8(4) 51,7(3) 52,9(8)

8а. Сагиттальный диаметр на

уровне питательного отверстия 38,2(8) 40,6(9) 40,8(6) 35,0(6) 35,1(7)

9а. Поперечный диаметр на

уровне питательного отверстия 26,7(8) 28,2(9) 25,6(6) 24,2(6) 23,6(6)

10в. Наименьшая окружность

диафиза 83,6(8) 87,2(9) 86,1(8) 75,8(5) 78,0(11)

9а:8а. Указатель платикнемии 70,1(8) 69,6(9) 64,6(9) 69,1(6) 68,0(11)

10б:1. Указатель прочности 21,9(6) 21,4(9) 21,4(8) 20,6(3) 21,4(11)

Указатели

R1:H1. Луче-плечевой 77,2(4) 76,9(8) 75,8(8) 75,5(3) 74,4(7)

R1:T1. Луче-берцовый 65,3(5) 65,7(7) 64,9(8) 64,6(4) 65,3(7)

H1:F2. Плече-бедренный 71,5(4) 72,3(7) 71,1(8) 71,2(3) 71,7(10)

T1:F2. Берцово-бедренный 84,7(5) 85,1(8) 83,7(9) 82,3(4) 82,3(10)

H1+R1):(F2+T1).Интермембральный 68,2(2) 69,3(7) 68,3(8) 68,3(3) 69,0(7)

Длина (см) и вес (кг) тела

Длина по Пирсону и Ли 171,1 175,2 174,5 160,2 160,2

Длина по Дюпертюю и Хэддену 175,3 179,4 180,1 165,5 165,9

Длина по Троттер и Глезер 173,2 179,4 178,6 163,2 163,7

Длина по Дебецу 170,2 178,1 177,1 162,9 163,5

Вес по Дебецу 74,7 82,6 79,8 65,1 68,8

Примечание: I, IV – климат зимой прекомфортный, летом комфортный; II – зимой умеренно дискомфортный, летом дискомфортный; III – зимой остро дискомфортный, летом умеренно дискомфортный; V – зимой умеренно и остро дискомфортный, летом дискомфортный и умеренно дискомфортный (по Суховой).

Размеры черепа и остеометрические параметры групп энеолита-ранней бронзы из низкогорных районов Алтая с более благоприятным климатом сопоставимы с таковыми афанасьевского населения Минусинской котловины, и, шире, – протоевропейских популяций этого времени степей Евразии [Медникова, 1995]. Вероятно, некоторые морфологические различия афанасьевского населения Алтая и Среднего Енисея [Алексеев, 1989; Чикишева, 1994] объясняются не только исходным краниологическим полиморфизмом древнескотоводческого восточноевропейского населения энеолита-ранней бронзы [Солодовников, 2003; 2009]. Результаты исследования позволяют заключить, что отличия алтайских афанасьевцев в целом от минусинских, а также морфологическая дифференциация групп населения на территории Алтая этого времени, могут определяться также особенностями биологической адаптации к условиям высокогорья и резко континентального климата Алтайской горной страны, основным механизмом которой являлись усиление основного обмена и связанное с этим увеличение размеров тела под воздействием

холодового стресса и гипоксии [Тур, Рыкун, 2006].

Список источников и литературы:

- Алексеев В.П. Палеоантропология Алтае-Саянского нагорья эпохи неолита и бронзы // Антропологический сборник III. М.: Изд-во АН СССР, 1961. С. 107–206.
- Алексеев В.П. О происхождении древнейшего европеоидного населения Минусинской котло-вины // Алексеев В.П. Историческая антропология и этногенез. М.: Наука, 1989. С. 350–355.
- Вадецкая Э.Б., Поляков А.В., Степанова Н.Ф. Свод памятников афанасьевской культуры. Барнаул: Изд-во Азбука, 2014. 380 с.
- Грязнов М.П. Афанасьевская культура на Енисее. СПб.: Изд-во «Дмитрий Буланин», 1999. 136 с.
- Дашковский П.К.? Курганы эпохи энеолита на могильнике Инской дол (Алтай) // Известия Алтайского государственного университета. 2016, № 4 (92). С. 230–237.
- Дебец Г.Ф. Палеоантропология СССР. М.; Л.: Изд-во АН СССР, 1948. 392 с.
- Медникова М.Б. Древние скотоводы Южной Сибири: палеоэкологическая реконструкция по данным антропологии. М.: ИА РАН, 1995. 216 с.
- Медникова М.Б. Курота-2 и Куюм: данные антропологии к реконструкции условий жизни алтайских афанасьевцев // Афанасьевский сборник. Барнаул: Азбука, 2010. С. 200–224.
- Модина Т.Д. Климаты Республики Алтай. Новосибирск. Издательство НГУ, 1997. 177с.
- Поляков А.В. Радиоуглеродные даты афанасьевской культуры // Афанасьевский сборник. Барнаул, 2010. С. 158–171.
- Поляков А.В., Святко С.В., Степанова Н.Ф. Новые данные по радиоуглеродной хронологии памятников афанасьевской культуры Алтая // Труды V (XXI) Всероссийского археологического съезда в Барнауле – Белокурихе: в 3 т. Барнаул: Изд-во Алт. ун-та, 2017. Т. III. С. 62–66.
- Русанов Г.Г. Озера и палеогеография Северного Алтая в позднем неоплейстоцене и голоцене. Бийск: БПГУ, 2007. 164 с.
- Солодовников К.Н. Материалы к антропологии афанасьевской культуры // Древности Алтая № 10. Горно-Алтайск: Изд-во ГАГУ, 2003. С. 3–27.
- Солодовников К.Н. Антропологические материалы афанасьевской культуры: к проблеме происхождения // Вестник антропологии. Научный альманах. Вып. 17. М.: Проект-Ф, 2009. С. 117–135.
- Сухова М.Г. Эколого-климатический потенциал ландшафтов Алтае-Саянской горной страны для жизнедеятельности населения и рекреационного природопользования: автореф. . док. географ. наук. Томск, 2009. 37 с.
- Толеубаев А.Т., Жуматаев Р.С., Шагирбаев М.С., Ожаубаев А.С. Предварительные итоги археологических исследований на могильниках Айнабулак-1 и Улкен Каратал в полевом сезоне 2017 года // Алтай – туркі ?леміні? алтын бесігі. ?скемен, 2017. Б. 172–192.
- Тур С.С., Рыкун М.П. Палеоэкология афанасьевской культуры // Эпоха энеолита и бронзы Горного Алтая. Часть 1. Барнаул: Азбука, 2006. С. 60–114.
- Хохлов А.А., Солодовников К.Н., Рыкун М.П., Кравченко Г.Г., Китов Е.П. Краниологические данные к проблеме связи популяций ямной и афанасьевской культур Евразии начального этапа бронзового века // Вестник археологии, антропологии и этнографии. 2016. №3 (34). С. 86–106.
- Чижишева Т.А. Характеристика палеоантропологического материала памятников Бертекской долины // Древние культуры Бертекской долины (Горный Алтай, плоскогорье Укок). Новосибирск: Наука, 1994. С. 157–175.