

УДК 551.583.7(571.1)+572.02  
DOI 10.17223/19988613/43/34

М.П. Рыкун, Г.Г. Кравченко

## НОВЫЕ ПОДХОДЫ В ИЗУЧЕНИИ МОРФОЛОГИЧЕСКОЙ ИЗМЕНЧИВОСТИ ДРЕВНИХ СКОТОВОДОВ АЛТАЯ (НА ПРИМЕРЕ КАМЕНСКОЙ КУЛЬТУРЫ СКИФСКОГО ВРЕМЕНИ)

Рассматриваются антропологические показатели населения каменной культуры в зависимости от палеоклиматической обстановки. В качестве основного климатического фактора взят показатель увлажнения и теплообеспеченности территории от Павлодарского Прииртышья до Верхнего Приобья, который определяет границы лесостепи. Этот показатель реконструируется для раннего и позднего периодов существования каменной культуры. Выявлена изменчивость продольных остеометрических признаков, которые проявляют связь с климатическими показателями в пределах ареала каменной культуры разных хронологических этапов.

**Ключевые слова:** каменная культура; палеоантропология; гидротермические показатели; палеореконструкции.

Население каменной культуры относится к древним скотоводам лесостепного Алтая раннего железного века IV в. до н.э. – I в. н.э. Расцвет каменной культуры приходится на период с V–III вв. до н.э., угасание и исчезновение произошли в I в. н.э. [1]. Эта культура в рассматриваемое время была одной из самых значительных в Южной Сибири. Она занимала территорию от Павлодарского Прииртышья до Барнаульского Приобья, доходя на севере до территории г. Новосибирска (рис. 1). Эта культура как бы соединяла синхронные культуры Южного Урала, Казахстана, Саяно-Алтая и подтаёжной зоны.

С точки зрения современного состояния физико-географических зон, ареал обитания каменского населения находился в двух зонах: степь (в том числе сухая и засушливая) и лесостепь (в том числе южная и средняя), границы которых менялись на протяжении всего рассматриваемого периода. Своеобразие рассматриваемой территории состоит также в том, что субширотное простираание границ вышеназванных зон здесь нарушается, это является следствием горного обрамления территории с востока и юга. В настоящее время на западе рассматриваемого ареала (Кулундинский район Алтайского края) климат считается резко континентальным, а в 300 км восточнее (Тальменский район Алтайского края) – близок континентальному. При этом на западе среднегодовая сумма осадков почти в два раза меньше чем на востоке, а среднегодовая температура не менее чем на один градус на востоке меньше, чем на западе [2. С. 34–45].

Такие характеристики рассматриваемого региона с учётом возможных изменений климата обуславливали не только тип хозяйственной деятельности носителей каменной культуры, но также характер и направление миграций с соседних территорий. В свою очередь, это определило демографическую структуру популяции (Матвеева) и отразилось на расогенезе носителей каменной культуры, в антропологической структуре которых присутствуют несколько компонентов [3. С. 153].

Целью данной работы является рассмотрение пространственно-временных особенностей продольных размеров, характеризующих телосложение населения каменной культуры в связи с климатическими изменениями.

В настоящее время применяются несколько методов определения различных параметров палеоклимата: анализ изотопов кислорода в многолетних ледниковых и донных отложениях, составление и изучение дендро-хронологических колонок, изучение следов динамики ледников, изучение спорово-пыльцевых спектров, комплексный анализ донных отложений бессточных озёр, изучение структуры и состава гуминовых кислот почв. Совместная интерпретация данных этих методов разработана ещё недостаточно не только потому, что они рассматривают разные параметры и климатические сигналы, обладают разным временным разрешением, различной глубиной реконструируемого временного ряда, разной точностью датировок, но и по причине сбора для них первичных материалов в географически различных местах.

По данным Г.Г. Русанова, в начале рассматриваемого нами периода существования каменной культуры в Северном Алтае произошли очередное довольно сильное похолодание и увлажнение климата. Среднегодовые температуры были ниже современных на 2–2,5 градуса, а количество годовых осадков больше на 75–100 мм. В это время расходы рек увеличились в 2–3 раза по сравнению с современными значениями, а в долинах образовывались многочисленные пойменно-старичные озёра. Эта стадия сменилась потеплением и иссушением климата [4. С. 125, 129]. Такая же картина для рассматриваемого времени получена по результатам анализа спорово-пыльцевых спектров разрезов торфяников Суминского займища, находящегося несколько севернее рассматриваемой территории. По этим данным  $2\,370 \pm 70$  лет назад фиксируется похолодание, во время которого среднеиюльские температуры были ниже современных на 1–2 градуса, а среднегодовая сумма осадков была выше современной почти на

100 мм. Экстремум этого похолодания был примерно 2 500 лет назад [5. С. 43–149].

При этом стоит иметь в виду, что выводы об изменении ландшафтно-климатической ситуации в голоцене, сделанные по южным торфяникам, могут требовать серьезной ревизии [6. С. 171–176]. В связи с этим стоит отметить, что по палинологическим данным для центра Западной Сибири также реконструируется похолодание 2 500 лет назад [7. С. 58–63]. По данным дендроклиматологии, на Таймыре период 366–265 гг. до н.э. был аномально холодным [8. С. 17–25], а на Ямале период с VII и по I в. до н.э. характеризуется максимальным количеством экстремально холодных летних периодов [9. С. 210–214].

Важнейшими факторами климата, с точки зрения ведения хозяйственной деятельности, во многих случаях являются обеспеченность территории теплом и влагой в летний период, а также продолжительность безморозного периода, высота снежного покрова, вероятность оттепелей, приводящих к образованию наста и затруднению добывания корма для животных, наличие летних засух, характер перемещения воздушных масс и др. Совместное использование всех возможных пока-

зателей климата является трудоёмким – даже совместный анализ карт изотерм и суммарной высоты осадков оказывается малоудобным. Поэтому для оценки территорий по климатическим условиям используют различные интегральные показатели. Наиболее значимыми из них являются характеристики увлажнения почвы и влажность воздуха, определяемые, в первую очередь, соотношением атмосферных осадков и температуры воздуха. Воспользуемся в данном случае показателем увлажнения и теплообеспеченности [10. С. 38–42]. При вычислении этого показателя в период VI–IV вв. до н.э. на рассматриваемой территории будем считать средне-летнюю температуру на 1,2 градуса ниже современной, а сумму годовых осадков больше на 15% от современных значений (холодно-влажная фаза). Эти показатели к I в. до н.э. считаются такими же, как и в настоящее время (тёпло-сухая фаза). Результаты расчётов в виде соответствующих таким значениям температур и влажности границ зоны оптимального увлажнения и теплообеспеченности показаны на рис. 1. Отметим, что ситуация сложившаяся в раннем периоде очень благоприятствовала развитию придомового и отгонного скотоводства.

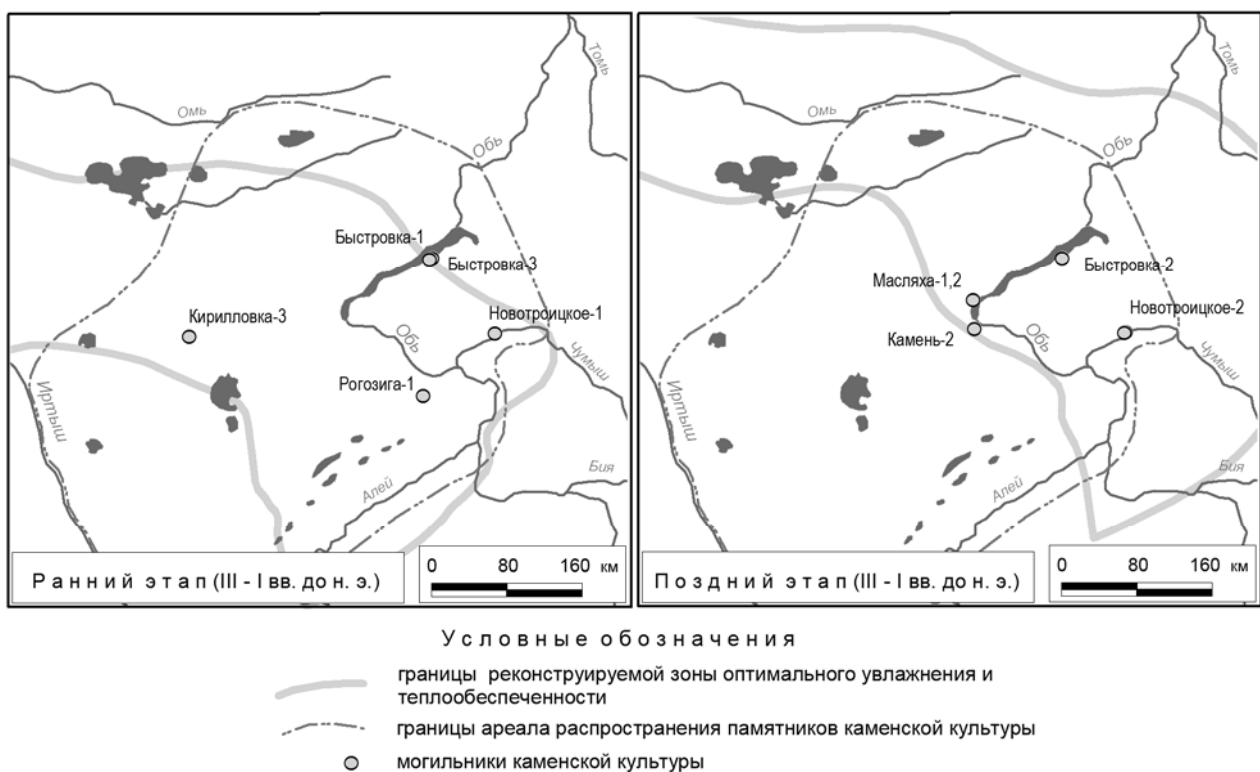


Рис. 1. Могильники каменной культуры и зоны оптимального увлажнения и теплообеспеченности для раннего и позднего периодов

Для решения поставленной задачи могильники каменной культуры, согласно имеющимся данным по посткраниальным скелетам, были разделены на относящиеся к раннему (VI–IV вв. до н.э.) и позднему (III–II вв. до н.э.) периодам, что соответствует холодно-влажной и тёпло-сухой фазам климатических условий.

Анализ морфологической структуры каменского населения показал, что оно включает в себя два морфотипа: высокорослый, с относительно длинными нижними конечностями и низким весоростовым индексом; второй – низкорослый, с относительно более короткими нижними конечностями и более высоким ве-

со-ростовым индексом. Изучение морфологической изменчивости посткраниального скелета древних скотоводов лесостепного Алтая (от эпохи бронзы до раннего железного века) показало, что существуют хронологические и этнокультурные различия данных групп по признакам, связанным с адаптацией к определенной ландшафтной зоне и климатическим показателям этой территории, особенно к температуре окружающей среды [11. С. 43–46].

Известно, что морфологическая изменчивость посткраниального скелета детерминирована генетическими (в большей степени) и средовыми факторами. Ранее были установлены морфологическая вариабельность некоторых показателей телосложения (длина ноги, пропорции проксимальных сегментов конечностей, весо-ростовой индекс,

ширина и форма проксимальной части диафиза бедренной кости) и различия между выборками более ранних скотоводов Алтая и синхронных групп (староалейской, каменной, пазырыкской) скифского времени, а также что население каменной культуры лесостепных районов правобережья Оби относится к «степному» морфотипу [12. С. 410–413; 13. С. 158–159].

Так как продольные размеры длинных костей, вероятно, связаны с климатическими условиями, в которых проживала данная группа населения, то предпринята попытка проследить «экочувствительность» и изменчивость продольных параметров посткраниальных скелетов (таблица) в хронологическом и территориальном аспектах по скелетным выборкам из могильников каменной культуры.

**Средние размеры и индексы длинных костей (правые) посткраниального скелета мужских серий каменной культуры Верхнего Приобья**

Могильник	F 1	T 1	H 1	R 1	R1+H1/T1+F2	T1:F1	R1:H1	H1:F1	Рост
Ранний этап (VI–IV вв. до н.э.) N = 132									
Рогозиха-1 N = 7	446,4 (5)	362,0 (3)	330,8 (4)	250,0 (2)	71,9 (2)	82,6 (3)	76,1 (2)	74,8 (4)	165,4 (3)
Кирилловка-3 N = 24	437,1 (15)	359,2 (14)	326,8 (12)	244,0 (6)	72,5 (5)	82,8 (12)	75,4 (5)	75,4 (10)	164,3 (12)
Новотроицкое-1 N = 52	445,7 (26)	363,6 (29)	326,3 (28)	249,9 (22)	71,5 (12)	81,6 (19)	76,3 (19)	73,5 (18)	165,6 (21)
Быстровка-1 N = 11	436,8 (6)	339,7 (6)	322,0 (5)	244,7 (3)	74,5 (1)	78,2 (6)	75,1 (2)	74,6 (3)	161,5 (6)
Быстровка-3 N = 40	442,6 (29)	360,7 (24)	322,0 (21)	244,7 (17)	71,6 (9)	81,3 (21)	76,1 (14)	74,1 (16)	165,6 (21)
Поздний этап (III–II вв. до н.э.) N = 138									
Камень-2 N = 27	425,0 (17)	355,0 (17)	311,0 (19)	239,0 (14)	70,9 (10)	84,3 (15)	76,8 (13)	73,9 (14)	162,4 (15)
Масляха-1,2 N = 34	440,1 (20)	353,1 (24)	315,8 (24)	244,1 (16)	71,2 (9)	81,2 (18)	76,3 (14)	73,5 (18)	164,1 (17)
Новотроицкое-2 N = 31	442,3 (18)	356,5 (22)	322,2 (19)	245,4 (21)	72,0 (12)	81,7 (17)	76,9 (16)	73,6 (14)	165,3 (17)
Быстровка-2 N = 46	444,4 (27)	357,4 (24)	323,3 (25)	242,6 (18)	71,2 (9)	81,4 (20)	75,7 (14)	73,4 (18)	164,9 (20)

*Примечание.* F1 – наибольшая длина бедренной кости; T1 – полная длина большой берцовой кости; H1 – наибольшая длина плечевой кости; R – наибольшая длина лучевой кости; R1+H1/T1+F2 – интермембральный указатель; T1:F1 – берцово-бедренный указатель; R1:H1 – луче-плечевой указатель; H1:F1 – плече-бедренный указатель; N – количество исследованных костяков, в скобках – количество наблюдений по данному признаку.

Как показано на рис. 1, в IV–III вв. до н.э. в период влажного и прохладного климата граница характерной для лесостепи зоны существенно смещалась в юго-западном направлении от современного положения (см. рис. 1). В лесостепной зоне Алтая в это время преобладало отгонное скотоводство, благоприятные условия для которого существовали, в том числе, и у населения, оставившего могильники Кирилловка-3, Рогозиха-1 и Новотроицкое-1. Демографические исследования показывают, что именно этот период был наиболее благополучным периодом существования данной популяции [14. С. 150–153]. Однако, начиная с III в. до н.э., происходят иссушение данной территории и смещение благоприятных климатических параметров в северо-восточном направлении, и территория, занимаемая населением из Рогозихи-1 и Кирилловки-3, оказывается в неблагоприятных условиях. При этом население из Новотроицкого-1, 2, как и из

Каменя-2, Масляхи-1, 2, Быстровки-2, по-прежнему остается в обстановке, благоприятной для ведения своего хозяйства. Население, оставившее могильники Новотроицкое-1, 2, весь период существования каменной культуры находилось в более прохладных и влажных условиях и по морфологическим показателям характеризуется большей стабильностью. Именно эта группа каменского населения все рассматриваемое время находилась в лесостепной зоне, включая северную лесостепь. Что касается Быстровки-1, то данная группа в количественном отношении представлена не полностью. Однако даже по имеющимся данным это население, видимо, можно отнести ко второму низкорослому морфотипу с относительно более короткими нижними конечностями и более высоким весоростовым индексом.

Таким образом, можно говорить о хронологических различиях по признакам, которые в пределах ареала

каменской культуры проявляют связь с климатическими показателями. Значительная часть каменского населения на протяжении долгого времени находилась в зоне с оптимальным увлажнением и теплообеспеченностью и благоприятной для ведения придомового и отгонного скотоводства. Не все группы каменского населения смогли адаптироваться к изменениям климатических условий, так как придомовое и отгонное скотоводство в степной (засушливой) зоне не столь продуктивно (например, Кирилловка-3, Рогозиха-1). Что касается влияния климатических условий на дальнейшую судьбу каменского населения, то, скорее всего, здесь могли сыграть роль кратковременные факторы, наложившиеся на рассмотренные выше длиннопериодные изменения параметров климата. Такими факторами могли быть катастрофические засухи, образование наста, большая высота снежного покрова, аномально низкие температуры и др. Нельзя исключить и влияния ряда социальных факторов, связанных в том числе с увеличением численности населения, а также военных конфликтов.

Следует также заметить, что, несмотря на то что в работе используются достаточно представительные скелетные выборки, сами данные представляют типичный пример матрицы с пропусками значений. Механизм порождения этих пропусков разный. Первый – утрата или повреждение палеоантропологических материалов, второй – неполная изученность территории полевыми методами. В первом случае можно использовать методы восстановления пропущенных данных, учитывающие закономерности исследуемых рядов [15. С. 3–27]. Во втором случае желательно хотя бы дополнять исследования картами изученности территории [16. С. 284–295].

Ранее на примере древних скотоводов Южной Сибири у населения Минусинской котловины также была установлена связь морфологических вариантов населения с изменениями климата, в том числе и для тагарской культуры – синхронной рассматриваемой каменской. Эти связи могут быть как непосредственными – в виде адаптивной реакции, так и косвенно через систему питания и диету [17. С. 117–118].

## ЛИТЕРАТУРА

1. Могильников В.А. Население Верхнего Приобья в середине – второй половине I тысячелетия до н.э. М.: ОНТИ ПНЦ РАН, 1997. 196 с.
2. Ревякин В.С., Ревякина Н.В., Малиновский А.В. География Алтайского края. Барнаул: Алт. кн. изд-во, 1995. 136 с.
3. Рыкун М.П. Палеоантропология Верхнего Приобья эпохи раннего железа (по материалам каменской культуры). Барнаул: Изд-во Алт. ун-та, 2013. 284 с.
4. Русанов Г.Г. Озера и палеогеография Северного Алтая в позднем неоплейстоцене и голоцене. Бийск: БПГУ, 2007. 164 с.
5. Климанов И.А., Левина Т.П., Орлова Л.А., Панычев В.А. Изменение климата на территории Барабинской равнины в субатлантическом периоде голоцена по данным изучения торфяника Суминского займища // Региональная геохронология Сибири и Дальнего Востока. Новосибирск: Наука, 1987. С. 143–149.
6. Рябогина Н.Е. Споры-пыльцевые данные торфов и почв как объекты для реконструкции лесостепной растительности в голоцене // Динамика экосистем в голоцене: материалы Второй Рос. науч. конф. / отв. ред. Н.Г. Смирнов. Екатеринбург; Челябинск: Рифей, 2010. С. 171–176.
7. Климанов В.А. Особенности изменения климата Северной Евразии в позднеледниковье и голоцене // Бюллетень Московского общества испытателей природы. Отд. геол., 1994. Т. 69, вып. 1. С. 58–63.
8. Наурзбаев М.М., Сидорова О.В., Ваганов Е.А. История климата позднего голоцена на востоке Таймыра по данным сверхдлинной древесно-кольцевой хронологии // Археология, этнография и антропология Евразии. 2001. № 3 (7). С. 17–25.
9. Хантемиров Р.М., Сурков А.Ю. Изменения температуры лета на Ямале по данным древесных колец // Динамика экосистем в голоцене: материалы Второй Рос. науч. конф. / отв. ред. Н.Г. Смирнов. Екатеринбург; Челябинск: Рифей, 2010. С. 210–214.
10. Кравченко Г.Г., Рыкун М.П., Фукс А.Л. Реконструкция палеоклиматических условий в эпоху раннего железного века Верхнего Приобья (на территории распространения каменской культуры) // Вестник Томского государственного университета. История. 2013. № 3 (23). С. 38–42.
11. Тур С.С., Рыкун М.П. Сравнительный анализ посткраниального скелета скотоводов лесостепного Алтая эпохи бронзы и скифского времени // Человек и Север: Антропология, археология, экология: Материалы Всерос. конф., г. Тюмень, 6–10 апреля 2015 г. Тюмень, 2015. Вып. 3. С. 43–46.
12. Тур С.С., Рыкун М.П. Морфология посткраниального скелета древних скотоводов лесостепного Алтая: хронологическая и этнокультурная изменчивость // Труды IV (XX) Всероссийского археологического съезда в Казани. Казань: Отечество, 2014. Т. IV. С. 410–413.
13. Тур С.С., Рыкун М.П. Морфология посткраниального скелета скотоводов Алтая скифского времени: генетические и средовые факторы изменчивости // XI Конгресс антропологов и этнологов России: сб. матер. Москва; Екатеринбург, 2015. С. 158–159.
14. Матвеева Н.П. Некоторые палеодемографические характеристики каменской культуры лесостепного Приобья // Вестник археологии, антропологии и этнографии. Тюмень: ИПОС СО РАН, 2002. Вып. 4. С. 149–161.
15. Загоруйко Н.Г., Елкина В.Н., Тимеркаев В.С. Алгоритм заполнения пропусков в эмпирических таблицах (алгоритм Zet) // Эмпирическое предсказание и распознавание образов. Новосибирск, 1975. Вып. 61: Вычислительные системы. С. 3–27.
16. Кравченко Г.Г. Геоинформационные технологии в геологоразведочной отрасли // Геоинформатика: Теория и практика. Томск: Изд-во Том. ун-та, 1998. Вып. 1. 415 с.
17. Медникова М.Б. Древние скотоводы Южной Сибири: палеоэкологическая реконструкция по данным антропологии. М., 1995. 216 с.

Rykun Marina P. Tomsk State University (Tomsk, Russia). E-mail: m\_rykun@mail.ru; Kravchenko Gennady G. Tomsk State University (Tomsk, Russia). E-mail: ggk\_07@mail.ru

## NEW APPROACHES IN THE STUDY OF MORPHOLOGICAL VARIABILITY OF THE ANCIENT CATTLEMEN OF ALTAY (ON THE EXAMPLE OF THE KAMENSKAYA CULTURE OF THE SCYTHIAN PERIOD).

**Keywords:** kamenskaya culture; paleoanthropology; hydrothermal indicators; paleoreconstructions.

The anthropological indicators of the population of kamenskaya culture, depending on paleoclimatic conditions, are considered. The humidity and heat supply index for the territory from Pavlodar Priirtyshye to the Upper Ob basin is taken as a main climatic factor. This indicator defines forest-steppe borders and is calculated as a ratio between precipitation amount during May–September and the sum of temperatures during the same period. The calculation of this index is performed based on the contemporary weather data and the tem-

peratures and annual precipitation for the reviewed periods reconstructed with natural scientific methods. The two periods of kamenskaya culture are analyzed: the early (VI–IV centuries BC) and the late (III–I centuries BC) ones. Cold-wet and dry-warm climate phases corresponded to these periods. For the purpose of analysis the available data on postcranial skeletons was also divided into pertaining to the early and late periods. Early the most of the distribution area of kamenskaya culture was in conditions conducive for the adjoining and distant-pasture cattle breeding. During this period, the kamenskaya population had the most good demographics. Since III century BC the draining of this territory and the displacement of conducive climatic parameters in a northeasterly direction takes place, and the area occupied by population of Rogozikha-1 and Kirilovka-3 turns out to be in adverse conditions. At the same time the population of Novotroitskiy-1,2, as well as of Kamen-2, Maslyakha-1,2 and Bystrovka-2 remains in an environment conducive for the conduct of its economy. The population that left Novotroitskoe-1,2 burial grounds was in cooler and wetter conditions for the entire period of kamenskaya culture and is characterized by a greater stability of morphological indicators. It is this group of the kamenskaya population that all the considered time was in the forest-steppe zone, including the northern forest-steppe. The study of spatial and temporal specifics of the longitudinal dimensions characterizing osteometric constitution of the kamenskaya population showed that the variability of indicators in longitudinal dimension complex demonstrates the relationship with climatic changes.

## REFERENCES

1. Mogilnikov, V.A. (1997) *Naselenie Verkhnego Priob'ya v seredine-vtoroy polovine I tysyacheletiya do n.e.* [The population of the Upper Ob in the mid and late of the 1st millennium BC]. Moscow: RAS.
2. Revyakin, V.S., Revyakina, N.V. & Malinovskiy, A.V. (1995) *Geografiya Altayskogo kraya* [Geography of the Altai]. Barnaul: Altai Book Publ.
3. Rykun, M.P. (2013) *Paleoantropologiya Verkhnego Priob'ya epokhi rannego zheleza (po materialam kamenskoy kul'tury)* [Paleoanthropology of the Upper Ob in the early Iron Age (based on the Kamenka culture)]. Barnaul: Altai State University.
4. Rusanov, G.G. (2007) *Ozera i paleogeografiya Severnogo Altaya v pozdnem neopleystotsene i golotsene* [Lakes and paleogeography of Northern Altai in the Late Pleistocene and Holocene]. Biysk: Biysk Pedagogical State University.
5. Klimanov, I.A., Levina, T.P., Orlova, L.A. & Panychev, V.A. (1987) *Izmenenie klimata na territorii Barabinskoy ravniny v subatlanticheskom periode golotsena po dannym izucheniya torfyanka Suminskogo zaymishcha* [Climate change in the Baraba plains in the subatlantic Holocene according to the study of Suminsk floodplain peat]. In: Nikolaeva, I.V. (ed.) *Regional'naya geokhronologiya Sibiri i Dal'nego Vostoka* [Regional geochronology of Siberia and the Far East]. Novosibirsk: Nauka. pp. 143-149.
6. Ryabogina, N.E. (2010) *Sporovo-pyl'tsevye dannye torfov i pochv – kak ob'ekty dlya rekonstruktsii lesostepnoy rastitel'nosti v golotsene* [The spore and pollen data of peats and soils as objects for the reconstruction of the forest-steppe vegetation during the Holocene]. In: Smirnov, N.G. (ed.) *Dinamika ekosistem v golotsene* [Ecosystem dynamics in the Holocene]. Ekaterinburg; Chelyabinsk: Rifev. pp. 171-176.
7. Klimanov, V.A. (1994) *Osobennosti izmeneniya klimata Severnoy Evrazii v pozdnelednikov'e i golotsene* [Climate change in Northern Eurasia in the Late Glacial and Holocene]. *Byulleten' Moskovskogo obshchestva ispytateley prirody – Bulletin of Moscow Society of Naturalists*. 69(1). pp. 58-63.
8. Naurzbaev, M.M., Sidorova, O.V. & Vaganov, E.A. (2001) *Istoriya klimata pozdnego golotsena na vostokey Taymyra po dannym sverkhdlinnoy drevesno-kol'tsevoy khronologii* [History of the Late Holocene climate in the east of Taimyr according to the super-long tree-ring chronology]. *Arkhologiya, etnografiya i antropologiya Evrazii – Archaeology, Ethnology & Anthropology of Eurasia*. 3(7). pp. 17-25.
9. Khantemirov, R.M. & Surkov, A.Yu. (2010) *Izmeneniya temperatury leta na Yamale po dannym drevesnykh kolets* [Changes in summer temperatures in Yamal according to tree rings]. In: Smirnov, N.G. (ed.) *Dinamika ekosistem v golotsene* [Ecosystem dynamics in the Holocene]. Ekaterinburg; Chelyabinsk: Rifev. pp. 210-214.
10. Kravchenko, G.G., Rykun, M.P. & Fuks, A.L. (2013) *Reconstruction of paleoclimatic conditions in the early Iron Age for the Upper Ob basin (on the territory of Kamenka culture)*. *Vestnik Tomskogo gosudarstvennogo universiteta. Istoriya – Tomsk State University Journal of History*. 3(23). pp. 38-42. (In Russian).
11. Tur, S.S. & Rykun, M.P. (2015) *[A comparative analysis of the postcranial skeleton of the Altai forest-steppe cattle farmer of the Bronze Age and Scythian periods]*. *Chelovek i Sever: Antropologiya, arkheologiya, ekologiya* [Man and the North: Anthropology, archeology, ecology]. Proc. of the All-Russian Conference. Tyumen. April 6–10, 2015. Tyumen. pp. 43-46. (In Russian).
12. Tur, S.S. & Rykun, M.P. (2014) *Morfologiya postkranial'nogo skeleta drevnikh skotovodov lesostepnogo Altaya: khronologicheskaya i etnokul'turnaya izmenchivost'* [The morphology of the postcranial skeleton of the Altai ancient forest-steppe cattle breeder: Chronological and ethnocultural variability]. In: Sitdikov, A.G., Makarov, N.A. & Derevyanko, A.P. (eds) *Trudy IV (XX) Vserossiyskogo arkheologicheskogo S"ezda v Kazani* [Proc. of the 4th All-Russian Archeological Meeting in Kazan]. Vol. 4. Kazan: Otechestvo. pp. 410-413.
13. Tur, S.S. & Rykun, M.P. (2015) *Morfologiya postkranial'nogo skeleta skotovodov Altaya skifskogo vremeni: geneticheskie i sredovye faktory izmenchivosti* [The morphology of the postcranial skeleton of the Altai Scythian cattle breeder: Genetic and environmental factors of variability]. In: Tishkov, V.A., Golovnev, A.V., Gromov, D.V., Martynova, M.Yu. & Perevalova, E.V. (eds) *XI Kongress antropologov i etnologov Rossii* [The Tenth Congress of Anthropologists and Ethnologists of Russia]. Moscow; Ekaterinburg: RAS. pp. 158-159.
14. Matveeva, N.P. (2002) *Nekotorye paleodemograficheskie kharakteristiki Kamenskoy kul'tury lesostepnogo Priob'ya* [Some paleodemographic characteristics of Kamenka culture of the forest-steppe Ob]. *Vestnik arkheologii, antropologii i etnografii*. 4. pp. 149-161.
15. Zagoruyko, N.G., Elkina, V.N. & Timerkaev, V.S. (1975) *Algoritmy zapolneniya propuskov v empiricheskikh tablitsakh (algoritim Zet)* [The algorithm for filling gaps in empirical tables (Zet-algorithm)]. In: Zagoruyko, N.G. (ed.) *Empiricheskoe predskazanie i raspoznavanie obrazov* [Empirical prediction and pattern recognition]. Novosibirsk: Nauka. pp. 3-27.
16. Kravchenko, G.G. (1998) *Geoinformatsionnye tekhnologii v geologorazvedochnoy otrasli* [Geoinformation technologies in the exploration industry]. In: Rymkin, A.I. & Kostyuk, Yu.L. (eds) *Geoinformatika: Teoriya i praktika* [Geoinformatics: Theory and Practice]. Tomsk: Tomsk State University.
17. Mednikova, M.B. (1995) *Drevnie skotovody Yuzhnoy Sibiri: paleoekologicheskaya rekonstruktsiya po dannym antropologii* [The ancient herders of Southern Siberia: Paleoeccological reconstruction according to anthropology]. Moscow: Institute of Archeology RAS.