

## ПАЛЕОЭКОЛОГИЯ

А.С. Афонин, С.Н. Иванов, Н.Е. Рябогина

ФИЦ Тюменский научный центр СО РАН  
ул. Малыгина, 86, Тюмень, 625026  
E-mail: hawk\_lex@list.ru;  
ivasenik@rambler.ru;  
nataly.ryabogina@gmail.com

### ПРИРОДНОЕ ОКРУЖЕНИЕ НАСЕЛЕНИЯ ПРИИШИМЬЯ НА РУБЕЖЕ БРОНЗОВОГО И ЖЕЛЕЗНОГО ВЕКОВ (по данным палеоботанических исследований городища Марай-1)

*Статья посвящена анализу новых археоботанических данных из культурных слоев городища Марай 1 (лесостепное Приишимье, юг Западной Сибири), реконструкции природного окружения и оценке его роли в изменении хозяйства. Выполнено сравнение состава макроостатков и спорово-пыльцевого комплекса культурных слоев двух этапов обитания — переходного времени от бронзы к железу и начала раннего железного века. В целом показано, что поселение функционировало в окружении открытых луговых ландшафтов на протяжении двух фаз обитания. Реконструкция локальных природных условий на рубеже бронзового и раннего железного веков не выявила признаков экологического кризиса или значительных изменений облика растительности, которые могли бы быть причиной реверса в сторону присваивающего хозяйства.*

**Ключевые слова:** природное окружение, макроостатки, палинология, рубеж бронзового и железного веков, хозяйство, лесостепь, Западная Сибирь.

DOI: 10.20874/2071-0437-2017-38-3-162-175

#### Введение

Условия окружающей среды всегда были ключевыми факторами формирования жизненного уклада и экономики населения, а зачастую определяли границы расселения людей в древности. Поэтому выявление степени влияния природных факторов на экономический уклад древних обществ — одно из необходимых условий полноценного анализа археологических данных. Причем нередко оперирование обобщенными данными о ходе изменения климатических условий в голоцене не так важно, как информация о местных особенностях среды, в которой существовал конкретный коллектив. Понимание специфики локальной экологической ниши, ресурсов вмещающего ландшафта, палеогидрологического состояния близлежащих водоемов, интенсивности антропогенной нагрузки на растительность особенно важны при исследовании поселений в рамках ландшафтной археологии. К сожалению, далеко не всегда информация об окружающей среде полноценно извлекается в процессе археологических исследований. Тем не менее постепенно наряду с археозоологическим материалом культурного слоя исследуется состав макро- и микроботанических остатков. Формирование банка палеоботанических данных, полученных из культурных слоев разного времени (on-site данные), и их сопоставление с летописями природных архивов (off-site данные) в перспективе позволит решить сразу две задачи — оценить воздействие естественных ландшафтно-климатических изменений на хозяйственную деятельность человека и выявить значение антропогенного фактора в преобразованиях ландшафта.

При реконструкции среды обитания жителей лесостепи Западной Сибири чрезвычайно важен интервал рубежа II и I тыс. до н.э., он соотносится со значительными культурными и социальными переменами конца бронзового — начала раннего железного века. Принято считать, что в этот период климатические условия стали неблагоприятными для хозяйства, их квалифицируют как сильный и резкий экологический стресс, спровоцировавший миграции с севера, изменение поселенческого потенциала территории, заселение безлюдных ранее степей и начало формирования культуры кочевников. По поселенческим материалам действительно отмечается изменение характера хозяйства — увеличивается доля лошади в стаде, характерно увеличение

## Природное окружение населения Приишимья на рубеже бронзового и железного веков...

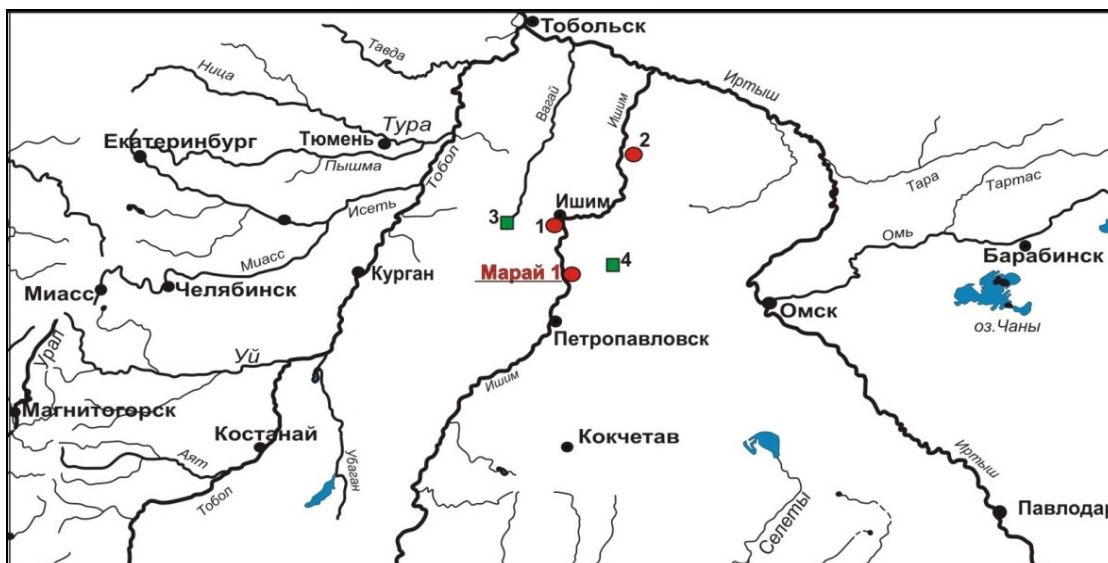
числа костей диких копытных [Косинцев, Стефанов, 1989]. Вероятно, в это же время в Притоболье и Приобье проникает земледелие [Ryabogina, Ivanov, 2011], однако оно не получило развития в этой части Западной Сибири [Spengler et al., 2016]. Все эти перемены принято объяснять как «глубокие кризисные изменения в экономике», своеобразные варианты адаптации, вызванные неблагоприятными изменениями климата. В итоге детерминирующее значение природных изменений на рубеже II и I тыс. до н.э. стало основой широких социально-исторических интерпретаций [Молодин, 2010; Зах, 2012].

Тем не менее до сих пор очень мало данных для однозначного заключения о природных условиях указанного хронологического интервала. Сопоставление результатов палеоэкологических реконструкций для Южного Зауралья [Епимахов, Таиров, 2013] продемонстрировало отчасти не только противоречивые заключения, но и явный недостаток надежных хронологических привязок в фоновых почвенных, озерных или торфяных разрезах. Палеоботанических или палеопочвенных материалов, надежно связанных со временем функционирования конкретного поселения переходного периода или раннего железного века, немного [Зах и др., 2008], и большинство из них сосредоточено в Притоболье. Таким образом, до сих пор остаются вопросы: насколько исторические процессы на рубеже бронзового и раннего железного веков были спровоцированы природными изменениями, было ли изменение природного потенциала территории современной лесостепи сопоставимо с экологическим кризисом, повлекшим изменения в хозяйстве.

В связи с этим мы сфокусировали внимание на получении новых материалов для реконструкции природного окружения населения двух исторических периодов — переходного времени от бронзы к железу и начального этапа раннего железного века. Сравнение состава макроостатков и спорово-пыльцевого комплекса культурных слоев направлено на оценку локальных природных условий, выявление степени их влияния на хозяйственный уклад двух этапов обитания одного поселения и приемлемости ландшафтных условий для ведения разных видов хозяйственной деятельности.

### Объект исследования

Объектом исследования стали культурные слои городища Марай 1, изученного раскопками в 2010–2015 гг. Оно расположено на выступе второй надпойменной террасы р. Ишима (рис. 1) в центре «большого острова» (длиной 25 км и шириной около 3 км) между р. Ишимом и ее параллельным руслом р. Алабугой. Руслу рек обозначают потенциальные природные границы землепользования жителей поселения. Установлено, что памятник двухслойный, хорошо стратифицированный, при раскопках получен набор уникальных по сохранности вещей, характеризующих хозяйство и быт населения Ишимской лесостепи.



**Рис. 1.** Местоположение городища Марай 1 и объектов, упоминаемых в статье: 1 — поселение Мergenъ 6; 2 — городище Борки 1; ближайшие исследованные профили торфяников: 3 — Гладилловский Рям, 4 — Станичный Рям.

Верхний культурный слой маркирует городище начала раннего железного века, функционировавшее в IV–III вв. до н.э. [Цембалюк, 2015, с. 43]. Раскопками исследованы остатки слабоуглубленных построек, производственного очага и участок глубокого рва, оставленных носителями лихачевских древностей [Цембалюк, 2017]; первоначальное отнесение находок к баитовской культуре [Цембалюк, 2015] впоследствии было пересмотрено. Палеозоологические находки показали ярко выраженную скотоводческую направленность хозяйства. Разводили в основном крупный рогатый скот и лошадь. Судя по находкам псалий, лошадь активно использовалась и для верховой езды. Охота на козулю и рыболовство выполняли вспомогательную роль в хозяйстве.

Нижний культурный слой представлен остатками неукрепленного поселка, который датирован по остаткам древесного угля началом IX — началом VIII в. до н.э. и относится к раннему, хutorборскому этапу красноозерской культуры [Цембалюк, 2015]. Полученный комплекс характеризует «начальный этап в сложении красноозерской культуры» — сосуществование «на одном памятнике двух генетически разных, практически еще не слившихся керамических традиций (и их носителей)... двух различных культур — “местной” и пришлой» [Труфанов, 1983, с. 76]. Поселок был оставлен в результате пожара, поэтому сохранение артефактов *in situ* дало уникальную возможность получить данные об особенностях конструкции, интерьере сооружений, хозяйстве и быте. По палеозоологическим материалам установлено, что ведущую роль в экономике раннего поселка играла присваивающая отрасль, представленная охотой и рыболовством. В палеозоологических остатках преобладают кости диких животных (74 %), основными объектами охоты были лось и козуля. Эпизодически добывались пушные животные, такие как бобр, лисица, а также боровая и водоплавающая дичь. Разведение лошади, крупного и мелкого рогатого скота дополнительно обеспечивало потребности в мясе [Цембалюк, 2015].

Таким образом, материалы культурных слоев городища Марай 1 характеризуют разные палеоэкономические поселенческие модели, существовавшие в одной ландшафтной нише с четырехвековым интервалом.

По геоботаническому районированию [Бакулин, Козин, 1996] территория относится к типичной лесостепи, наибольшие площади занимают разнообразные луга с участками луговых степей. Небольшие березовые леса, иногда с примесью осины и ивы, приурочены к долинным комплексам надпойменных террас; песчаные отложения высокой коренной террасы р. Ишима заняты сосновыми борами и смешанными лесами, однако их доля в растительном покрове невелика. В сухие годы в этом районе лесостепи не бывает катастрофических засух. В такие годы в обмелевших поймах озер и рек формируются богатые пастбища, но появляется много галофитов, больше всего пересыхают луга на террасах и междуречьях. Во влажные годы наблюдаются обширные паводковые затопления, мелкие озера соединяются в крупные, территория становится заболоченной и труднопроходимой.

По данным исследования серии поверхностных почвенных проб, несмотря на полуоткрытый ландшафт, в палиноспектрах преобладает пыльца древесных пород (75 %), в большинстве спектров доля пыльцы сосны превышает показатели по пыльце березы [Тупицын и др., 2015]. В поверхностной пробе, отобранной непосредственно около поселения Марай 1, пыльца древесных пород доминирует — 68 % пыльцы березы и 18 % — сосны. Доля трав не превышает 12 % спектра, чаще всего встречается пыльца злаков, осоковых и лабазника; маревые и полынь отмечены единично, разнообразно представлена пыльца луговых трав.

Последовательность фоновых изменений растительности на территории Ишимской равнины и обусловившие их климатические условия реконструированы ранее по профилям близлежащих опорных торфяных разрезов Гладиловский и Станичный рьямы (рис. 1, 3, 4) [Ryabogina, 2014]. Спорово-пыльцевые летописи этих разрезов показывают историю изменения растительности Ишимской равнины на протяжении позднего и среднего голоцена. Обмеление озер и начало формирования на их месте болот произошло в обоих торфяниках в интервале 4700–4470 лет *calBP*, когда климатические условия сменились на более сухие и теплые. Приблизительно до 3100 *calBP* зафиксировано заметное сокращение доли лесов, смешанные березово-сосновые леса уступили место березовым, так называемым лесостепным колкам, открытые участки ландшафта стали более остепненными. По данным разреза Гладиловский Рям (Емец-Ишимское междуречье), после 3100 *calBP* в течение двух веков наблюдалась климатическая перестройка и уже после 2800 *calBP* биомы таежных и мелколиственных лесов стали доминирующими. Вероятно, с этого времени можно говорить о начале смещения южной границы леса на юг. Однако в Станичном Ряме (Ишим-Иртышское междуречье) существенного изменения состава раститель-

## Природное окружение населения Приишимья на рубеже бронзового и железного веков...

ности в это же время не отмечено. Важный этап в изменении соотношения леса и степи на этой территории датируется интервалом 2500–2100 calBP и совпадает с началом субатлантического времени. Вероятно, именно с этого времени в районе появились смешанные леса. Тренд в сторону увеличения увлажнения и рост роли лесных биомов отмечаются в течение всего субатлантического времени.

### Методика исследований

Отбор материалов для палеобиологических исследований проведен в полевом сезоне 2014 г. Для спорово-пыльцевого анализа в металлический профиль вырезаны полные вертикальные колонки грунта в стенках раскопа, включающих наиболее четко стратифицированные участки с культурными слоями первой и второй фаз поселения. В лаборатории из нижней части профиля I (кв. ЕЗ') через 5 см отобрано 11 проб серо-пепельной супеси — заполнения слабоуглубленной постройки раннего железного века. По-видимому, эти отложения накопились во время функционирования сооружения в IV–III вв. до н.э., они насыщены керамикой лихачевского культурного типа [Цембалюк, Берлина, 2014] и углисто-золистыми прослойками. В профиле III (кв. ГЗ') через 3 см отобрано 9 проб из слоя темно-коричневой супеси, соответствующей заполнению жилой зоны большого сооружения 2 [Цембалюк, 2015]. Эти отложения накопились на рубеже бронзового и раннего железного веков (красноозерская культура) около IX — начала VIII в. до н.э., их верхняя часть перекрыта остатками сгоревшей и обвалившейся крыши. Примечательно, что в верхней части заполнения жилища найдено множество копролитов собак.

Пыльца и споры из грунта извлечены с применением сепарационного метода Гричука [Пыльцевой анализ, 1950], без ацетолиза. Анализ состава спор и пыльцы проведен на световых биологических микроскопах «Микмед-6» и «Микмед-2» при рабочем увеличении  $\times 400$ – $640$ . В зависимости от сохранности и концентрации палиноморф в разных пробах подсчитанное количество наземной пыльцы варьировалось от 150 до 600. Обработка данных и построение спорово-пыльцевых диаграмм выполнены в программе TILIA и TILIA-Graph [Grimm, 1990].

Для извлечения растительных макроостатков из культурных слоев применялась методика водной флотации [Лебедева, 2009; Сергушева, 2013]. Пробы грунта объемом 10 л отбирались из всех горизонтов согласно археологическому контексту: в большинстве случаев пробоотбор выполнен из первичных заполнений сооружений, пространства вокруг очагов (прокалов), заполнений хозяйственных ям, сосудов, хранилищ, зольных отложений. Послойная и пообъектная выборка культурного слоя для флотации позволила впоследствии выделить пробы, соответствующие уровню «пола» и «крыши» сооружений разных фаз обитания. Для стандартизации полученных данных и создания статистически значимой выборки объем флотируемого грунта всегда фиксировался в литрах. Флотация каждой пробы выполнена с использованием сита 0,5 мм/ячейка; осевший грунт полностью промыт с помощью мотопомпы на сите 0,63 мм/ячейка. Таким образом, одновременно получены коллекция археоботанических остатков из флотационных проб и коллекция мелких костных остатков из промытого культурного слоя. Проведена флотация 240 проб, однако только часть из них в дальнейшем привлечена к анализу, выбранные пробы имели ясный археологический контекст и не были засорены макроостатками из нор.

Выделение семян и плодов растений из флотационных проб и их последующая идентификация проведены в лабораторных условиях, на основе анализа их морфологических признаков с использованием стереоскопического микроскопа «МБС-10». В работе анализируются исключительно карбонизированные остатки растений, во избежание учета современных семян и макроостатков, случайно попавших в культурный слой в результате деятельности насекомых или роющих животных. Для подсчета насыщенности культурного слоя костями рыб промытая сухая проба грунта просеяна через сито 1 мм/ячейка. От веса фракции, оставшейся на сите, взята 10 % навеска, из которой извлечены все кости рыб, измерены их вес и объем.

### Результаты палинологического анализа

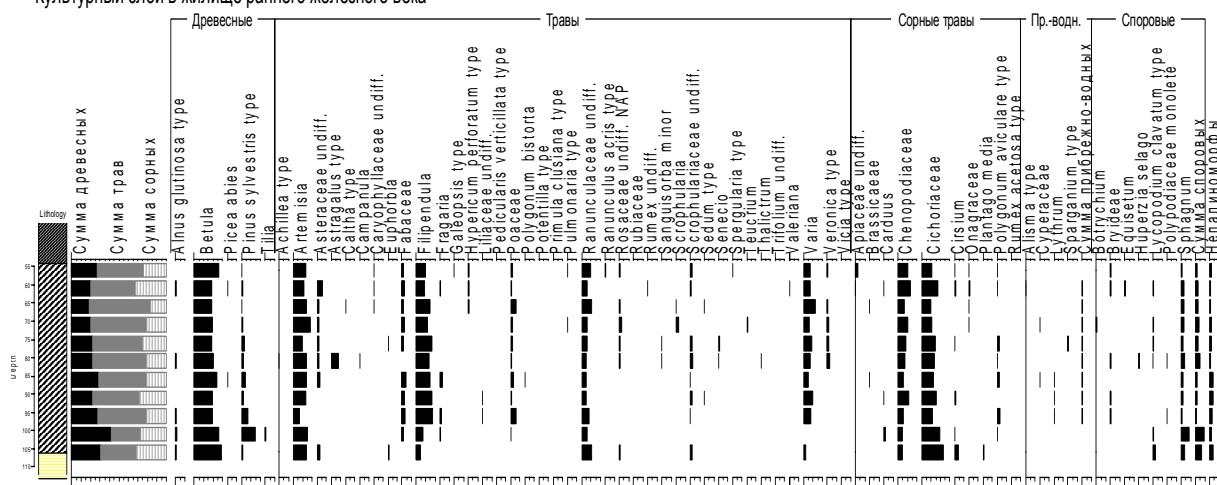
Палинологические данные из отложений внутри сооружений, безусловно, не могут использоваться для полноценной реконструкции фоновой растительности и климата. В подобных спорово-пыльцевых спектрах комбинируются следы растительных ассоциаций около поселения и региональной растительности.

В культурном слое жилища красноозерской культуры содержится всего 11–25 % древесной пыльцы (рис. 2, а), в основном березы *Betula* sp., — ее количество увеличивается в верхней части культурного слоя. Доминирует группа пыльцы трав, причем преобладают лугово-степные

таксоны (65–75 %), меньше сорных растений (8–18 %). Основное ядро всех спектров составляет пыльца лабазника (*Filipendula* sp.) — около 40 %, также много пыльцы полыни *Artemisia* sp. (16–20 %) и лютиковых Ranunculaceae gen. sp. (4–19 %), часто отмечается пыльца бобовых (в том числе астрагалов, горошка и клевера), астровых Asteraceae gen. sp., розовых Rosaceae gen. sp. (в том числе лапчатки и земляники) и злаковых Poaceae gen. sp. Особо выделена группа пыльцы растений, часто расселяющихся на антропогенно нарушенных участках. Среди них наиболее обильно и разнообразно представлена пыльца цикориевых Cichoriaceae gen. sp., в меньшей степени — маревых Chenopodiaceae gen. sp.; почти во всех спектрах, но в небольшом количестве присутствует пыльца чертополоха *Carduus* sp., бодяка *Cirsium* sp. и кипрейных Onagraceae gen. sp.; единично — крестоцветные Brassicaceae gen. sp., горец птичий *Polygonum aviculare* type и щавель *Rumex* sp. Полностью отсутствует пыльца прибрежно-водных трав. Споровых немного, в основном сфагновые мхи *Sphagnum* sp. В верхней части слоя увеличивается встречаемость спор грибов, в том числе связанных с гаями и гниющей древесиной.

а

Культурный слой в жилище раннего железного века



б

Культурный слой в жилище переходного времени от бронзового к раннему железному веку

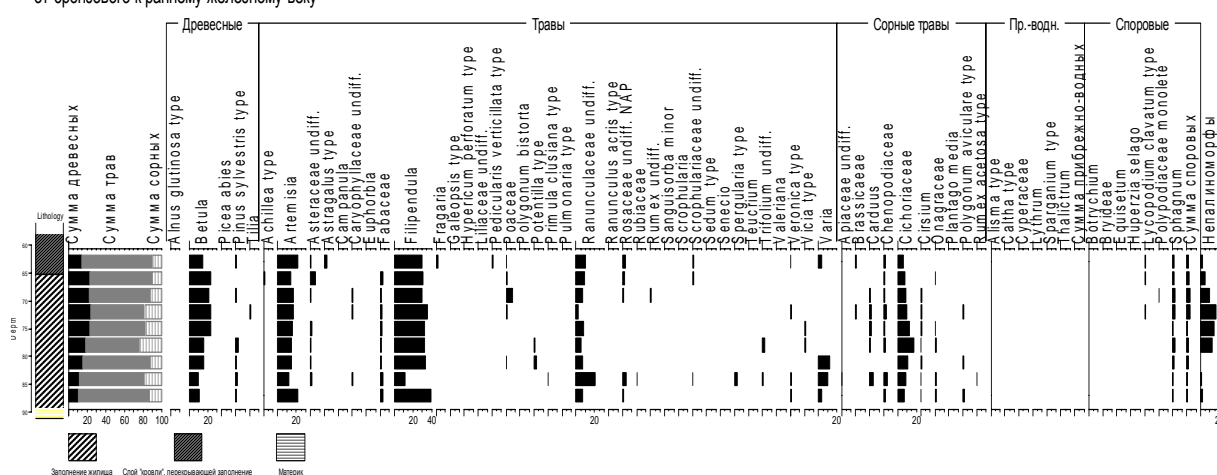


Рис. 2. Спорово-пыльцевые диаграммы культурных слоев городища Марай 1.

## Природное окружение населения Приишимья на рубеже бронзового и железного веков...

Таким образом, ландшафты в долине Ишима в переходное время от бронзового к раннему железному веку были более открытыми — по-видимому, в ближайшем окружении памятника росли лишь небольшие березовые леса колочного типа. Нет данных, указывающих на хвойные леса ни рядом с поселком, ни на отдалении на высокой правобережной террасе Ишима. Состав споровых растений подтверждает минимальное количество лесов вокруг. Лугово-степные сообщества составляли основной фон растительности. Примечательна значительная доля сырых лугов с лабазником, что при полном отсутствии маркеров прибрежно-водных сообществ указывает не на обмеление и последующее зарастание поймы сырыми лугами, а скорее на обширные разливы реки и, как следствие, лабазниковые луга в пойме и на нижних уровнях террас. Антропогенный прессинг на окружающую территорию был умеренным, среди сорняков выделяется группа, характерная для пастбищ. Возможно, сокращение доли пыльцы березы в нижней части слоя вызвано ее использованием на начальном этапе строительства поселка.

Палинологический состав отложений из постройки раннего железного века (рис. 2, б) имеет небольшие отличия, в первую очередь он характеризуется большей долей древесной пыльцы (18–42 %) и пыльцы сорных трав (16–33 %). Береза по-прежнему является основной лесообразующей породой. Однако в спектрах этих отложений заметно и участие пыльцы сосны, в нижней части слоя оно достигает 14 %; единично отмечена пыльца ели, липы, и ольхи. В составе пыльцы трав *Filipendula* sp. не доминирует, количество пыльцы полыни и лабазника примерно равное; значительно чаще встречается пыльца бобовых, астровых, норичниковых *Scrophulariaceae* sp. и злаков, в целом разнообразие пыльцы трав выше, чем в культурном слое первого периода обитания. В группе пыльцы сорных трав существенно возросла роль маревых и циколевых, чаще отмечается горец птичий, но сократилась частота встречаемости чертополоха. В небольшом количестве представлена пыльца прибрежно-водных трав (частуха *Alisma* sp., осоки *Cyperaceae* gen. sp., дербенник *Lythrum* sp., ежеголовник *Sparganium* sp.) и разнообразные споровые растения. Кроме сфагновых мхов обнаружены папоротники *Polypodiaceae* gen. sp., гроздовник *Botrychium* sp., зеленые мхи *Bryidaeae*, плаун *Lycopodium clavatum* и баранец обыкновенный *Huperzia selago*, расселяющийся только во влажных хвойных или смешанных лесах. Непалиноморфы редки, представлены в основном спорами капротрофных грибов. Таким образом, кардинального изменения облика лесостепных ландшафтов в раннем железном веке не произошло, хотя около поселка появилось больше лесов. Стабильное количество пыльцы березы почти во всех спектрах показывает, что даже использование древесины для хозяйственных целей (строительство, топливо, металлургия) не оказывало серьезного влияния на долю лесов в ландшафте. Хвойные породы появляются в виде примеси в составе лесов, но не отмечаются в обилии в ближайшем окружении поселения. Сырые луга с лабазником, по-видимому, теперь были приурочены уже к низкой пойме, так как берега около поселка стали зарастать, и, вероятно, с этого времени русло Ишима около поселения начало превращаться в старицу. Террасовые уровни были заняты преимущественно разнотравными лугами, серьезная пастбищная нагрузка по пыльцевым данным не отмечена. Увеличение доли сорняков произошло за счет рудеральной и мусорной групп.

### Анализ состава макроостатков

Карбонизированные растительные макроостатки в культурном слое характеризуют локальные особенности ближайшего окружения поселка, позволяют увидеть сходство и различия вмещающего ландшафта на разных стадиях существования памятника. В результате анализа в 310 л грунта обнаружено 859 остатков (в красноозерском слое — 392 шт., в лихачевском — 467 шт.) 18 таксонов растений. Состав макроостатков представлен дифференцированно для проб, относящихся к уровню пола в жилищах, включая хозяйственные ямы и зоны около очагов (табл. 1) [Афонин и др., 2016], и к уровню кровли, выделенному по остаткам обгорелых перекрытий над заполнением сооружений (табл. 2). Таким образом, предпринята попытка не только соотнести состав макроостатков между двумя фазами обитания, но и получить данные о составе растений, попадающих внутрь жилища и использовавшихся для покрытия крыши.

Результативность флотации [Сергушева, 2013] составила 100 %, насыщенность культурного слоя — 2,7 ед./л грунта (в красноозерском слое — 2,6 ед./л, в лихачевском — 2,9 ед./л).

**Состав и количество карпоидов из нижней части (пола) заполнения сооружений  
городища Марай 1**

	Красноозерский комплекс (IX — начало VIII в. до н.э.) (заполнения жилой зоны сооружения № 2 и могильного ровика)										Лихачевский комплекс (IV–III вв. до н.э.) (заполнения сооружений № 3 и 4 и грунт около производственного прокала)										
	179 с	192 р	202 с	204 с	206 с	214 с	216 с	219 с	223 с	230 с	161 п	162 п	163 п	167 п	170 п	195 с	207 с	210 с	217 с	226 с	
<b>Пищевые</b>																					
Земляника ( <i>Fragaria vesca</i> L.)																				1	
Малина ( <i>Rubus idaeus</i> L.)	1		2				1														
<b>С у м м а</b>	<b>1</b>		<b>2</b>				<b>1</b>													<b>1</b>	
<b>Сорные</b>																					
Белена черная ( <i>Hyoscyamus niger</i> L.)			2	1	2		1						1	2		1	3				
Марь ( <i>Chenopodium</i> sp.)	12	7	26	16	13	17	7	7	8	5	23	17	6	23	9	16	31	63	8	12	
Щавель ( <i>Rumex</i> sp.)	3		3	3	2	3	3	2	2	1		1		3	2		1	2	1	1	
Горец ( <i>Polygonum</i> cf. <i>aviculare</i> )	1		1	2		2	1		1			1		2			1			1	
Ярутка полевая ( <i>Thlaspi arvense</i> )						1							1				1				
<b>С у м м а</b>	<b>16</b>	<b>7</b>	<b>30</b>	<b>21</b>	<b>15</b>	<b>23</b>	<b>11</b>	<b>9</b>	<b>11</b>	<b>6</b>	<b>23</b>	<b>19</b>	<b>7</b>	<b>28</b>	<b>11</b>	<b>16</b>	<b>33</b>	<b>66</b>	<b>9</b>	<b>14</b>	
<b>Луговые, степные и лесные</b>																					
Гвоздичное (Caryophyllaceae)									1												
Горошек ( <i>Vicia</i> sp.)	1	3	1		1	6	3	1	2	2	12	1	4	3	5		1			1	
Губоцветные (Lamiaceae)					4																
Злаки ( <i>Poa</i> type)														1	1		1				
Зонтичное (Ariaceae)			1																		
Лапчатка ( <i>Potentilla</i> sp.)																				1	
Люцерна ( <i>Medicago</i> sp.)																				1	
Подмаренник ( <i>Galium</i> sp.)											1										
Яснотка ( <i>Lamium</i> sp.)											1										
<b>С у м м а</b>	<b>5</b>	<b>3</b>	<b>6</b>	<b>5</b>	<b>7</b>	<b>11</b>	<b>7</b>	<b>4</b>	<b>5</b>	<b>3</b>	<b>14</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>9</b>	<b>8</b>		<b>2</b>	<b>4</b>	<b>3</b>	<b>3</b>	
<b>Водные и прибрежные</b>																					
Рдест ( <i>Potamogeton</i> sp.)				1																	
Стрелолист ( <i>Sagittaria</i> sp.)							1														
Осока ( <i>Carex</i> sp.)	1	2		4				1	5	1	2	1		2		1		4	1		
<b>С у м м а</b>	<b>1</b>	<b>2</b>		<b>5</b>				<b>1</b>	<b>5</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>1</b>		<b>2</b>		<b>1</b>		<b>4</b>	<b>1</b>		
Неидентифицированные	1	1	4	3		2	3		1	2	2	2	1	2	2		3	3	1	4	
<b>Всего</b>	<b>20</b>	<b>13</b>	<b>40</b>	<b>30</b>	<b>22</b>	<b>32</b>	<b>19</b>	<b>12</b>	<b>19</b>	<b>11</b>	<b>41</b>	<b>24</b>	<b>13</b>	<b>38</b>	<b>19</b>	<b>18</b>	<b>39</b>	<b>75</b>	<b>13</b>	<b>19</b>	

**Примечание.** В головке таблицы номера проб: с — из сооружения, р — могильного ровика, п — прокала около очага.

В результате исследований остатки культивируемых растений не обнаружены. Из дикорастущих пищевых растений единично встречаются малина и земляника. Наиболее многочисленна группа сорных растений (68,1 % в красноозерском слое и 78,6 % в лихачевском), представленная преимущественно семенами мари. В раннем железном веке доля семян сорных растений увеличивается, особенно внутри сооружений, что маркирует более высокий уровень антропогенного преобразования растительности на окружающей территории. Маревые — типичные рудеральные и пасквальные сорняки, хотя их семена издавна использовались в пищу [Эрисман, 1896], но более вероятно, что люди заносили их в жилище случайно, на подошвах и с домашней утварью. Кроме того, обнаружены семена ядовитого растения — белены черной. Она используется в медицине, но предполагать подобное использование в древности по имеющемуся материалу преждевременно. Горец птичий характерен для мест активного вытаптывания. Щавель в зависимости от вида может как использоваться в пищу, так и являться рудеральным сорняком.

Состав макроостатков характеризует луговые и лугово-опушечные фитоценозы, представленные в основном горошком при участии люцерны, лапчатки, гвоздичных, подмаренника, злаков и прочих трав. Остатков растений, характерных преимущественно для степных или лесных сообществ, не обнаружено.

Состав и количество карпоидов из верхней части (кровли) над заполнением сооружений городища Марай 1

	Красноозерский комплекс (IX — начало VIII в. до н.э.)					Лихачевский комплекс (IV–III в. до н.э.)					
	94	95	96	134	136	102	103	116	197	198	199
<b>Пищевые</b>											
Малина ( <i>Rubus idaeus</i> L.)					1						
<b>Сорные</b>											
Белена черная ( <i>Hyoscyamus niger</i> L.)	1	1	1	2	2			7	3	1	
Горец ( <i>Polygonum cf. aviculare</i> )				2		2	3	1	8	2	
Марь ( <i>Chenopodium</i> sp.)	8	11	25	28	10	34	10	14	24	7	5
Щавель ( <i>Rumex</i> sp.)	3	5	4	6	3	1	1	1	3	5	2
С у м м а	12	17	29	36	15	37	14	23	36	15	7
<b>Луговые, степные и лесные</b>											
Гвоздичное ( <i>Caryophyllaceae</i> )				1							
Горошек ( <i>Vicia</i> sp.)	3	1	5	14	1		1	2	2	3	
Лапчатка ( <i>Potentilla</i> sp.)										1	1
Люцерна ( <i>Medicago</i> sp.)		8	1	1							
Яснотка ( <i>Lamium</i> sp.)					2						
С у м м а	6	14	10	24	6	3	5	4	13	11	3
<b>Водные и прибрежные</b>											
Осока ( <i>Carex</i> sp.)	3	1	2	4		1		1	4	1	1
С у м м а	3	1	2	4		1		1	4	1	1
Неидентифицированные	4	3	3	4		2	1	4	2	3	4
<b>Всего</b>	<b>22</b>	<b>30</b>	<b>41</b>	<b>62</b>	<b>19</b>	<b>40</b>	<b>16</b>	<b>30</b>	<b>46</b>	<b>23</b>	<b>13</b>

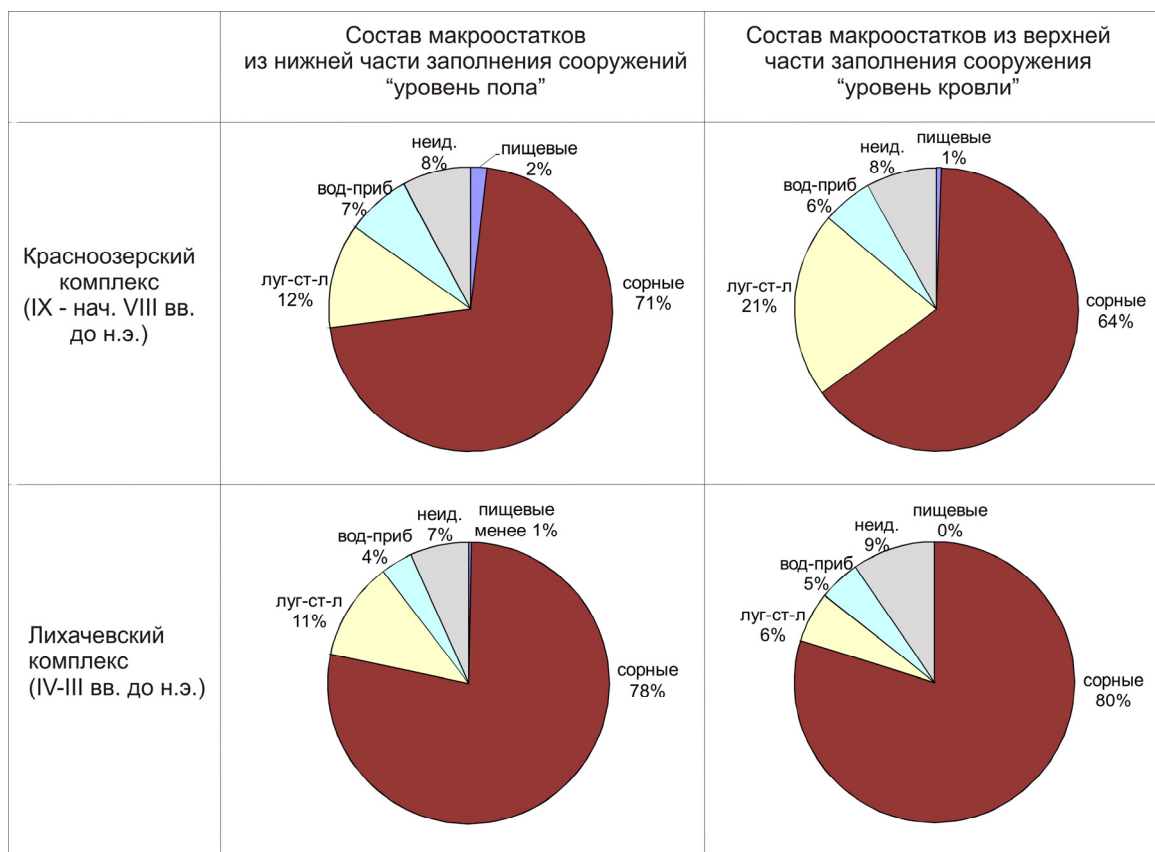


Рис. 3. Общая характеристика состава растительных макроостатков культурных слоев городища Марай 1.



Остатки водных и прибрежно-водных растений представлены преимущественно осоками, в заполнении сооружений единично встречаются рдест и стрелолист. Немногочисленность этих макроостатков свидетельствует, что во время обитания берег около поселка, скорее всего, не был покрыт прибрежной растительностью, а современная обмелевшая старица являлась частью активного русла Ишима. Показательно, что в пробах из слоя кровли сооружений не отмечено увеличения доли макроостатков осок или тростника, рогоза и других прибрежных растений, которыми могли покрывать крышу. По-видимому, жители обоих периодов обитания не использовали для перекрытия травяные снопы. На основании сходства состава растительных макроостатков внутри сооружения и на уровне крыши более вероятно предположить укладку на крышу дерна и расселение на нем сопутствующих сорняков.

Таким образом, результаты анализа растительных макроостатков согласуются с палинологическими данными. На протяжении первой и второй фаз обитания поселок функционировал в окружении разнотравных лугов, рядом не было крупных лесных массивов, поселение располагалось у активного русла реки, ее берега были свободны от прибрежных зарослей. В раннем железном веке хозяйственная деятельность была более интенсивной, что привело к увеличению доли сорной растительности около жилья.

### **Насыщенность слоев костями рыб**

Во всех пробах из сооружений было обнаружено очень много мелких костей рыб; кроме того, найдены скопления чешуи, кости в содержимом сосудов и в скоплении копролитов. Большая часть из них не может быть использована для определения состава употреблявшейся рыбы из-за раздробленности. Однако проведен анализ насыщенности культурных отложений городища костями рыб. Средняя насыщенность отложений в нижней части красноозерского жилища составила 7,25 % от массы грунта и 0,02 % от его объема. Насыщенность лихачевского культурного слоя в сооружениях — 7,03 и 0,02 % соответственно. Результаты показали, что доля костей рыб в культурных слоях практически одинакова для обоих периодов обитания. Данный факт может свидетельствовать о том, что жители поселка потребляли рыбу примерно в равных количествах как в переходное время, так и в раннем железном веке. Таким образом, констатируем, что, несмотря на различия в экономике на разных этапах обитания поселения [Цембалюк, 2015а], возможность для рыбной ловли всегда использовалась людьми в полной мере.

### **Обсуждение**

Полученные палеоботанические данные не единственные в Приишимье, ранее состав пыльцы из культурного слоя красноозерской культуры исследован на поселении Мергень 6 [Рябогина, Иванов, 2011], также анализ макроостатков и пыльцы выполнен для первого этапа обитания поселения Борки 1 (слой с совместным залеганием керамики с сузгунской и крестовой орнаментацией) [Рябогина и др., 2015] (рис. 1, 1, 2). Оба памятника расположены севернее городища Марай 1, в современной подтайге и северной лесостепи, поэтому их данные демонстрируют интересные широтные различия в природном окружении поселенцев на берегах Ишима близкого хронологического диапазона. Так, установлено, что и само поселение Борки 1 было построено под пологом березового леса, и, вероятно, вокруг поселка в IX–VIII вв. до н.э. преобладали мелколиственные леса; некоторые признаки указывают на обмеление и зарастание русла реки в это время. Таким образом, логично предположить, что хозяйство жителей поселения ориентировалось на охоту и рыболовство.

Верхний культурный слой поселения Мергень 6 соотносится с более поздним вариантом красноозерской культуры [Зах, Зимина, 2014] и содержит палинокомплекс, адекватный полуоткрытым ландшафтам, со значительно меньшей долей лесов, чем в настоящее время. Интересно, что именно на этом памятнике к переходному периоду между бронзовым и ранним железным веком приурочены резкие пики пыльцы сорняков, связанных с выпасом (подорожник, клевер, чертополох). Палинологические материалы указывают на серьезную пастбищную нагрузку около поселения, что может говорить о содержании значительного количества скота.

Анализ макроостатков и пыльцы из культурных слоев городища Марай 1 показал, что на протяжении двух этапов обитания поселение окружали открытые лесостепные ландшафты с доминированием разнотравных лугов. Сравнение карпоидов с городища Марай 1 и других памятников из степной (городище Каменный Амбар [Rühl, 2015]) и лесной (Борки 1 [Рябогина и др., 2015, с. 160–161]) полосы выявляет заметные различия в растительности, окружающей эти памятники. В материалах городища Марай 1 не обнаружено типичных степных растений, харак-

## Природное окружение населения Приишимья на рубеже бронзового и железного веков...

терных для макроостатков с Каменного Амбара, и комплекса лесных растений, присутствующих в пробах с городища Борки 1.

В целом реконструкция локальных природных условий около поселения Марай 1 на рубеже бронзового и раннего железного веков не выявила признаков экологического кризиса или значительных изменений облика ландшафтов, которые могли бы быть причиной реверса к присваивающему хозяйству. В то же время, по-видимому, обширные разливы и подтопления в пойме имели место. Учитывая расположение памятника, окруженного с двух сторон речными долинами, полагаем, что продолжительное затопление могло создавать препятствия для выпаса достаточного количества домашних животных в пойме. Однако и в таком случае скот мог быть обеспечен пастбищами большую часть лета. Переориентация на охоту на диких копытных не была синхронна появлению лесных массивов вдоль долины Ишима. Лось и сейчас заходит на территорию лесостепной зоны, а косуля изначально является наиболее многочисленным видом копытных лесостепи [Косинцев, Стефанов, 1989]. Мы склонны согласиться с мнением, что кроме потребности в дополнительном источнике мяса имелись и другие мотивы для охоты на таких крупных копытных, как лось [Там же], не связанные с похолоданием и расширением их ареала на юг. Своеобразие хозяйства населения красноозерской культуры, образовавшейся в результате синтеза культур местных скотоводов и пришедших с севера групп таежных рыбаков и охотников, было детерминировано не столько местными природными условиями, сколько культурным влиянием пришлого населения. Тем более что относительное богатство биологических ресурсов лесостепной зоны Западной Сибири способствовало сохранению традиционных для мигрантов видов хозяйственной деятельности довольно долго. Вероятно, в процессе дальнейшего развития красноозерской культуры происходит «перемалывание» пришедшей северной традиции и формирование в результате комплексов журавлевского типа (Ласточкино Гнездо, Боровлянка 2, Борки 2) [Цембалюк, Берлина, 2014], в хозяйственном укладе носителей которых уже доминирует скотоводство. Позднее, в раннем железном веке, действительно несколько увеличилась доля лесов в ближайшем окружении поселения Марай 1, что потенциально создавало большие возможности для охоты. Однако, судя по археозоологическим данным, охота не играла существенной роли в хозяйстве. Соотношение доли леса и степи является хорошим маркером увеличения увлажнения, поэтому можно предположить, что в IV–III вв. до н.э. остепненные луга на террасах стали более приемлемы для выпаса. Употребление рыбы однозначно было одной из важных составляющих в питании жителей обеих фаз обитания поселения Марай 1, причем независимо от основной ориентации хозяйства. Отчасти локализация поселка на берегу активного в то время русла Ишима была связана с доступностью этого ресурса. Скорее всего, уже в раннем железном веке этот участок русла начал отделяться в старицу, а берег — зарастать прибрежной растительностью.

Рассматривая реконструкции природной обстановки по палинологическим данным природных архивов, видим, что наибольшую проблему представляет датирование интервала начала изменения растительности на рубеже бронзового и раннего железного веков в разных районах Западной Сибири. Так, в Притоболье [Ryabogina et al., 2008] похолодание и увеличение доли лесов выделено в широком хронологической диапозоне от 3100 до 2700 л.н. (некалиброванные даты) и было очень плавным. В Барабинской лесостепи постепенное увеличение доли березовых лесов на фоне уменьшения маркеров степных биомов в пыльцевых спектрах выявлено с 4700 л.н. и до 2100 calBP [Zhilich et al., 2017]. Южнее, в Кулундинской степи, увеличение роли компонентов лесного биома, интерпретируемое как похолодание и увлажнение, отмечено около 3700–2000 calBP [Rudaya et al., 2012]. Следовательно, пока нет достаточных оснований считать, что серьезный климатический перелом произошел именно на рубеже бронзового и раннего железного веков. Однако не вызывает сомнений, что уже в раннем железном веке повсеместно в южных районах Западной Сибири увеличивается доля лесов, в том числе хвойных.

### Благодарности

Авторы искренне признательны коллегам Astrid Stobbe и Lisa Rühl (Goethe-Universität, Frankfurt) за содействие в проведении полевых работ и консультации, а также выражают благодарность Robert N. Spengler III (Washington University, St. Louis) за помощь в идентификации макроостатков.

## БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

- Афонин А.С., Иванов С.Н., Цембалюк С.И. Макроостатки городища Марай 1: Методика и первые результаты // Экология древних и традиционных обществ: Материалы V Междунар. науч. конф. Тюмень: Изд-во ТюмГУ, 2016. Вып. 5. Ч. 1. С. 80–83.
- Бакулин В.В., Козин В.В. География Тюменской области. Екатеринбург: Сред.-Урал. кн. изд-во 1996. 240 с.
- Епимахов А.В., Таиров А.Д. К вопросу о переходе от бронзового к раннему железному веку в Урало-Иртышском междуречье (степь и лесостепь) // Рос. археол. ежегодник. 2013. № 3. С. 212–232.
- Зах В.А., Зимина О.Ю. Ранний комплекс красноозерской культуры поселения Мергень 2 в Приишимье // Вестник археологии, антропологии и этнографии. 2014. № 4 (27). С. 47–57.
- Зах В.А., Зимина О.Ю., Рябогина Н.Е., Скочина С.Н., Усачева И.В. Ландшафты голоцена и взаимодействие культур в Тоболо-Ишимском междуречье. Новосибирск: Наука, 2008. 212 с.
- Зах В.А. Периоды трансформаций в истории древних обществ Тоболо-Ишимья в голоцене // Вестник археологии, антропологии и этнографии. 2012. № 4 (19). С. 17–26.
- Косинцев П.А., Стефанов В.И. Особенности хозяйства населения лесного Зауралья и приишимской лесостепи в переходное время от бронзового века к железному // Становление и развитие производящего хозяйства на Урале. Свердловск: УрО АН СССР, 1989. С. 105–119.
- Лебедева Е.Ю. Рекомендации по сбору образцов для археоботанического анализа // Аналитические исследования лаборатории естественнонаучных методов. М.: ИА РАН. 2009. Вып. 1. С. 258–267.
- Молодин В.И. Экологический «стресс» на рубеже II–I тыс. до н.э. и его влияние на этнокультурные и социально-экономические процессы у народов Западной Сибири // Культура как система в историческом контексте: Опыт Западно-Сибирских археолого-этнографических совещаний. Томск: Аграф-Пресс, 2010. С. 22–24.
- Пыльцевой анализ / Под ред. И.М. Покровской. М., 1950. 479 с.
- Рябогина Н.Е. Споры-пыльцевые данные торфов и почв — как объектов для реконструкции лесостепной растительности в голоцене // Материалы конференции «Динамика современных экосистем в голоцене». Екатеринбург: УрО РАН, 2010. С. 101–108.
- Рябогина Н.Е., Иванов С.Н., Якимов А.С. Реконструкция палеоэкологических условий и среды обитания на многослойном поселении Мергень 6 в Тюменском Приишимье // Труды III (XIX) Всерос. археол. съезда. СПб.; М.; Вел. Новгород, 2011. Т. II. С. 403–405.
- Сергушева Е.А. Археоботаника: Теория и практика. Научно-метод. изд. Владивосток: Дальнаука, 2013. 82 с.
- Труфанов А.Я. Жертвенное место Хутор Бор 1 : (О культурно-хронологическом своеобразии памятников эпохи поздней бронзы лесного Прииртышья) // Этнокультурные процессы в Западной Сибири. Томск: Изд-во ТГУ, 1983. С. 63–76.
- Тупицын С.С., Рябогина Н.Е., Иванов С.Н. Поверхностные споры-пыльцевые спектры на границе леса и степи Западной Сибири // Современные проблемы науки и образования. 2015. № 5. [Электрон. ресурс]. Режим доступа: [www.science-education.ru/128-21689](http://www.science-education.ru/128-21689).
- Цембалюк С.И. Байтовская культура начала раннего железного века в лесостепном и подтаежном Притоболье: Автореф. дис. ... канд. ист. наук. Новосибирск, 2017. 20 с.
- Цембалюк С.И. Хозяйство и быт населения красноозерской культуры (по материалам поселения Марай 1 в Нижнем Приишимье) // РА. 2015. № 3. С. 43–54.
- Цембалюк С.И., Берлина С.В. Комплекс раннего железного века городища Лихачевское в Приишимье // Вестник археологии, антропологии и этнографии. 2014. № 3 (26). С. 55–65.
- Эрисман Ф. Лебеда, лебедный хлеб // Энцикл. словарь Брокгауз и Ефрон. Полутом 33, 1896.
- Grimm E.C. TILIA and TILIA GRAPH.PC spreadsheet and graphics software for pollen data // INQUA, Working Group on Data-Handling Methods. Newsletter. 1990. 4. P. 5–7.
- Rudaya N., Nazarova L., Nourgaliev D., Palagushkina O., Papin D., Frolova L. Mid-late Holocene environmental history of Kulunda, southern West Siberia: Vegetation, climate and humans // Quaternary Science Reviews. 2012. 48. P. 32–42.
- Rühl L., Herbig C., Stobbe A. Archaeobotanical analysis of plant use at Kamennyi Ambar, a Bronze Age fortified settlement of the Sintashta culture in the southern Trans-Urals steppe, Russia // Vegetation History and Archaeobotany. 2015. 24. P. 413–426.
- Ryabogina N.E., Larin S.I., Ivanov S.N. Landscape and climatic changes on southern border of taiga in Western Siberia on the middle-late holocen // Man and environment in boreal forest zone: Past, present and future. International Conference, Central Forest State Natural Biosphere Reserve, Russia. Institute of Geography RAS, A.N. Severtsov Institute for Ecology and Evolution RAS. Moscow, 2008. P. 79–82.
- Ryabogina N., Ivanov S., Larin S., Larina N., Klimin M. Diagnostics of ratio of forest and steppe biomes in the second half of the Holocene according to natural archives from Western Siberia // 9<sup>th</sup> European Palaeobotany-Palynology conference. Padova: University of Padova, 2014. P. 239–240.
- Ryabogina N.E., Ivanov S.N. Ancient agriculture in Western Siberia: Problems of argumentation, paleoethnobotanic methods, and analysis of data // Archaeology, ethnology& anthropology of Eurasia. 2011. 39/4. P. 96–106.

## Природное окружение населения Приишимья на рубеже бронзового и железного веков...

Spengler R.N.III, Ryabogina N.E., Tarasov P.E., Wagner M. The spread of agriculture into northern Central Asia: Timing, pathways, and environmental feedbacks // *The Holocene*. 2016. Vol. 26. Iss. 10. P. 1527–1540.

Zhilich S., Rudaya N., Krivonogov S., Nazarova L., Pozdnyakov D. Environmental dynamics of the Baraba forest-steppe (Siberia) over the last 8000 years and their impact on the types of economic life of the population // *Quaternary Science Reviews*. 2017.163. P. 152–161.

**A.S. Afonin, S.N. Ivanov, N.E. Ryabogina**

Tyumen Scientific Centre of Siberian Branch RAS  
Malygina st., 86, Tyumen, 625026, Russian Federation

E-mail: hawk\_lex@list.ru;

ivassenik@rambler.ru;

nataly.ryabogina@gmail.com

### **ENVIRONMENTAL CONDITIONS IN THE TRANSITION PERIOD BETWEEN THE BRONZE AND THE IRON AGE IN THE ISHIM RIVER BASIN, WESTERN SIBERIA (according to the on-site paleobotanical data from the settlement of Marai 1)**

The paper focuses on the new archaeobotanical data of the environment near the hillfort of Marai 1 and on evaluation of their role in the paleoeconomic changes in the forest-steppe area in the transition period from the Bronze to the Iron Age. Archaeological materials of the cultural layers characterize various paleoeconomic models which existed in the same landscape niche with a four-century interval. We compared the bottom and the roof level of semi-dugouts by the composition of archaeobotanical macro-remains of two habitation phase: the transition period from the Bronze Age to the Iron Age (IX — the beginning of the VIII century BC), and the Early Iron Age (IV–III century BC). Plant macro analysis revealed that the village was surrounded by grass and forbs meadows during the first and the second occupation phases, the local living environment did not change significantly. The economic activity was more intensive in the early Iron Age, which caused an increase in the proportion of weeds near the dwellings. Not many coastal and aquatic plants were discovered at the roof level, which is indicative that the roof was covered the sod, and cane or reed sheaves were not used. The analysis of saturation with fish bones of the cultural layer into dwellings floor showed equal results for both habitation periods. Basing on pollen and spore data of the cultural layers, we can say that the settlement was surrounded by open forest-steppe landscapes during two occupation phases. Meadow and steppe were the main vegetation background, with a significant share of wet meadows in the flood plain. There were only small birch forests in the immediate vicinity of the settlement in the transition period between the Bronze and the Early Iron Age, but the share of forests near the hillfort of Marai 1 began to increase in the Early Iron Age. In general, the reconstruction of local environmental conditions near Marai 1 in the transition period between the Bronze and the Early Iron Ages did not show any signs of an ecological crisis or significant changes in the appearance of landscapes which could cause a return to an appropriating economy. Therefore, reorientation to hunt elk and roe was not synchronized with a widespread appearance of forest along the Ishim River valley. The economy specificity of population of the Krasnoozersk culture, formed as a synthesis among the local pastoralists and groups of taiga fishermen and hunters who came from the North, was not so much determined by natural conditions as by the influence of the newcomers. Later, in the Early Iron Age, there was indeed a slight increase in the proportion of forests in the immediate vicinity of Marai 1 settlement, despite this, livestock breeding was a basis of the hillforts' economy. Fish was unambiguously one of the important components in the diet of the population during both habitation phases, regardless of the basic economic orientation. Thus, there is no reasonable basis yet for indicating that a serious climatic cataclysm dramatically changed the habitat of the population of the Ishim River basin at the boundary between the Bronze and the Early Iron Age.

**Key words: environment, macro-remains, palynology, the boundary of the Bronze and the Iron Ages, paleoeconomy, forest-steppe, Western Siberia.**

DOI: 10.20874/2071-0437-2017-38-3-162-175

### REFERENCES

Afonin A.S., Ivanov S.N., Tsembaliuk S.I., 2016. Makroostatki gorodishcha Marai 1: Metodika i pervye rezul'taty [Macro-remains of the Marai 1 settlement: Methods and first results]. *Ekologiya drevnikh i traditsionnykh obshchestv: Materialy V Mezhdunarodnoi nauchnoi konferentsii*, 5, ch. 1, Tiumen': Izdatel'stvo TiumGU, pp. 80–83.

Bakulin V.V., Kozin V.V., 1996. *Geografiia Tiumenskoj oblasti* [Geography of the Tyumen region], Ekaterinburg: Sredne-Ural'skoe knizhnoe izdatel'stvo, 240 p.

Epimakhov A.V., Tairov A.D., 2013. K voprosu o perekhode ot bronzovogo k rannemu zheleznomu veku v Uralo-Irtyshskom mezhdurech'e (step' i lesostep') [On the issue on the transition period from the bronze to the early Iron Age in the Ural-Irtysh interfluvium (steppe and forest-steppe)]. *Rossiiskii arkheologicheskii ezhegodnik*, no. 3, pp. 212–232.

- Erisman F., 1896. Lebeda, lebednyi khleb [Quinoa, bread from quinoa]. *Entsiklopedicheskiy slovar' Brokgauz i Efron*, vol. 33.
- Grimm E.C., 1990. TILIA and TILIA GRAPH.PC spreadsheet and graphics software for pollen data. *INQUA*, Working Group on Data-Handling Methods. Newsletter, vol. 4, pp. 5–7.
- Kosintsev P.A., Stefanov V.I., 1989. Osobennosti khoziaistva naseleniia lesnogo Zaural'ia i priishimskoi lesostepi v perekhodnoe vremia ot bronzovogo veka k zheleznomu [Specific features of paleoeconomy in the forest Trans-Ural and forest-steppe in the Ishim basin during the transition from the Bronze to the Iron Age]. *Stanovlenie i razvitiie proizvodishchego khoziaistva na Urale*, Sverdlovsk: UrO AN SSSR, pp. 105–119.
- Lebedeva E.Iu., 2009. Rekomendatsii po sboru obraztsov dlia arkhobotanicheskogo analiza [Recommendations for the collection of samples for the archaeobotanical analysis]. *Analiticheskie issledovaniia laboratorii estestvennonauchnykh metodov*, 1, Moscow: IA RAN, pp. 258–267.
- Molodin V.I., 2010. Ekologicheskii "stress" na rubezhe II–I tys. do n.e. i ego vliianie na etnokul'turnye i sotsial'no-ekonomicheskie protsessy u narodov Zapadnoi Sibiri [Ecological "stress" at the turn of the II–I millennium BC and its influence on the ethno-cultural and socio-economic processes among the peoples of Western Siberia]. *Kul'tura kak sistema v istoricheskom kontekste: Opyt Zapadno-Sibirskikh arkhologo-etnograficheskikh soveshchaniy*, Tomsk: Agraf-Press, pp. 22–24.
- Pokrovskaya I.M., 1950, (ed.). *Pyl'tsevoi analiz* [Pollen analysis], Moscow, 479 p.
- Riabogina N.E., 2010. Sporovo-pyl'tsevye dannye torfov i pochv — kak ob'ektov dlia rekonstruktsii lesostepnoi rastitel'nosti v golotsene [Spore-pollen data of peat and soil — as objects for the reconstruction of forest-steppe vegetation in the Holocene]. *Materialy konferentsii «Dinamika sovremennykh ekosistem v golotsene»*, Ekaterinburg: UrO RAN, pp. 101–108.
- Riabogina N.E., Ivanov S.N., Iakimov A.S., 2011. Rekonstruktsiia paleoekologicheskikh uslovii i sredy obitaniia na mnogosloinnoe poselenii Mergen' 6 v Tiimenskom Priishim'e [Reconstruction of the paleoecological environmental and habitat conditions in the multi-layered settlement of Mergen 6 in the Tyumen Ishim Basin]. *Trudy III (XIX) Vserossiiskogo arkhologicheskogo s"ezda*, vol. 2, St. Petersburg; Moscow; Vel. Novgorod, pp. 403–405.
- Rudaya N., Nazarova L., Nourgaliev D., Palagushkina O., Papin D., Frolova L., 2012. Mid-late Holocene environmental history of Kulunda, southern West Siberia: Vegetation, climate and humans. *Quaternary Science Reviews*, vol. 48, pp. 32–42.
- Rühl L., Herbig C., Stobbe A., 2015. Archaeobotanical analysis of plant use at Kamennyi Ambar, a Bronze Age fortified settlement of the Sintashta culture in the southern Trans-Urals steppe, Russia. *Vegetation History and Archaeobotany*, vol. 24, pp. 413–426.
- Ryabogina N.E., Larin S.I., Ivanov S.N., 2008. Landscape and climatic changes on southern border of taiga in Western Siberia on the middle-late holocen. *Man and environment in boreal forest zone: Past, present and future. International Conference, Central Forest State Natural Biosphere Reserve, Russia*, Moscow, pp. 79–82.
- Ryabogina N., Ivanov S., Larin S., Larina N., Klimin M., 2014. Diagnostics of ratio of forest and steppe biomes in the second half of the Holocene according to natural archives from Western Siberia. *9<sup>th</sup> European Palaeobotany-Palynology conference*, Padova: University of Padova, pp. 239–240.
- Ryabogina N.E., Ivanov S.N., 2011. Ancient agriculture in Western Siberia: Problems of argumentation, paleoethnobotanic methods, and analysis of data. *Archaeology, ethnology & anthropology of Eurasia*, vol. 39 (4), pp. 96–106.
- Sergusheva E.A., 2013. *Arkheobotanika: Teoriia i praktika* [Archeobotany: Theory and Practice], Vladivostok: Dal'nauka, 82 p.
- Spengler R.N.III, Ryabogina N.E., Tarasov P.E., Wagner M., 2016. The spread of agriculture into northern Central Asia: Timing, pathways, and environmental feedbacks. *The Holocene*, vol. 26, no. 10, pp. 1527–1540.
- Trufanov A.Ia., 1983. Zhertvennoe mesto Khutor Bor 1: (O kul'turno-khronologicheskome svoebrazii pamiatnikov epokhi pozdnei bronzy lesnogo Priirtysh'ia) [Sacrificial place Khutor Bor 1: (About cultural and chronological distinctiveness of the Late Bronze Age archaeological sites in the forest Irtysh Basin)]. *Etnokul'turnye protsessy v Zapadnoi Sibiri*, Tomsk: Izd-vo TGU, pp. 63–76.
- Tsembaliuk S.I., 2015. Khoziaistvo i byt naseleniia krasnoozerskoi kul'tury (po materialam poseleniia Marai 1 v Nizhnem Priishim'e) [The economy and living conditions of the Krasnoozersk culture population (based on the materials of the settlement of Maray 1 in the Lower Ishim basin)]. *Rossiiskaia arkhologiya*, no. 3, pp. 43–54.
- Tsembaliuk S.I., 2017. Baitovskaia kul'tura nachala rannego zheleznnogo veka v lesostepnom i podtaezhnom Pritobol'e [Baitovskaya culture of the beginning of the early Iron Age in the forest-steppe and subtaiga in the Tobol basin]. Avtoref. dis. ... kand. ist. nauk, Novosibirsk, 20 p.
- Tsembaliuk S.I., Berlina S.V., 2014. Kompleks rannego zheleznnogo veka gorodishcha Likhachevskoe v Priishim'e [Complex of the Early Iron Age of the Likhachevskoye Hillfort in the Ishim basin]. *Vestnik arkhologii, antropologii i etnografii*, no. 3 (26), pp. 55–65.
- Tupitsyn S.S., Riabogina N.E., Ivanov S.N., 2015. Poverkhnostnye sporovo-pyl'tsevye spektry na granitse lesa i stepi Zapadnoi Sibiri [Surface pollen spectra at the border of Western Siberia forest and steppes]. *Sovremennye problemy nauki i obrazovaniia*, no. 5, available at: [www.science-education.ru/128-21689](http://www.science-education.ru/128-21689).

### Природное окружение населения Приишимья на рубеже бронзового и железного веков...

Zakh V.A., 2012. Periody transformatsii v istorii drevnikh obshchestv Tobolo-Ishim'ia v golotsene [Periods of transformations in the history of ancient societies from Tobol-and-Ishim basin in the Holocene]. *Vestnik arkheologii, antropologii i etnografii*, no. 4 (19), pp. 17–26.

Zakh V.A., Zimina O.Iu., 2014. Rannii kompleks krasnoozerskoi kul'tury poseleniia Mergen' 2 v Priishim'e [Early complex of the krasnoozersky culture from the settlement of Mergen 2 in the low Ishim basin]. *Vestnik arkheologii, antropologii i etnografii*, no. 4 (27), pp. 47–57.

Zakh V.A., Zimina O.Iu., Riabogina N.E., Skochina S.N., Usacheva I.V., 2008. *Landshafty golotsena i vzaimodeistvie kul'tur v Tobolo-ishimskom mezhdurech'e* [Holocene landscapes and cultural interaction in the Tobol-Ishim interfluvium], Novosibirsk: Nauka, 212 p.

Zhilich S., Rudaya N., Krivonogov S., Nazarova L., Pozdnyakov D., 2017. Environmental dynamics of the Baraba forest-steppe (Siberia) over the last 8000 years and their impact on the types of economic life of the population. *Quaternary Science Reviews*, vol. 163, pp. 152–161.