

DOI: 10.17746/1563-0102.2017.45.4.132-142
УДК 575.17

**А.С. Пилипенко¹⁻³, С.В. Черданцев^{1, 2}, Р.О. Трапезов^{1, 2},
В.И. Молодин^{2, 3}, Л.С. Кобелева², Д.В. Поздняков², Н.В. Полосьмак²**

¹Институт цитологии и генетики СО РАН
пр. Академика Лаврентьева, 10, Новосибирск, 630090, Россия
E-mail: alexpil@bionet.nsc.ru;

stephancherd@gmail.com; Rostislav@bionet.nsc.ru

²Институт археологии и этнографии СО РАН
пр. Академика Лаврентьева, 17, Новосибирск, 630090, Россия
E-mail: molodin@archaeology.nsc.ru; kobeleva@archaeology.nsc.ru; dimolka@gmail.com;
polosmaknatalia@gmail.com

³Новосибирский государственный университет
ул. Пирогова, 1, Новосибирск, 630090, Россия

Палеогенетическое исследование родства погребенных из курганов саргатской культуры в Барабинской лесостепи (Западная Сибирь)

В статье представлены результаты палеогенетического исследования останков девяти носителей саргатской культуры раннего железного века из двух погребальных комплексов в Барабинской лесостепи: пяти индивидов из кург. 8 могильника Погорелка-2 и четырех индивидов из кург. 1 могильника Венгерово-б. В работе использованы четыре системы генетических маркеров: митохондриальная ДНК, полиморфный фрагмент гена амелогенина, аутосомные STR-локусы и STR-локусы Y-хромосомы. Для восьми из девяти индивидов получены полные или частичные молекулярно-генетические данные. Приводится их интерпретация в контексте возможного родства этих индивидов. Прямое родство по типу «родитель—потомок» не зафиксировано. Выявленные случаи близкого родства по отцовской и материнской линиям свидетельствуют о том, что это было одним из мотивов погребения индивидов в одном кургане, причем родство по отцовской линии, по-видимому, имело большее значение. Разнообразие линий мтДНК и Y-хромосомы среди погребенных в одном кургане указывает на существование других мотивов совместного захоронения, помимо кровного родства. Присутствие в курганах разных памятников носителей очень близких по структуре, хотя и не идентичных, вариантов Y-хромосомы может свидетельствовать о том, что в саргатской популяции Барабы были группы мужчин, объединенных общим происхождением по отцовской линии, возможно, «мужские» роды или кланы. Полученные выводы нуждаются в дальнейшем подтверждении и детализации.

Ключевые слова: древняя ДНК, анализ степени родства, митохондриальная ДНК, STR-маркеры, Y-хромосома, саргатская культура.

**A.S. Pilipenko¹⁻³, S.V. Cherdantsev^{1, 2}, R.O. Trapezov^{1, 2},
V.I. Molodin^{2, 3}, L.S. Kobeleva², D.V. Pozdnyakov², and N.V. Polosmak²**

¹Institute of Cytology and Genetics, Siberian Branch,
Russian Academy of Sciences,

Pr. Akademika Lavrentieva 10, Novosibirsk, 630090, Russia

E-mail: alexpil@bionet.nsc.ru; stephancherd@gmail.com; Rostislav@bionet.nsc.ru

²Institute of Archaeology and Ethnography, Siberian Branch, Russian Academy of Sciences,
Pr. Akademika Lavrentieva 17, Novosibirsk, 630090, Russia

E-mail: molodin@archaeology.nsc.ru; kobeleva@archaeology.nsc.ru; dimolka@gmail.com;
polosmaknatalia@gmail.com

³Novosibirsk State University,
Pirogova 1, Novosibirsk, 630090, Russia

Kinship Analysis of Human Remains from the Sargat Mounds, Baraba Forest-Steppe, Western Siberia

We present the results of a paleogenetic analysis of nine individuals from two Early Iron Age mounds in the Baraba forest-steppe, associated with the Sargat culture (five from Pogorelka-2 mound 8, and four from Vengerovo-6 mound 1). Four systems of genetic markers were analyzed: mitochondrial DNA, the polymorphic part of the amelogenin gene, autosomal STR-loci, and those of the Y-chromosome. Complete or partial data, obtained for eight of the nine individuals, were subjected to kinship analysis. No direct relatives of the "parent-child" type were detected. However, the data indicate close paternal and maternal kinship among certain individuals. This was evidently one of the reasons why certain individuals were buried under a single mound. Paternal kinship appears to have been of greater importance. The diversity of mtDNA and Y-chromosome lineages among individuals from one and the same mound suggests that kinship was not the only motive behind burying the deceased people jointly. The presence of very similar, though not identical, variants of the Y chromosome in different burial grounds may indicate the existence of groups such as clans, consisting of paternally related males. Our conclusions need further confirmation and detailed elaboration.

Keywords: Paleogenetics, ancient DNA, kinship analysis, mitochondrial DNA, uniparental genetic markers, STR-loci, Y-chromosome, Baraba forest-steppe, Sargat culture, Early Iron Age.

Введение

Саргатская культура раннего железного века существовала ок. 1 000 лет (с середины I тыс. до н.э. до середины I тыс. н.э.) на обширных территориях лесостепной зоны Евразии – от Зауралья на западе до Барабинской лесостепи (междуречье Оби и Иртыша, Западная Сибирь) на востоке. Ее носители занимали промежуточное географическое положение между савромато-сарматским миром и восточными кочевниками Южной Сибири и Центральной Азии.

Одной из черт погребальной обрядности саргатского населения является сооружение нескольких погребений под одной курганный насыпью. Такие комплексы представлены во всех районах ареала этой культуры. В Барабинской лесостепи они составляют более трети всех исследованных комплексов [Полосьмак, 1987, с. 16]. Можно выделить два типа расположения могил в этих курганах: 1) одно центральное погребение и несколько «вокруг» него на периферии; 2) несколько захоронений, планиграфически образующих ряд. Другой особенностью саргатских комплексов является сооружение погребений на разной глубине – как в материке, так и в насыпи кургана. Высказывались предположения о том, что захоронения под одной курганный насыпью часто совершались в разное время, в т.ч. и через значительные временные отрезки [Берсенева, 2011, 129–133].

Многомогильные курганы чаще всего интерпретируются как семейные (или родовые) кладбища [Корякова, 1988, с. 156; Матвеева, 1993, с. 149; Берсенева, 2011, 129–133]. В этом случае подразумевается наличие кровного родства (той или иной степени) между как минимум частью погребенных. Однако данные археологии и физической палеоантропологии, как правило, не позволяют достоверно оценивать степень родства индивидов. Для саргатской культуры объективные свидетельства вероятного родства погребенных были получены методами палеоантрополо-

гии лишь в единичных случаях [Курто, Ражев, 1997]. В специальных работах, посвященных анализу погребальной обрядности саргатского населения, констатируется сложность оценки степени родства индивидов и невозможность решения проблемы без использования новых подходов. Наибольшим потенциалом в этом отношении обладают методы палеогенетики, позволяющие оценивать возможную степень родства между погребенными индивидами.

В данной работе представлены результаты молекулярно-генетического исследования останков носителей саргатской культуры из двух многомогильных курганов, расположенных в Барабинской лесостепи: кург. 8 могильника Погорелка-2 и кург. 1 могильника Венгерово-6. Полученные данные обсуждаются в контексте возможного родства погребенных и соответствующих особенностей погребальных традиций саргатского населения.

Материалы и методы

Исследованные палеоантропологические материалы и их археологический контекст. Материалом послужили останки носителей саргатской культуры из кург. 8 могильника Погорелка-2 и кург. 1 могильника Венгерово-6, расположенных на территории Барабинской лесостепи. Исследованные объекты представляют различные варианты расположения погребений под насыпью.

Погорелка-2 находится в Чановском р-не Новосибирской обл., в 2,5 км к югу от одноименного села, около проселочной дороги, ведущей в с. Осинцево. Всего на могильнике визуально зафиксировано более 40 надмогильных сооружений (курганов). Раскопки кург. 8 проведены в 2009 г. под руководством В.И. Молодина. В нем выявлено шесть погребений – одно детское (погр. 1) и пять взрослых. Планиграфически они образуют цепочку (рис. 1). Сопроводительный

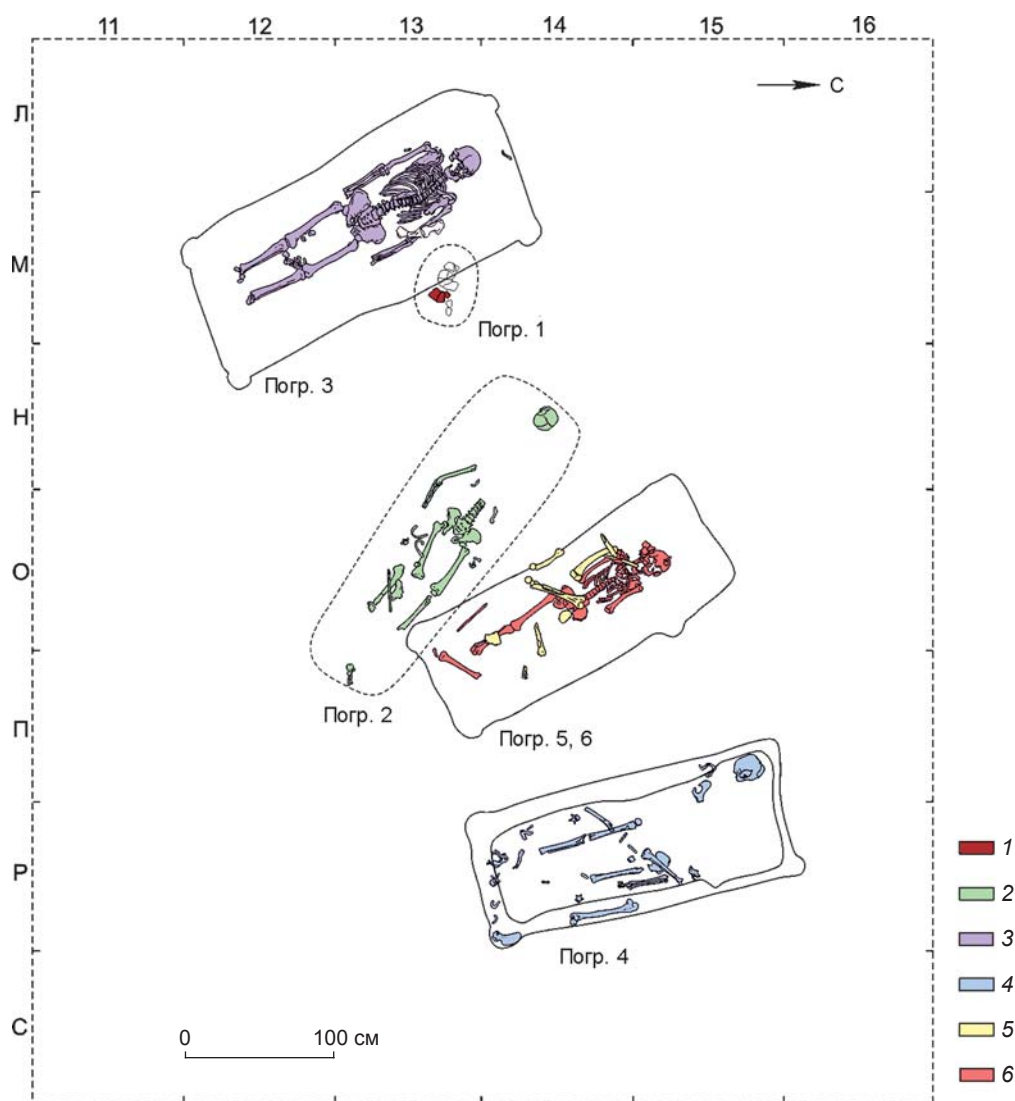


Рис. 1. Схема расположения погребений на центральном участке курга 8 могильника Погорелка-2.
1 – кости скелета из погр. 1; 2 – кости скелета из погр. 2; 3 – кости скелета из погр. 3; 4 – кости скелета из погр. 4; 5 – кости скелета из погр. 5; 6 – кости скелета из погр. 6.

инвентарь, обнаруженный в погребениях, позволяет однозначно отнести их к саргатской культуре (рис. 2) [Молодин и др., 2009]. Погребение 1 содержало останки младенца, представленные фрагментами черепной крышки. Очень плохая сохранность костей не позволила получить образец для молекулярно-генетического исследования. Погребения 2–6 содержали останки пяти взрослых индивидов. Комплектность скелетов варьирует. От всех пяти были отобраны образцы для молекулярно-генетического исследования, представленные длинными костями конечностей (табл. 1, Pg1–Pg5).

Могильник Венгерово-6 расположен на второй надпойменной террасе правого берега р. Тартас, в 2,5 км к югу от одноименного села в Венгеровском р-не Новосибирской обл. Он состоит из двух курганов. Курган 1 был исследован в 2011 г. под руководством В.И. Моло-

дина [Молодин и др., 2011]. В нем выявлено пять захоронений взрослых индивидов (рис. 3, 4). Погребение 1 располагалось в центре кургана, погр. 2–5 – на периферии, в западной, юго-западной и южной частях погребальной площадки. Таким образом, здесь представлен еще один распространенный тип планировки погребений в кургане – с одним центральным и расположенными вокруг него периферийными. Все могилы разграблены. В порядке, близком к анатомическому, находился только скелет в погр. 3. В погр. 1, 2, 4 кости располагались беспорядочно. В погр. 5 останки были представлены лишь небольшими фрагментами костей плохой сохранности. Из погр. 1–4 были получены образцы для молекулярно-генетического анализа (табл. 1, Sg1–Sg4). В погр. 5 пригодные для этого материалы отсутствовали. Следует отметить высокую сохранность

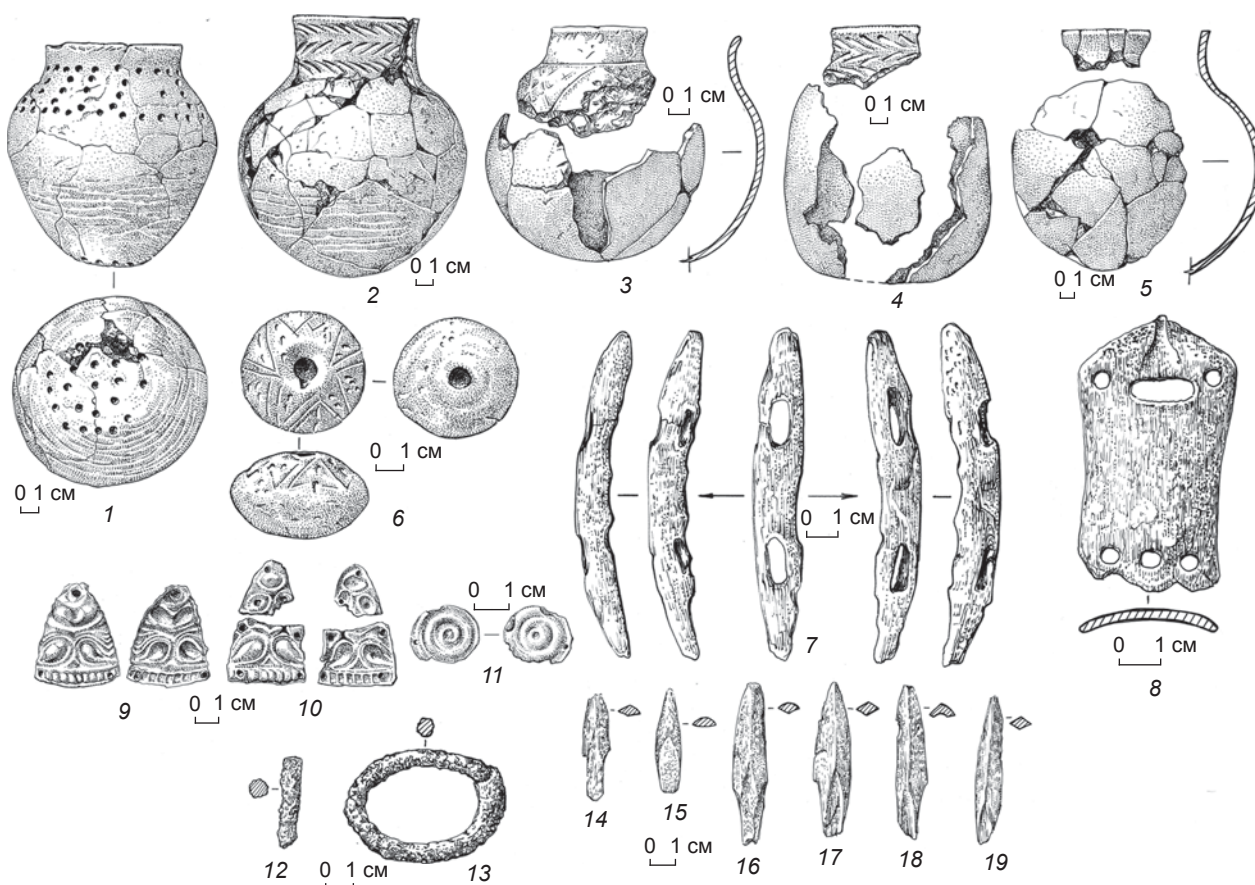


Рис. 2. Инвентарь погребений кург. 8 могильника Погорелка-2.

1–5 – керамические сосуды; 6 – керамическое пряслице; 7 – роговой псалий; 8 – роговая пряжка; 9–11 – бляшки-нашивки из желтого металла; 12, 13 – изделия из железа; 14–19 – костяные наконечники стрел.

Таблица 1. Исследованные палеоантропологические материалы и результаты анализа структуры мтДНК

Код индивида	Погребальный комплекс	Гаплотип ГВС I мтДНК	Гаплогруппа мтДНК
Pg1	Погорелка-2, кург. 8, погр. 2	16147A-16172C-16189C-16223T-16248T-16320T	N1a1a1a
Pg2	То же, погр. 3	16192T-16256T-17270T-16399G	U5a1
Pg3	То же, погр. 5	16366T	H
Pg4	То же, погр. 4	16256T-16270T-16399G	U5a1
Pg5	То же, погр. 6	16223T-16239T-16298C-16327T-16357C	C4a2c1
Sg1	Венгерово-6, кург. 1, погр. 1	16256T-16270T-16399G	U5a1
Sg2	То же, погр. 2	16288C-16362C	H8
Sg3	То же, погр. 3	16288C-16362C	H8
Sg4	То же, погр. 4	Нет данных	Нет данных

костей в погр. 1–3 и относительно плохую – в погр. 4. Сопроводительный инвентарь, обнаруженный в погребениях, свидетельствует об их принадлежности к саргатской культуре (рис. 5, 6).

Предварительная обработка палеоантропологического материала и экстракция ДНК. Использовались

методы, описанные в наших работах [Pilipenko et al., 2015, 2017]. Поверхность костей обрабатывали 5%-м раствором гипохлорита натрия для разрушения возможных загрязнений современной ДНК, облучали ультрафиолетом. Поверхностный слой (~1–2 мм) удаляли механически. Из компактного костного вещества вы-

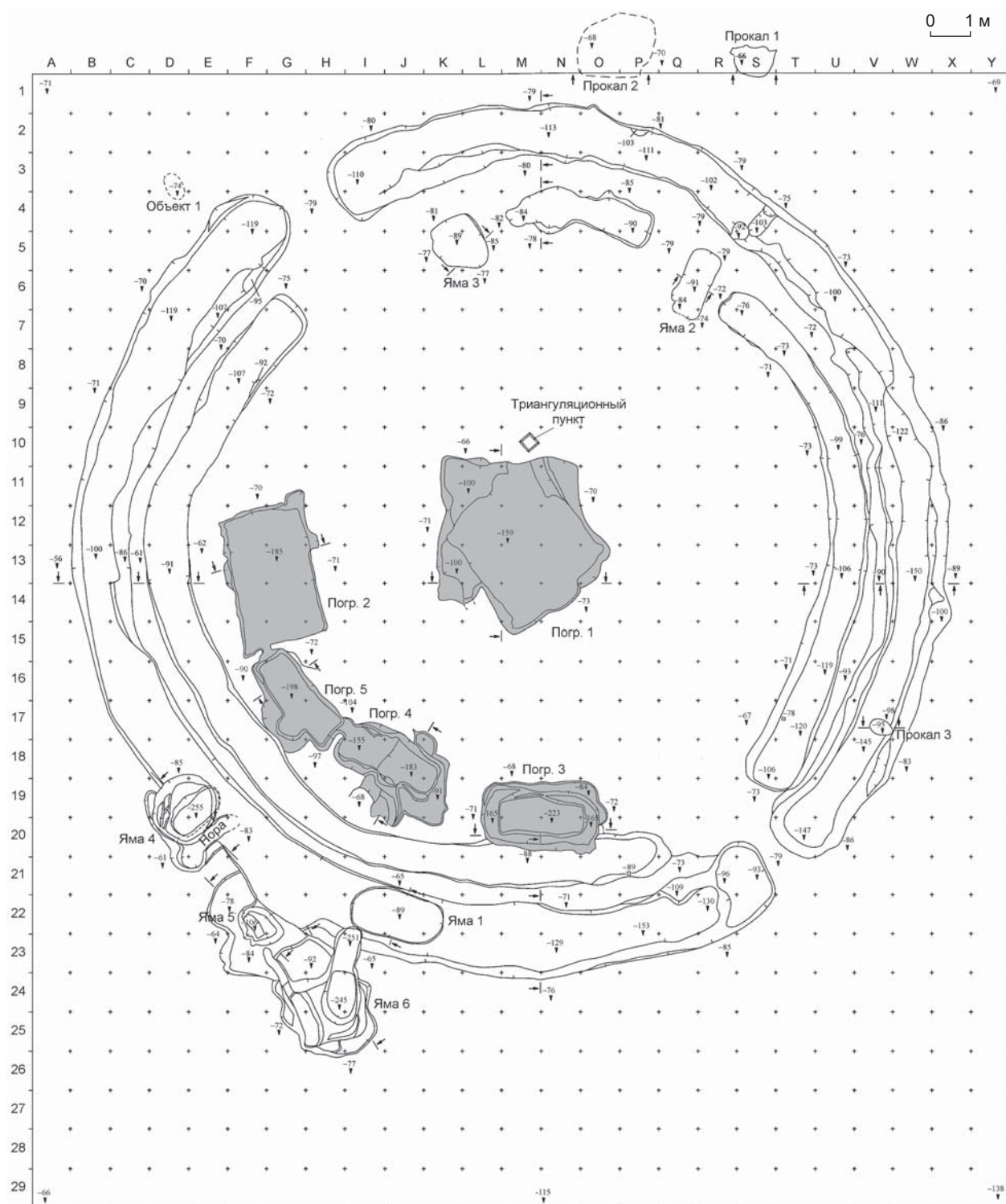


Рис. 3. План кург. 1 могильника Венгерово-6.

сверливали мелкодисперсный порошок, который инкубировали в 5М гуанидинизотионатном буфере при температуре 65 °С и постоянном перемешивании. ДНК выделяли методом фенол-хлороформной экстракции с последующим осаждением изопропанолом.

Анализ генетических маркеров. Анализировались четыре системы молекулярно-генетических маркеров: митохондриальная ДНК (последовательность ГВС I, в данной работе – маркер родства индивидов по материнской линии); полиморфный фрагмент

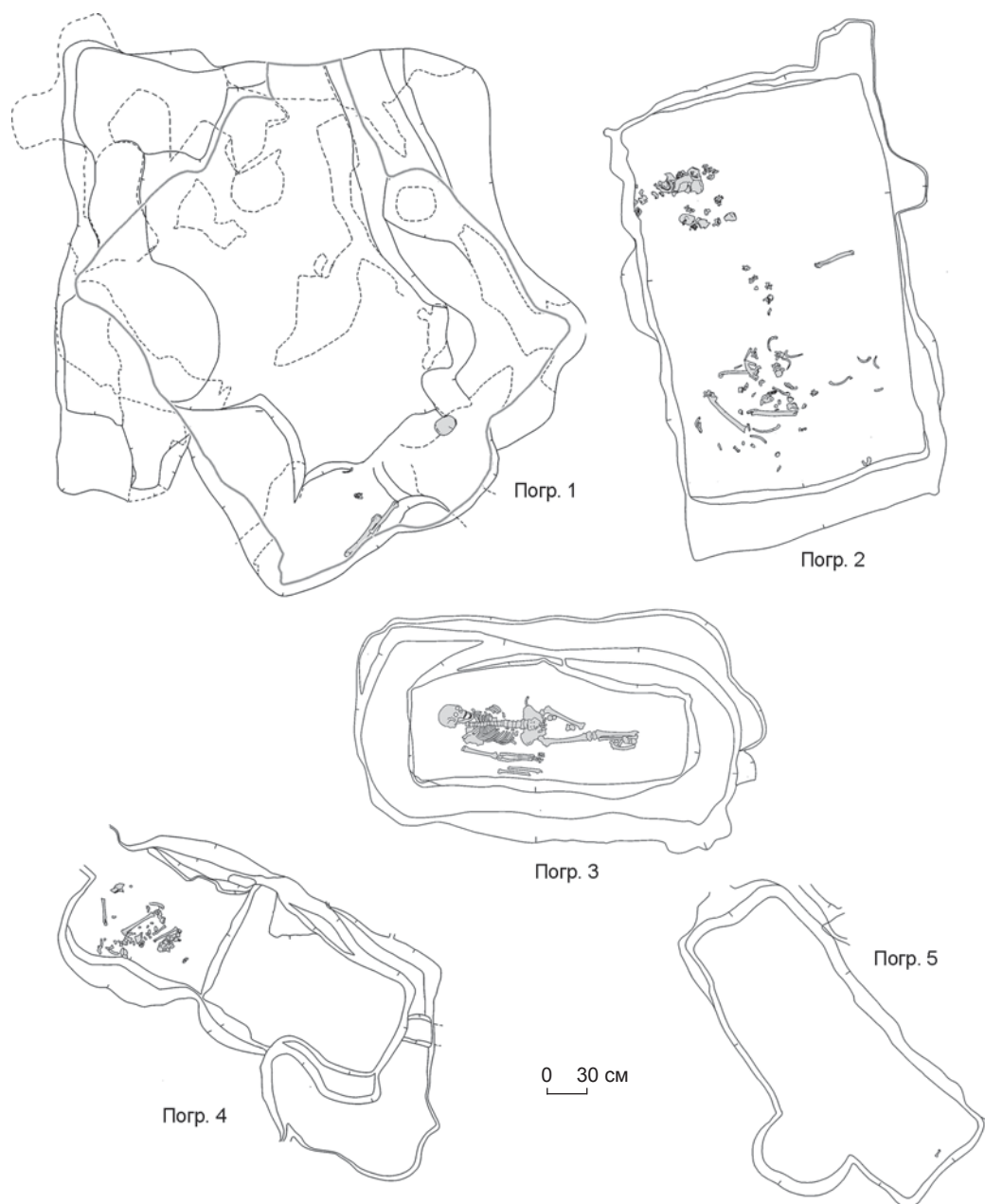


Рис. 4. Планы погребений кург. 1 могильника Венгерово-6.

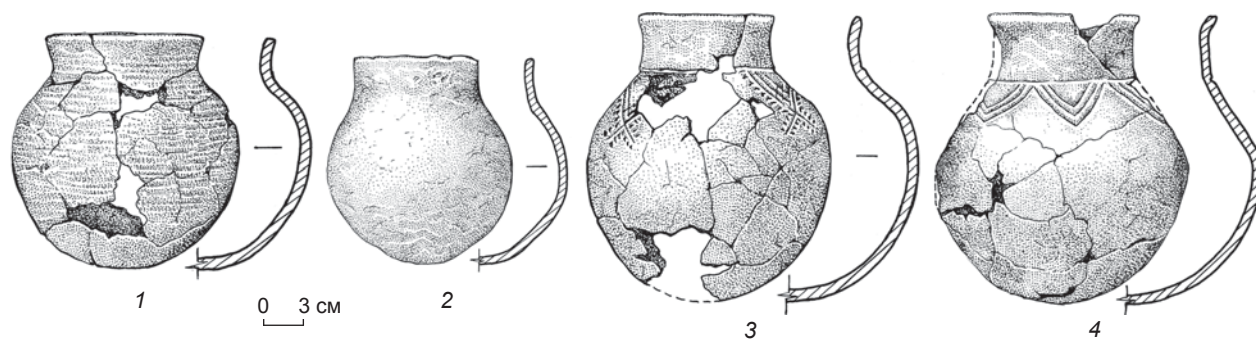


Рис. 5. Керамические сосуды из погребений кург. 1 могильника Венгерово-6.

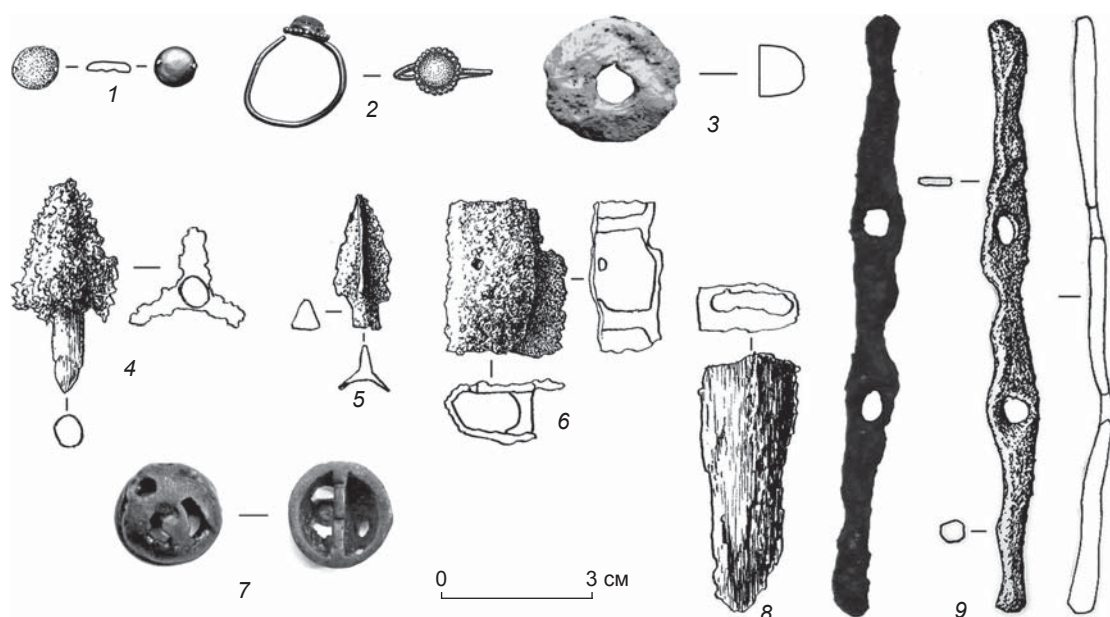


Рис. 6. Находки из погребений (1–8) и заполнения рва (9) кург. 1 могильника Венгерово-6.

гена амелогенина (маркер половой принадлежности останков); набор из девяти аутосомных STR-локусов (универсальные маркеры степени родства индивидов); набор из 17 STR-локусов Y-хромосомы (в данной работе – маркеры родства индивидов по мужской (отцовской) линии) (см.: [Пилипенко, Трапезов, Полосьмак, 2015]). Методы генотипирования каждой из перечисленных систем маркеров приведены ниже.

Амплификацию ГВС I мтДНК проводили двумя разными методами: четырех коротких перекрывающихся фрагментов посредством однораундовой ПЦР [Naak et al., 2005] и одного длинного фрагмента с помощью «вложенной» ПЦР (включала два раунда реакции) [Пилипенко и др., 2008]. Последовательности нуклеотидов определяли с использованием набора реактивов ABI Prism BigDye Terminator Cycle Sequencing Ready Reaction Kit (Applied Biosystems, USA). Продукты секвенирующей реакции анализировали на автоматическом капиллярном секвенаторе ABI Prism 3130XL Genetic Analyser (Applied Biosystems, США) в центре коллективного пользования «Геномика» СО РАН (<http://sequest.niboch.nsc.ru>).

Определение профилей девяти аутосомных STR-локусов и анализ полиморфизма участка гена амелогенина проводили с использованием коммерческого набора реактивов AmpFISTR® Profiler® Plus PCR Amplification Kit (Applied Biosystems, США) согласно инструкции производителя. Профили 17 STR-локусов Y-хромосомы определяли с помощью коммерческого набора реактивов AmpFISTR® Y-filer® PCR Amplification Kit (Applied Biosystems, США) согласно инструкции производителя. Вероятную принадлежность исследованных STR-гаплотипов Y-хромосомы

к гаплогруппам устанавливали с использованием двух программ-предикторов: Whit Athey's Haplogroup predictor (<http://www.hprg.com/hapest5/>) и Vadim Yurasin's YPredictor 1.5.0 (<http://predictor.ydna.ru>).

Меры против контаминации и верификация результатов. Все работы с древним материалом выполнены в специально оборудованной для палеогенетических исследований лаборатории межинститутского сектора молекулярной палеогенетики (ИЦИГ СО РАН, ИАЭТ СО РАН, г. Новосибирск, Россия). Меры против контаминации и процедуры верификации результатов описаны в нашей статье [Пилипенко, Трапезов, Полосьмак, 2015]. Их реализация, а также особенности полученных нами результатов свидетельствуют о достоверности экспериментальных данных.

Результаты и обсуждение

Степень сохранности ДНК в останках. Информативность молекулярно-генетических методов установления родства индивидов в коллективных погребениях в значительной мере зависит от степени сохранности ДНК в исследуемых останках. Для оценки возможной степени родства, как правило, необходимо исследование нескольких систем генетических маркеров, включая мтДНК, STR-маркеры аутосом и Y-хромосомы, а также маркеры половой принадлежности. Для получения полных или хотя бы частичных данных по статусу перечисленных маркеров методами, основанными на ПЦР, требуется довольно высокая степень сохранности ДНК в останках, которая подразумевает наличие протяженных

(в пределах 100–300 пар оснований) фрагментов как митохондриальной, так и ядерной ДНК.

Ранее на материалах разновременных могильников эпохи бронзы нами было показано, что палеоантропологические останки с территории Барабинской лесостепи в целом пригодны для молекулярно-генетического анализа, как минимум на уровне мтДНК. Однако, несмотря на благоприятные для сохранности ДНК климатические условия в данном регионе, она сильно варьирует не только на разных памятниках, но и в пределах одного могильника и даже одного коллективного погребения [Молодин и др., 2013; Molodin et al., 2012]. По-видимому, степень сохранности ДНК в останках с территории Барабы в значительной мере зависит от целого ряда факторов, включая глубину их залегания, локальные особенности состава и увлажненности грунта, специфику погребальной обрядности (степень разложения останков до погребения, воздействие высокой температуры и др.).

В исследованных нами девяти образцах сохранность ДНК также значительно варьировала. В останках из погр. 4 кург. 1 могильника Венгерово-6 (табл. 1, Sg4) она была недостаточной для получения достоверных результатов ни по одному из анализируемых генетических маркеров, что коррелирует с низкой макроскопической сохранностью костного материала из этого погребения. Для остальных индивидов были получены полные или частичные молекулярно-генетические характеристики. Для всех восьми удалось определить последовательность ГВС I мтДНК и установить их наиболее вероятное филогенетическое положение (табл. 1). Также мы получили полные (или почти полные, восемь из девяти STR-локусов) профили аутосомных STR-локусов и статус полспецифичного участка гена амелогенина (табл. 2). Для трех из семи мужчин, включенных в исследова-

ние, установлен полный профиль из 17 STR-локусов Y-хромосомы, для одного – почти полный (16 из 17 локусов), для остальных – профиль из 11–13 STR-локусов Y-хромосомы (табл. 3). Во всех случаях удалось однозначно предсказать принадлежность исследованных вариантов Y-хромосомы к гаплогруппам с помощью программ-предикторов. Таким образом, нами получена большая часть запланированных молекулярно-генетических данных для восьми из девяти индивидов, первоначально включенных в исследование: пяти из кург. 8 могильника Погорелка-2 и трех из кург. 1 могильника Венгерово-6.

Интересно, что образцы из кург. 1 могильника Венгерово-6 (за исключением образца Sg4, показавшего неудовлетворительную сохранность) демонстрируют более высокую сохранность ДНК, чем образцы из кург. 8 могильника Погорелка-2. Это наиболее отчетливо проявилось в результатах анализа STR-локусов Y-хромосомы (табл. 3). Важным является наличие корреляции между успешностью анализа локуса и длиной фрагмента ДНК, необходимого для его выполнения. Как мы и ожидали для деградированной древней ДНК, амплификация коротких участков ядерной ДНК была всегда эффективнее, чем более протяженных. Это служит дополнительным аргументом в пользу аутентичности исследуемой нами ДНК. Полученные результаты однозначно свидетельствуют о перспективности материалов из Барабинской лесостепи для выполнения широкого спектра молекулярно-генетических исследований митохондриальной и ядерной ДНК.

Пол погребенных. Для семи из восьми успешно исследованных индивидов установлено наличие двух вариантов гена амелогенина, характерных для X- и Y-хромосом, что свидетельствует об их мужском поле. В останках одного погребенного присутство-

Таблица 2. Результаты анализа аутосомных STR-локусов и пол-специфичного участка гена амелогенина

Код индивида	D3S1358	vWA	FGA	D8S1179	D21S11	D18S51	D5S818	D13S317	D7S820	Amelogenin (пол)
Pg1	16/18	16/16	21/22	13/15	31/33.2	15/18	11/12	10/12	10/12	XX (женский)
Pg2	17/17	15/18	23/25	14/14	30/31.2	14/18	7/11	10/12	9/9*	XY (мужской)
Pg3	16/16	17/18	22/23	14/16	30/32.2	Нет данных	11/12	10/13	12/12*	XY (мужской)
Pg4	16/17	14/18	20/21	13/13	30/32.2	17/18	12/12	8/11	8/11	XY (мужской)
Pg5	15/15	14/19	22/24	13/13	28/31.2	17/17*	9/11	10/10*	13/13*	XY (мужской)
Sg1	14/17	18/18	23/24	14/16	30/31.2	14/14*	10/11	8/8*	10/11	XY (мужской)
Sg2	17/18	16/16	20/23	12/13	31/33.2	12/17	11/11	11/13	8/9	XY (мужской)
Sg3	14/19	16/18	21/23	10/13	30/31	13/13*	11/12	8/11	Нет данных	XY (мужской)

*Существует вероятность отсутствия сигнала от второго аллеля, который не был амплифицирован из-за деградированного состояния ДНК.

Таблица 3. Результаты генотипирования профиля STR-локусов Y-хромосомы

Код индивида	DYS456	DYS389 I	DYS390	DYS389 II	DYS458	DYS19	DYS385 a/b	DYS393	DYS391	DYS439	DYS635	DYS392	Y GATA H4	DYS437	DYS438	DYS448	Предсказанная группа
Pg2	15	14	26	31	15	16	11/14	13	11	11	24	Нет данных	13	Нет данных	Нет данных	Нет данных	R1a
Pg3	16	14	25	32	Нет данных	16	Нет данных	13	10	Нет данных	23	То же	12	Нет данных	То же	То же	R1a
Pg4	14	15	24	31	17	14	11/13	14	11	11	23	14	12	14	10	19	N
Pg5	14	15	24	31	Нет данных	14	Нет данных	14	11	11	23	Нет данных	Нет данных	14	Нет данных	Нет данных	N
Sg1	14	14	24	30	18	14	11/13	14	11	11	23	14	12	14	То же	19	N
Sg2	14	13	24	29	17	14	11/13	14	11	11	23	14	12	14	10	19	N
Sg3	14	13	24	29	17	14	11/13	14	11	11	23	14	12	14	10	19	N

вал только вариант, свойственный X-хромосоме (пол индивида женский; см. табл. 1, 2, Pg1). Результаты, полученные по молекулярно-генетическим данным, совпали с предварительными определениями пола методами физической палеоантропологии. Любопытно, что ситуация с преобладанием мужчин типична для саргатских захоронений в курганах, в т.ч. с несколькими погребениями [Ражев, 2009, с. 74–75; Берсенева, 2011, с. 83].

Данные об аутосомных STR-маркерах, прямое родство погребенных по типу «родитель–потомок». Существует мнение о том, что погребения под одной курганный насыпью могли совершаться не одновременно, а последовательно, через различные промежутки времени. Согласно одной из гипотез, потомков хоронили в одном кургане с их предком (или предками). В связи с этим представляется актуальным рассмотрение вопроса о возможном прямом родстве между индивидами в каждом из двух исследуемых нами курганов: пятью из кург. 8 могильника Погорелка-2 и тремя из кург. 1 могильника Венгерово-6. Для всех восьми были получены аллельные профили по полным (девять локусов) или почти полным (восемь локусов) наборам аутосомных STR-локусов (см. табл. 2)*.

Прямое родство по типу «родитель–потомок» отражается в структуре аллельного профиля: у прямых родственников в нем присутствует один общий аллель для каждого из исследованных локусов. Следуя этому критерию, можно констатировать, что среди рассмотренных нами индивидов нет ни одной пары «родитель–потомок». Таким образом, полученные результаты не позволяют подтвердить гипотезу о существовании у носителей саргатской культуры традиции погребения потомков в курганах их прямых предков.

Структура мтДНК и аллельных профилей STR Y-хромосомы, родство индивидов по материнской и отцовской линиям. Маркеры с однородительским наследованием – митохондриальная ДНК (наследование по материнской линии) и Y-хромосома (наследование по отцовской линии) – являются филогенетически и филогеографически информативными и позволяют реконструировать генетическую историю популяций человека. В рамках данной работы мы намеренно не касаемся этих вопросов. Структуре женского и мужского генофондов, реконструкции генетической истории саргатского населения Барабы на основе молекулярно-генетических данных о более репрезентативной выборке индивидов будет посвящена специальная статья (готовится к печати). Здесь

*Следует учитывать, что для ряда локусов с наибольшей длиной ампликонов в используемом нами варианте мультиплексной ПЦР может наблюдаться недоамплификация более длинного аллеля (см. примеч. к табл. 2).

мы ограничиваемся анализом разнообразия линий мтДНК и Y-хромосомы в исследованной нами серии в контексте степени родства погребенных.

Для рассматриваемой выборки характерно высокое разнообразие линий мтДНК, как и для саргатской популяции в целом (данные авторов). Все пять индивидов из кург. 8 могильника Погорелка-2 имеют различную структуру мтДНК и, следовательно, относятся к разным материнским линиям. В частности, нам не удалось выявить генетического родства единственной женщины, захороненной в этом кургане, ни с одним из погребенных в нем четырех индивидов мужского пола. Среди трех исследованных индивидов из кург. 1 могильника Венгерово-6 выявлено два варианта мтДНК. При этом два взрослых мужчины из периферийных погр. 2 и 3 являются носителями одного варианта (по крайней мере, на уровне ГВС I мтДНК), относящегося к западно-евразийской гаплогруппе Н8 (см. табл. 1, Sg2 и Sg3). Они могут находиться в родстве по материнской линии.

При анализе аллельных профилей STR-локусов Y-хромосомы (полных, включающих 17 локусов, или частичных – 11–16 локусов) с помощью программ-предикторов предсказана принадлежность семи исследованных образцов Y-хромосомы (из останков индивидов мужского пола) к двум гаплогруппам – N и R1a (см. табл. 3). Среди четырех индивидов из кург. 8 могильника Погорелка-2 выявлено по два носителя вариантов, относящихся к этим гаплогруппам. Аллельные профили носителей вариантов гаплогруппы R1a существенно различаются: отличия выявлены в шести из девяти STR-локусов Y-хромосомы, успешно генотипированных для обоих индивидов (см. табл. 3, Pg2 и Pg3). Следовательно, данная пара не характеризуется каким-либо родством по мужской (отцовской) линии. Два носителя вариантов гаплогруппы N, напротив, демонстрируют идентичные аллельные профили по 10 локусам (см. табл. 3, Pg4 и Pg5). Таким образом, можно предполагать наличие родства по мужской линии между этими индивидами.

Y-хромосомы всех трех погребенных из кург. 1 могильника Венгерово-6 относятся к гаплогруппе N. При этом индивиды, для которых удалось определить полный аллельный профиль 17 STR-локусов, являются носителями идентичных вариантов Y-хромосомы (см. табл. 3, Sg2 и Sg3). Принимая во внимание идентичность и вариантов мтДНК в рассматриваемой паре, мы полагаем, что данные индивиды могут быть близкими родственниками как по материнской, так и по отцовской линии. Такая картина может наблюдаться в случае, если они являлись родными братьями либо один из родителей (отец или мать) у них был общий, а вторые – родными братьями (отцы) или сестрами (матери); с меньшей вероятностью возможны и варианты более отдаленного родства.

Вариант Y-хромосомы третьего индивида из того же кургана (16 STR-локусов) близок по структуре варианту первых двух, но отличается по аллелям 3 из 16 локусов. Таким образом, этот индивид, погребенный в центральной могиле, не является близким родственником по мужской линии индивидов, захороненных на периферии кургана. Близость структуры аллельного гаплотипа может указывать на более отдаленное родство, например, на уровне рода или близких по отцовскому происхождению родов. Весомым аргументом в пользу наличия в саргатской популяции Барабы индивидов, не являвшихся прямыми родственниками по мужской линии, но объединенных в относительно недавнем прошлом общим происхождением по мужской линии, другими словами, родов или кланов, служит сходство аллельных вариантов гаплогруппы N, выявленное нами при сравнении погребенных из двух рассматриваемых памятников. Так, у индивидов, для которых были получены данные по полному аллельному профилю STR-локусов Y-хромосомы (один из кург. 8 могильника Погорелка-2 и два из кург. 1 могильника Венгерово-6; см. табл. 3, Pg4, Sg2 и Sg3), обнаружен общий аллельный мотив, объединяющий 15 из 17 исследованных STR-локусов. Такое сходство свидетельствует об отдаленном родстве индивидов по мужской линии.

Полученные нами молекулярно-генетические данные позволяют сделать несколько предварительных выводов относительно родственных связей погребенных в одном кургане. К настоящему моменту мы не обнаружили свидетельств захоронения под одной насыпью взрослых индивидов, находящихся в прямом родстве по типу «родитель–потомок». Выявленные случаи близкого родства по отцовской и материнской линиям указывают на то, что это было одним из мотивов погребения в одном кургане. Родство по отцовской линии на данный момент выглядит более существенным фактором: единственный случай возможного родства по материнской линии зафиксирован в паре индивидов, имеющих также идентичные варианты Y-хромосомы (см. табл. 1–3, Sg2 и Sg3). Однако не все погребенные в одном кургане являлись близкими родственниками. Так, мы зафиксировали присутствие в одном кургане индивидов, очевидно не связанных даже отдаленным родством по мужской линии (наиболее яркий пример – носители гаплогрупп R1a и N в кург. 8 могильника Погорелка-2). Еще большим является разнообразие происхождения по материнской линии. Таким образом, помимо родственных связей, в саргатском обществе существовали и другие мотивы для погребения в одном кургане. Одним из них могла быть принадлежность не к числу близких родственников, а к определенной социальной группе, например, к воинской элите [Ражев, 2009, с. 74–75]. В таком случае можно предполагать наличие в курганах инди-

видов, не связанных близким кровным родством. Это предположение коррелирует с наблюдаемым высоким процентом мужчин в курганных погребениях, по сравнению с женщинами и детьми. К настоящему моменту нами исследованы останки лишь одной женщины из кургана с несколькими могилами, что не позволяет делать систематические выводы о родственных отношениях женщин с мужчинами из этих курганов. Мы можем лишь отметить, что выявленное отсутствие прямого кровного родства по типу «мать – сын» между погребенными в кургане женщиной и мужчинами не позволяет исключить наличие между ними кровного родства другого типа или брачной связи.

Присутствие в курганах различных памятников, удаленных друг от друга на десятки километров, носителей очень близких по структуре, хотя и не идентичных вариантов Y-хромосомы может свидетельствовать об особой роли в саргатском обществе отдельных групп мужчин, объединенных общим происхождением по отцовской линии, возможно, о существовании «мужских» родов или кланов. Однако мы отдаем себе отчет в том, что это предположение, как и другие озвученные в данной работе выводы, носит предварительный характер и нуждается в подтверждении и существенной детализации на основании молекулярно-генетического анализа значительных по объему дополнительных серий образцов от носителей саргатской культуры из различных районов Барабинской лесостепи и с других территорий распространения этой культуры в лесостепной зоне Зауралья и Западной Сибири.

Благодарности

Исследование выполнено за счет гранта Российского научного фонда (проект № 14-18-03124). Использование палеогенетической инфраструктуры ИЦиГ СО РАН обеспечено средствами государственного задания по проекту № 0324-2016-0002.

Список литературы

Берсенева Н.А. Социальная археология: возраст, гендер и статус в погребениях саргатской культуры. – Екатеринбург: УрО РАН, 2011. – 204 с.

Корякова Л.Н. Ранний железный век Зауралья и Западной Сибири. – Свердловск: Изд-во Урал. гос. ун-та, 1988. – 240 с.

Курто П., Ражев Д.И. Люди // Культура зауральских скотоводов на рубеже эр. – Екатеринбург: Екатеринбург, 1997. – С. 114–125.

Матвеева Н.П. Саргатская культура на среднем Тоболе. – Новосибирск: Наука, 1993. – 175 с.

Молодин В.И., Ефремова Н.С., Дураков И.А., Мильникова Л.Н., Сальникова И.В., Борзых К.Л. Аварийные

раскопки могильника саргатской культуры Венгерово-6 // Проблемы археологии, этнографии, антропологии Сибири и сопредельных территорий. – Новосибирск: Изд-во ИАЭТ СО РАН, 2011. – Т. XVII. – С. 188–194.

Молодин В.И., Наглер А.О., Соловьев А.И., Кобелева Л.С., Дураков И.А., Чемякина М.А., Дядьков П.Г. Новый этап сотрудничества Института археологии и этнографии СО РАН и Германского археологического института: Раскопки могильника саргатской культуры Погорелка-2 // Проблемы археологии, этнографии, антропологии Сибири и сопредельных территорий. – Новосибирск: Изд-во ИАЭТ СО РАН, 2009. – Т. XV. – С. 343–349.

Молодин В.И., Пилипенко А.С., Чикишева Т.А., Ромашенко А.Г., Журавлев А.А., Поздняков Д.В., Трапезов Р.О. Мультидисциплинарные исследования населения Барабинской лесостепи IV–I тыс. до н.э.: археологический, палеогенетический и антропологический аспекты. – Новосибирск: Изд-во СО РАН, 2013. – 220 с.

Пилипенко А.С., Ромашенко А.Г., Молодин В.И., Куликов И.В., Кобзев В.Ф., Поздняков Д.В., Новикова О.И. Особенности захоронения младенцев в жилищах городища Чича I Барабинской лесостепи по данным анализа структуры ДНК // Археология, этнография и антропология Евразии. – 2008. – № 2. – С. 57–67.

Пилипенко А.С., Трапезов Р.О., Полосьмак Н.В. Палеогенетическое исследование носителей пазырыкской культуры из могильника Ак-Алаха-I (Горный Алтай) // Археология, этнография и антропология Евразии. – 2015. – Т. 43, № 4. – С. 144–150.

Полосьмак Н.В. Бараба в эпоху раннего железа. – Новосибирск: Наука, 1987. – 144 с.

Ражев Д.И. Биоантропология населения саргатской общности. – Екатеринбург: УрО РАН, 2009. – 492 с.

Haak W., Forster P., Bramanti B., Matsumura S., Brandt G., Tanzer M., Villems R., Renfrew C., Gronenborn D., Werner A.K., Burger J. Ancient DNA from the first European farmers in 7500-Year-Old Neolithic sites // Science. – 2005. – Vol. 305. – P. 1016–1018.

Molodin V.I., Pilipenko A.S., Romaschenko A.G., Zhuravlev A.A., Trapezov R.O., Chikisheva T.A., Pozdnyakov D.V. Human migrations in the southern region of the West Siberian Plain during the Bronze Age: Archaeological, palaeogenetic and anthropological data // Population Dynamics in Prehistory and Early History: New Approaches Using Stable Isotopes and Genetics. – Berlin: Walter de Gruyter, 2012. – P. 95–113.

Pilipenko A.S., Trapezov R.O., Zhuravlev A.A., Molodin V.I., Romaschenko A.G. MtDNA Haplogroup A10 Lineages in Bronze Age Samples Suggest that Ancient Autochthonous Human Groups Contributed to the Specificity of the Indigenous West Siberian Population // PLoS ONE. – 2015. – URL: <http://journals.plos.org/plosone/article?id=10.1371/journal.pone.0127182>

Pilipenko A.S., Cherdantsev S.V., Trapezov R.O., Zhuravlev A.A., Babenko V.N., Pozdnyakov D.V., Kononov P.B., Polosmak N.V. Mitochondrial DNA diversity in a Transbaikalian Xiongnu population // Archaeological and Anthropological Sciences. – 2017. – URL: <https://link.springer.com/article/10.1007/s12520-017-0481-x>

Материал поступил в редколлегию 08.12.16 г.