

Ханты-Мансийский автономный округ - Югра
г. Нижневартовск
**Автономная некоммерческая
историко-культурная научная организация
«Сибирское наследие»**

УДК 904

Гриф: _____
Экз. № 1

Инв.№ _____



УТВЕРЖДАЮ

Директор АНО «Сибирское
наследие»

Дозморова А.Р.

(подпись)

«31» октября 2024 г.

М.П.

ОТЧЕТ
О НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКОЙ РАБОТЕ:
«АНАЛИЗ КОСТНЫХ ОСТАТКОВ СВИНЕЙ ИЗ РАСКОПОК
БЕРЕЗОВСКОГО ГОРОДИЩА»

по договору №02-24-Д-35 от 31.07.2024 г.

Исследование выполнено за счет гранта Российского научного фонда
№ 22-18-00624, <https://rscf.ru/project/22-18-00624/>

Исполнитель: _____

О. П. Бачура

(подпись)

Нижневартовск, 2024

РЕФЕРАТ

Объем отчета: стр. 19 стр., 6 табл., 6 рис., 18 источ.

Ключевые слова кости, свиноводство, морфометрия, изотопы стронция $^{87}\text{Sr}/^{86}\text{Sr}$, Березовское городище

Данный отчет составлен по результатам НИР по теме «Анализ костных остатков свиней из раскопок Березовского городища», выполненной в рамках Договора № 02-24-Д-35 между БУ ВО «Сургутский государственный университет») и Автономной некоммерческой историко-культурной научной организацией «Сибирское наследие» (АНИКНО "Сибирское наследие"). Исследование выполнено за счет гранта Российского научного фонда № 22-18-00624, <https://rscf.ru/project/22-18-00624/>

Цель данной работы описать костные остатки свиней, реконструировать размеры тела и провести анализ показателей изотопов стронция $^{87}\text{Sr}/^{86}\text{Sr}$.

Среди забитых животных найдены кости особей в возрасте от 0 до 3-лет. Свиней старше, в возрасте 3-х лет, найдено лишь несколько экземпляров.

Показано, что кости свиньи сильно раздроблены и погрызены. Среди остатков присутствуют все элементы скелета. Морфометрический анализ таранных костей показал, что свинью представляли собой однородную группу с высотой в холке от 55 до 71 см, а в среднем 63 см. Наибольшее количество особей (60%) были 60–66 см высотой в холке. Анализ соотношения $^{87}\text{Sr}/^{86}\text{Sr}$ показал, что свиньи могли быть как местного происхождения, так быть привезены из Тобольского округа.

СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ	4
1. МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ	6
2. РЕЗУЛЬТАТЫ	8
ЗАКЛЮЧЕНИЕ	17
СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ	18

ВВЕДЕНИЕ

Изучение системы жизнеобеспечения русского населения Сибири в XVII-XIX вв. стало возможно благодаря раскопкам в течение последних десятилетий ряда русских городов. В результате этих раскопок были собраны представительные остеологические коллекции (Косинцев, Подопригора, 1998; Косинцев, Черная, 2000; Визгалов, Пархимович, 2008; Явшева и др., 2008; Бобковская, 2008, 2010; Пластеева, Девяшин, 2013; Бондарев и др., 2020 и др.). Отсутствие пашенного земледелия на большинстве северных территорий, определенная географическая изолированность и дороговизна привозного зерна сместили акцент пищевого потребления с растительной пищи на животную. Уровень мясного потребления в городах севера Западной Сибири, таких как: Мангазея, Березов, Старотуруханск, Обдорск, хорошо реконструируется по сохранившимся в мерзлом культурном слое костям животных. Исследование костных остатков из раскопок этих городов выявило преобладание трех домашних видов: крупного рогатого скота, северного оленя и свиньи (Историческая экология, 2013. С. 349; Косинцев, Лобанова, 2005). Кости свиньи, представляющие кухонные отходы были найдены не только в русских городах и острогах, но и на памятниках коренного населения севера Западной Сибири, таких как Надымский, Полуйский мысовой, Усть-Войкарский городки и других (Лобанова, Бачура, 2011; Кардаш, 2013. С. 347). Все эти данные свидетельствуют о том, что свинина на севере была одним из важных продуктов в рационе питания населения, но доля ее в разных городах и даже локациях внутри них сильно различается. Можно предположить, что не везде в лесотундре и северной тайге были условия для содержания и разведения сельскохозяйственных животных, поэтому применительно к этим климатическим условиям важно ответить на вопрос, каким образом жители получали мясо сельскохозяйственных животных, в том числе и свиньи — из собственного стада или вследствие торговых поставок. И какие факторы определяли состав мясной диеты у разных социальных групп населения сибирских городов. Это

даст нам информацию о различиях в потреблении белковой пищи у разных страт городского сообщества, что важно для понимания происходивших там социальных процессов и реконструкции городской среды в целом.

На севере Западной Сибири наиболее полно на данный момент изучены археозоологические материалы из раскопок Березовского городища. В Березове факты разведения крупного рогатого скота подтверждены этнографическими и археологическими источниками (Алквист, 1999. С. 187; Бобковская, 2010; Березово, 2008; Бачура и др., 2020, 2023 и др.), а вот наличие развитого свиноводства не очевидно и на данный момент не подкреплено историческими и археологическими данными.

Для выявления местного происхождения свиней был проведен анализ значений изотопов стронция $^{87}\text{Sr}/^{86}\text{Sr}$, полученных в результате выполнения НИР «Изотопный анализ (Sr) костных остатков домашних животных из раскопок Березовского городища» (Договор № 02-23-Д -22 от 3 июля 2023 г). Для индивидов, которые употребляли местную пищу и воду, изотопные отношения Sr в костях и зубах будут отражать особенности региона, где они проживали во время формирования зубной эмали и костей. Эмаль формируется, в основном, в детстве и практически не подвергается перестройке после минерализации; соответственно, изотопные отношения Sr в эмали характеризуют место проживания индивида в детстве (при условии, что употреблялись в пищу местные продукты), а кость и дентин постоянно обновляются и встраивают Sr, характеризуя, таким образом, место проживания в течение последних нескольких десятилетий (опять же, при условии потребления местной пищи) (Price et al, 2002).

Цель данной работы описать костные остатки свиней, реконструировать размеры тела и провести анализ показателей изотопов стронция $^{87}\text{Sr}/^{86}\text{Sr}$.

1. МАТЕРИАЛ И МЕТОДЫ

В ходе работ было собрано около 71254 единицы остеологического материала, из которых 3557 единиц принадлежало свинье (табл. 1). Для определения и описания костных остатков была использована эталонная коллекция музея Института экологии растений и животных УрО РАН. Выборки остатков свиньи из кремля и посада рассматриваются отдельно (табл. 1, 2).

Описан анатомический состав остатков и проведен анализ соотношения элементов скелета. Проведена оценка минимального количества особей по количеству наиболее многочисленных элементов скелета. Описана степень раздробленности костей из различных отделов тела.

Восстановлен возрастной состав остатков свиней. Возраст свиней определялся на основании степени стертости жевательной поверхности зубов нижней челюсти по методике А. Грант (Grant, 1982). Общее количество нижних челюстей включенных в анализ составило 165 экземпляров. Выборки из кремля и посада рассматриваются отдельно. Согласно методике было рассчитано относительное (в процентах) количество особей каждой возрастной группы.

Восстановление внешнего облика домашних животных необходимо для изучения происхождения, направленности и темпов пороодообразования и хозяйственного использования животных. Кроме того, эти данные позволяют сравнивать домашних животных из разных памятников и выявлять родственные связи между населением и торговые пути, без дорогостоящих генетических исследований.

Одним из параметров таких реконструкций – является высота в холке. Для свиней восстановление высоты в холке возможно на основании длины таранной кости с латеральной стороны (Teichert, 1975):

$$\text{Высота в холке} = GL1 \cdot 17,9$$

Дополнительно была проведена оценка однородности выборки и выявление выбивающихся особей. Для этого было выполнено 5 промеров на таранной кости по схеме промеров А. Дриш (Driess, 1976) (табл. 3). Данные обрабатывались методом главных компонент в программе Past 4.03.

Проведен анализ содержания стронция в зубах свиней, в почве и траве из Березова, а так же в почве, воде и раковине моллюсков из окрестностей Тобольска.

2. РЕЗУЛЬТАТЫ

1. Местоположение. Кости свиньи были найдены во всех хронологических слоях городища. Подавляющая часть остатков свиньи (87%) была собрана при раскопках кремля, где доля свиньи в среднем составила 41% от остатков всех копытных, что лишь немного меньше доли крупного рогатого скота (табл. 1). На территории посада на раскопе № 2 доля свиньи не превышает 7% (табл. 1). На других раскопах посада эта доля еще ниже, и колеблется около 3% на протяжении всех хронологических периодов.

Таблица 1. Доли остатков копытных в остеологической коллекции из раскопок города Березов (%).

Вид	кремль	посад
Свинья – <i>Sus scrofa domesticus</i>	41	7
Крупный рогатый скот – <i>Bos taurus</i>	51	52
Мелкий рогатый скот – <i>Capra et Ovis</i>	2	1
Северный олень – <i>Rangifer tarandus</i>	6	39
Лось – <i>Alces alces</i>	0	2
Итого (экз.)	7546	6930

2. Раздробленность костей свиньи сильная. Целыми сохранились мелкие кости нижних отделов конечностей. Все крупные кости тела разрубались на 2-3 части. Трубчатые кости ног разрубали пополам, диафизы оставались почти целыми, а эпифизы, как более мягкие части, были отгрызены полностью (рис. 3 – 4-7). У молодых особей мягкие неприросшие эпифизы сохранялись реже.

3. Состав элементов скелета. В коллекции присутствуют практически все части скелета животных (табл. 2).

Раздробленность костей и соотношение разных частей скелета свиньи типичны для кухонных остатков копытных среднего размера из археологических памятников. Это отражает специфику их скелета, когда в наибольшем числе сохраняются наиболее прочные кости. В теле свиньи – это

зубы, нижняя челюсть (рис. 1 – 1-3), свод черепа и диафизы трубчатых костей ног (рис. 1 – 4-7).

Таблица 2. Состав элементов скелета свиньи в раскопах Березовского городища.

Элемент скелета	Кремль	Посад		
	Раскоп 1, 3	Раскоп 2	Раскоп 4	Раскоп 5
Зубы изолированные	289	31	1	2
Череп	381	58	3	1
Нижняя челюсть	201	57	2	3
Позвонки	186	35	1	-
Ребра	234	43	2	3
Грудина	2	1	-	-
Лопатка	34	30	1	-
Плечевая	194	29	1	3
Лучевая	163	9	1	1
Локтевая	322	19	-	1
Тазовая кость	106	14	4	2
Бедренная	237	48	2	-
Большая берцовая	201	26	4	1
Малая берцовая	112	4	1	-
Трубчатые кости*	2	-	-	-
Метаподии	159	2	-	-
Пяточная	30	4	-	3
Таранная	43	9	-	-
Запястье, заплюсна	64	1	-	-
Фаланги пальцев	123	-	-	-
Итого	3083	425	23	20

Надо отметить, что в разных частях города соотношение сохранившихся элементов скелета немного различается (табл. 2, рис. 2). В кремле соотношение разных частей тела гораздо ближе к естественному (рис. 2). В посаде сохранилось больше элементов головы, но значительно меньше костей нижних отделов ног. Низкая сохранность метаподий, фаланг и мелких костей стопы в посадской части города, на наш взгляд, напрямую зависит от значительного числа собак, которых держали на этой территории (Бачура и др., 2020. С. 57). Мелкие кости собаки съедали полностью, а крупные сильно обглаживали. Около 60% трубчатых костей ног свиней, найденных в

посадской части городища имеют погрызенные или полностью съеденные эпифизы (рис. 1 – 4-6). В кремле собак было очень мало, поэтому костей нижних отделов ног сохранилось в культурном слое гораздо больше.

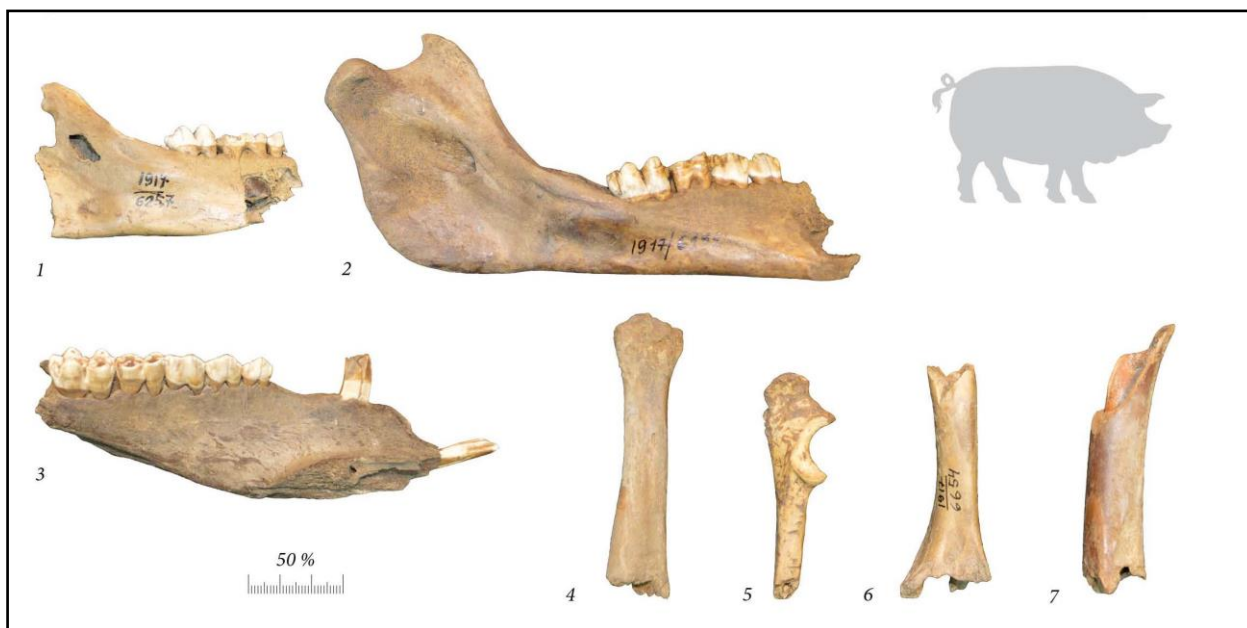


Рис. 1. Характер раздробленности костей свиней из раскопок Березовского городища

1–3 – нижние челюсти; 4 – лучевая кость; 5 – локтевая кость; 6 – плечевая кость; 7 – бедренная кость.

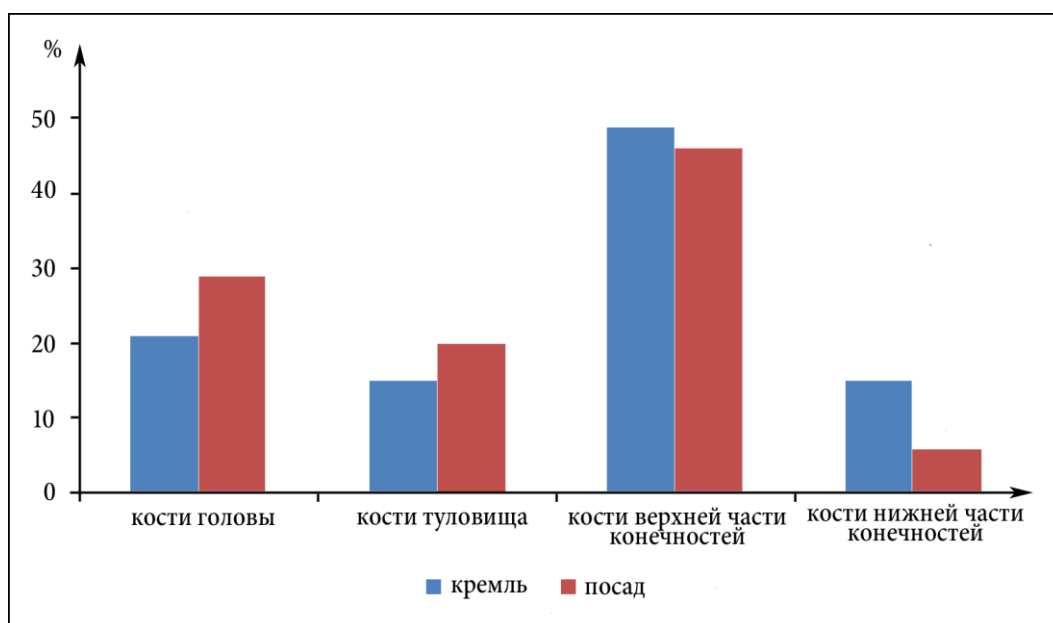


Рис. 2. Соотношение остатков различных частей тела свиней в материалах Березовского городища

4. Минимальное количество особей. Судя по наиболее многочисленным локтевым костям, в кремле остатки свиней принадлежали не менее чем 160 особям. При подсчете минимального количества особей по разным элементам тела, можно отметить, что в посадской части, судя по остаткам нижних челюстей, было съедено не менее 30 особей свиньи, в то время как по наиболее массовым трубчатым костям их число не превышает 15 особей. В кремле это соотношение обратное: количество особей, вычисленное по трубчатым костям ног (наиболее мясным частям тела), более чем в 2 раза превышает число особей, вычисленных по костям головы.

5. Возрастной состав.

Результаты анализа возраста свиней представлены графически (рис. 3). И в кремле и в посаде наблюдается очень сходная картина (рис. 3). Среди забитых животных найдены кости особей в возрасте от 0 до 3-лет. Определено заметное количество новорожденных и молочных поросят в возрасте до 5–6 мес. (18 экз.). Животные этой возрастной категории найдены и в кремле и в посаде. Наличие таких особей может говорить о том, свиней могли разводить на территории города. Количество нижних челюстей молодых животных до года не превышает 30% и в материалах из посада и в кремле. Наибольшее количество и в кремле и в посаде составляют животные в возрасте от года до двух лет (72% и 66% соответственно) (рис. 3). Свиней старше, в возрасте 2-х лет, найдено лишь несколько экземпляров (рис. 3). При определении возраста свиней по степени прирастания эпифизов трубчатых костей ног (Silver, 1970), картина получается очень сходная.

6. Размеры свиней.

Промерено 35 таранных костей свиней из кремля, 3 кости из посада и одна из поздних материалов (XVIII–XX вв.).

Прежде всего, проведем проверку всей выборочной совокупности на близость ее к нормальному распределению с помощью правила 3-х сигм для всех промеров. Если случайная величина распределена нормально, то абсолютная величина её отклонения от математического ожидания не

превосходит утроенного среднеквадратического отклонения, т.е. все значения случайной величины должны попасть в интервал: $(M-3\cdot\sigma; M+3\cdot\sigma)$.

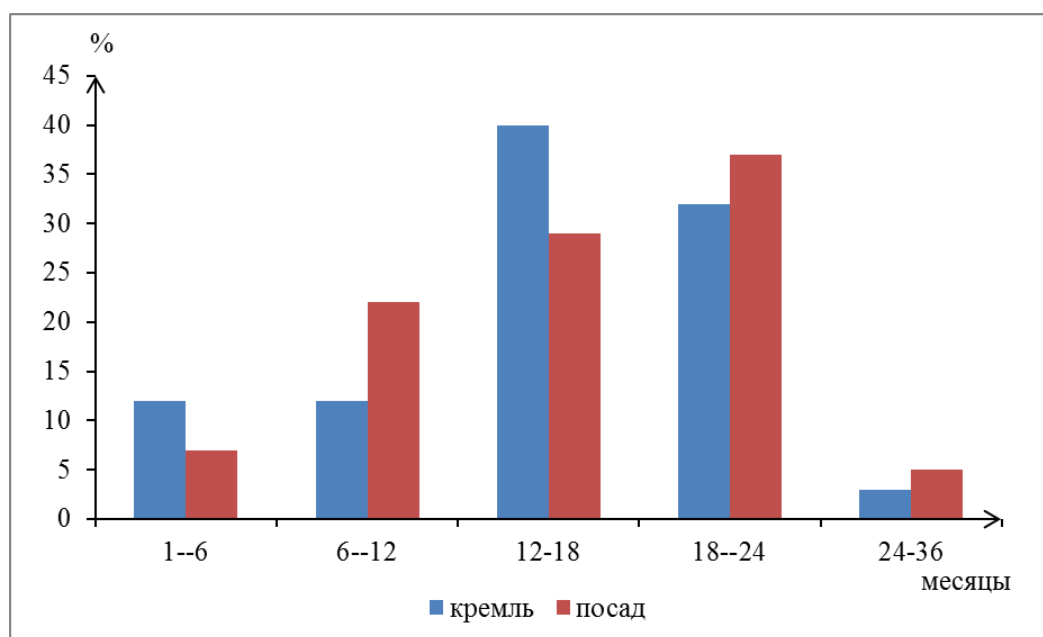


Рис. 3. Возрастные группы свиней согласно анализу стертости зубов нижних челюстей.

Практически все значения измеренных величин попадают в рассчитанный интервал (табл. 3). Исключением являются максимальные значения для медиальной и сагиттальной длин, превышающие вычисленные (табл. 3). Оба они принадлежат одной кости с максимальными размерами (рис. 4, 5). Особь, которой принадлежала эта кость, происходит из кремля.

Таблица 3. Интервалы значений промеров таранной кости теоритических и практических.

Признак	№ по VVD	M	σ	Lim практические	Lim теоритические
Длина латеральная	GLl	35,5	2,7	30,9–43,4	27,4–43,6
Длина медиальная	GLm	33,6	2,7	29,1–42,1	25,5–41,7
Длина сагиттальная		29,9	2,3	25,7–37,2	23–36,8
Высота кости	DI	19,2	1,7	15,4–23,9	12,3–26,1
Ширина блока	Bd	20,7	1,7	17,3–24,5	15,6–27,6
Высота в холке, см		63,6	4,7	55–78	49,9–78,1

Проведен анализ данных по 5 промерам таранных костей методом главных компонент. Наиболее весомыми компонентами оказались PC1 и PC2, на долю которых приходится более 93% варьирования размеров костей

(табл. 4). В обоих случаях наибольший вклад в PC1 вносит длина костей (GL). Следовательно, PC1 отражает линейные размеры костей. Наибольший вклад в PC2 вносят признаки, которые описывают ширину костей (табл. 4). Следовательно, PC2 характеризует массивность костей.

Таблица 4. Вклады промеров костей в главные компоненты и доля объясненной дисперсии

Промер (VDD)	PC 1	PC 2
GLl	0,54	0,09
GLm	0,56	-0,08
GLs	0,46	-0,47
Dl	0,32	-0,11
Bd	0,29	0,87
Собственные числа	21,82	1,11
Доля дисперсии, %	88,70	4,53

В пространстве двух главных компонент не выделяется каких-либо обособленных пространственных групп. Кости из посада и кремля распложены вместе. Факторные значения почти всех костей образуют одну группу. Из общего облака распределения в пространстве выбивается та же таранная кость, как и в предыдущем анализе (рис. 4). Вероятно, особь, от которой происходит эта кость, была привезены из другого места, чем все остальные особи. Поскольку размеры этой кости выбиваются за пределы нормального распределения, эта кость была исключена из дальнейших расчетов.

Итоговая таблица размеров таранных костей и высоты в холке свиней из Березова, без учёта выбивающейся особи, представлена ниже (табл. 5).

Таким образом, свиньи из Березова были от 55 до 71 см высотой в холке, а в среднем 63 см (рис. 5). У большей части свиней высота в холке (60% особей) составляла 60–66 см (рис. 5). Особи меньшего и большего размера встречались в равном количестве (по 20%).

Таблица 5. Размеры таранных костей свиней из Березовского городища

Признак	№ по VVD	n	Lim	M±m	σ	Cv,%
Длина латеральная	GLl	37	30,9–39,9	35,3±0,4	2,3	6,6
Длина медиальная	GLm	38	29,1–39,0	33,4±0,4	2,4	7,1
Длина сагиттальная		38	25,7–34,1	29,7±0,3	1,9	6,7
Высота кости	DI	37	15,4–22,9	19,1±0,3	1,5	8,1
Ширина блока	Bd	37	17,3–24,5	20,6±0,3	1,6	7,8
Высота в холке, см		36	55–71	63±0,7	4,2	6,7

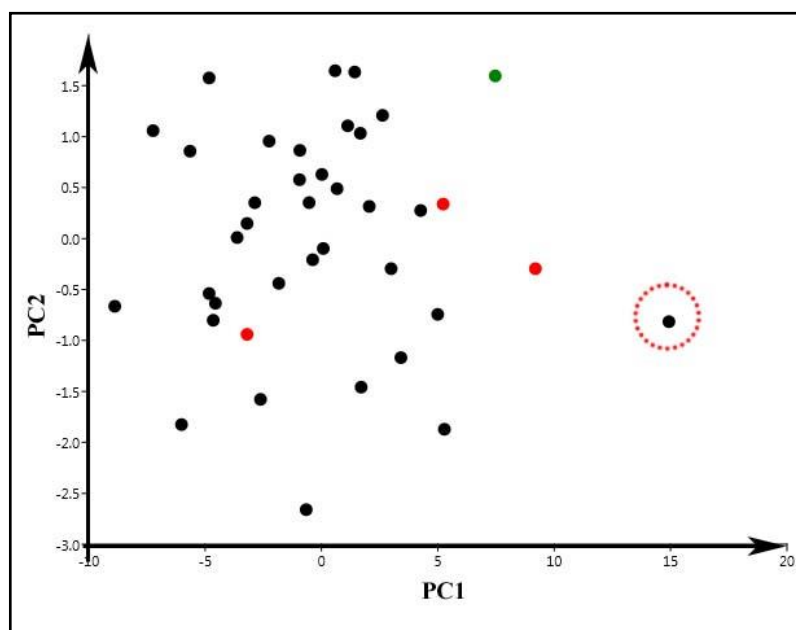


Рис. 4. Расположение таранных костей в пространстве первых двух главных компонент (PC1 и PC2).

Черная точка – кости из кремля; красная точка – кости из посада; зеленая точка – кость из поздних материалов (XVIII–XX вв.). Обведена выбивающаяся таранная кость.

7. Анализ соотношения изотопов стронция $^{87}\text{Sr}/^{86}\text{Sr}$

Для анализа было отобрано 21 зубов свиней из разных локализаций Березовского городища. Для характеристики значений соотношения изотопов стронция $^{87}\text{Sr}/^{86}\text{Sr}$ в окрестностях Березово были взяты образцы из культурного слоя, травы, а так же в костях зайца. Последние не совершают миграций на большие расстояния, следовательно, соотношение изотопов в их костях характеризовать соотношение изотопов местности. Дополнительно были привлечены данные по изотопам стронция $^{87}\text{Sr}/^{86}\text{Sr}$ из образцов травы, воды, почвы и раковины моллюска из окрестностей Тобольска (табл. 6). Из

этнографических источников известно о поставках мяса, по крайней мере, говядины, в Березов из сел вблизи Тобольска (Абрамов, 1857).

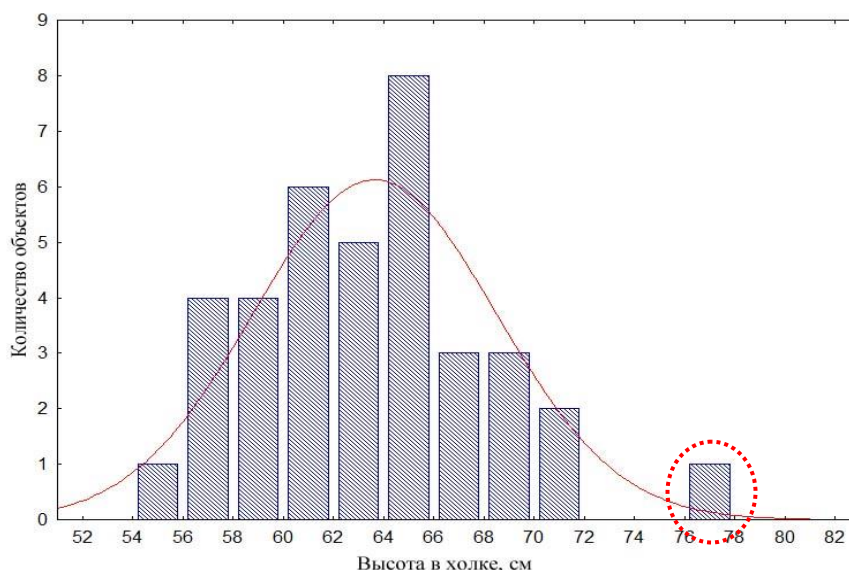


Рис. 5. Вариационный ряд значений высоты в холке (см) свиней из Березова, рассчитанный по параметрам таранной кости. Обведена выбивающаяся таранная кость.

Значения $^{87}\text{Sr}/^{86}\text{Sr}$ для каждого объекта помещены на график (рис. 6).

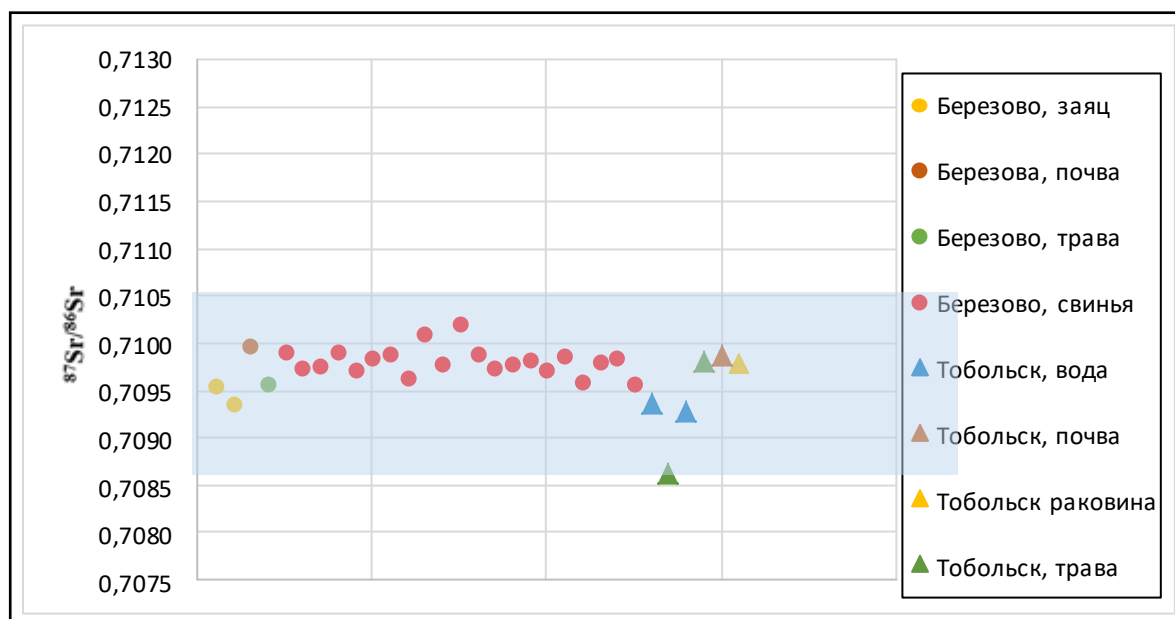


Рис. 6. Вариации соотношения $^{87}\text{Sr}/^{86}\text{Sr}$ в различных объектах из Березова и окрестностей Тобольска.

Анализ соотношения $^{87}\text{Sr}/^{86}\text{Sr}$ показывает, что значения стронция в зубах свиней из Березова имеют близкие значения с таковыми из объектов, характеризующих окружающую среду в окрестностях Березова.

Таблица 6. Значения соотношения изотопов стронция $^{87}\text{Sr}/^{86}\text{Sr}$ в различных объектах из Березова и Тобольска.

№п/п	№ музейный	$^{87}\text{Sr}/^{86}\text{Sr}$	SE, abs	Местонахождение	Объект
1	1917/13695	0,709553	0,000006	Березово	заяц
2	1917/13908	0,709361	0,000004	Березово	заяц
3	1917/49	0,709969	0,000010	Березово	слой
4	1917/50	0,709578	0,000007	Березово	трава
5	1917/2358	0,709918	0,000009	Березово (кремль)	свинья
6	1917/2627	0,709739	0,000006	Березово (кремль)	свинья
7	1917/2897	0,709762	0,000006	Березово (кремль)	свинья
8	1917/3511	0,709912	0,000007	Березово (кремль)	свинья
9	1917/4799	0,709732	0,000005	Березово (кремль)	свинья
10	1917/4965	0,709852	0,000006	Березово (кремль)	свинья
11	1917/5116	0,709890	0,000006	Березово (кремль)	свинья
12	1917/5256	0,709641	0,000005	Березово (кремль)	свинья
13	1917/3914	0,710112	0,000004	Березово (кремль)	свинья
14	1917/4422	0,709776	0,000005	Березово (кремль)	свинья
15	1917/11246	0,710210	0,000019	Березово (посад)	свинья
16	1917/6190	0,709890	0,000013	Березово (кремль)	свинья
17	1917/8421	0,709737	0,000009	Березово (кремль)	свинья
18	1917/7892	0,709776	0,000008	Березово (кремль)	свинья
19	1917/13541	0,709836	0,000008	Березово (посад)	свинья
20	1917/13617	0,709732	0,000004	Березово (посад)	свинья
21	1917/14751	0,709877	0,000004	Березово (посад)	свинья
22	1917/15096	0,709602	0,000004	Березово (посад)	свинья
23	1917/16393	0,709809	0,000005	Березово (посад)	свинья
24	1917/5712	0,709847	0,000004	Березово (кремль)	свинья
25	1917/12809	0,709585	0,000006	Березово (мост)	свинья
26		0,709373		Тобольск	вода
27		0,708620		Тобольск	трава
28		0,709282		Тобольск	вода
29		0,709812		Тобольск	трава
30		0,709864		Тобольск	почва
31		0,709784		Тобольск	раковина моллюска

Кроме того, Тобольский округ и Березово принадлежат одной геохимической провинции, т.к. имеют одинаковые значения изотопов стронция (табл. 6; рис. 6). Полученные данные показывают, что свинья в Березово может быть как местного происхождения, так и привезенная из Тобольского округа.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В соответствии с Техническим заданием к Договору № 02-24-Д-35 между БУ ВО «Сургутский государственный университет») и Автономной некоммерческой историко-культурной научной организацией «Сибирское наследие» (АНИКНО "Сибирское наследие").

Проведено описание элементов скелета, степень раздробленности, возрастные особенности остатков свиней из раскопок Березовского городища. Проведен морфометрический анализ костных остатков свиньи и реконструкция размеров. Проведен анализ значений изотопов Sr в зубах свиней из Березовского городища и фоновых значений Sr районе Березова и Тобольска.

Среди забитых животных найдены кости особей в возрасте от 0 до 3-лет. Определено заметное количество новорожденных и молочных поросят в возрасте до 5-6 мес. Животные этой возрастной категории найдены и в кремле и в посадке. Наибольшее количество (71%) составляют животные в возрасте от года до двух лет. Свиней старше, в возрасте 3-х лет, найдено лишь несколько экземпляров.

Показано, что кости свиньи сильно раздроблены и погрызены. Среди остатков присутствуют все элементы скелета. Морфометрический анализ таранных костей показал, что свинью представляли собой однородную группу с высотой в холке от 55 до 71 см, а в среднем 63 см. Наибольшее количество особей (60%) были 60–66 см высотой в холке. Найдена одна кость от очень крупной особи, у которой высота в холке составляла 78 см.

Анализ соотношения $^{87}\text{Sr}/^{86}\text{Sr}$ показал, что свиньи могли быть как местного происхождения, так быть привезены из Тобольского округа.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

Абрамов Н.А. Описание Березовского края // Записки Русского Географического Общества. Кн. 12. СПб: типография Императорской Академии наук, 1857. С. 327–448.

Алквист А. Среди хантов и манси: путевые записки и этнографические заметки. Томск: Изд-во Томского университета, 1999. 178 с.

Бачура О.П., Лобанова Т.В., Визгалов Г.П., Мартынович Н.В., Гимранов Д.О. Хозяйственная деятельность населения посада города Березова в XVII–XVIII веках (по остеологическим материалам из раскопа 2) // Вестник археологии, антропологии и этнографии. 2020. №1(48). С. 53–64.
<https://doi.org/10.20874/2071-0437-2020-48-1-6>

Бачура О.П., Лобанова Т.В., Визгалов Г.П. Породные особенности и направления хозяйственного использования крупного рогатого скота в городе Березове в XVI – начале XIX в. // Теория и практика археологических исследований. 2023. Т. 35, №2. С. 141–164.

Березово (очерки истории с древности до наших дней) / отв. ред. Д.А. Редин. Екатеринбург: Сократ, 2008. 472 с.

Бондарев А. А., Татаурова Л. В., Татауров С. Ф. Животноводство и охота в экономике русских Тарского Прииртышья: опыт сравнительного исследования города и деревни. В: Матвеева Н. П., Рябогина Н. Е. (отв. ред.). Экология древних и традиционных обществ 6. Тюмень: ТюмНЦ СО РАН, 2020. С. 292–295.

Бобковская Н.Е. Остеологическая коллекция из раскопок Березовского городища // Культура русских в археологических исследованиях. Омск: Апельсин, 2008. С. 367–377.

Бобковская Н.Е. Животноводство в Березове (XVII в.) // Вестник археологии, антропологии и этнографии, 2010. № 2 (13). С. 201–205.

Визгалов Г.П., Пархимович С.Г. Археологические исследования Березовского городища // Культура русских в археологических исследованиях. Омск : Апельсин, 2008. С. 166–178.

Косинцев П.А., Подопригора И.Н. Домашние животные Верхотурья // Археологические и исторические исследования г. Верхотурья. Екатеринбург: Банк культурной информации, 1998. С. 81–91.

Косинцев П.А., Черная М.П. Костные остатки животных из Томского кремля // Русские старожилы. Тобольск; Омск: ОмГПУ, 2000. С. 488–492.

Пластеева Н.А., Девяшин М.М. Млекопитающие из раскопок верхнего посада Тобольска // Археолого-этнографический сборник Тюменского государственного университета. Тюмень: Изд-во ТюмГУ, 2013. Вып. 5. С. 114–119.

Явшева Д.А., Некрасов А.Е., Татаурова Л.В. Животноводство и охота русского населения лесостепного Прииртышья // Культура русских в археологических исследованиях: сб. науч. ст. / Ом. гос. ун-т им. ф. М. Достоевского, Рос. акад. наук, Сиб. отд-ние, Объединен. ин-т истории, филологии и философии, Ом. фил. Омск, 2008. С. 356–367.

Grant A. The use of the tooth wear as guide to the age of domestic ungulates // Aging and sexing animal bones from Archaeological sites. BAR British Series 109, 1982. P. 91–108.

Price T. D., Burton J. H., Bentley R. A., 2002. The characterization of biologically available strontium isotope ratios for the study of prehistoric migration // Archaeometry. Vol. 44. P. 117–35.

Teichert M. Osteometrische Untersuchungen zur Berechnung der Wiederristhohe bei Schaffen // Archaeozoological Studies. – Amsterdam, 1975.

Von den Driesch A., 1976. A guide to the measurement of animal bones from archaeological sites // Peabody Museum Bulletin 1. P. 1–136.