

АКАДЕМИЯ НАУК РЕСПУБЛИКИ ТАТАРСТАН

АРХЕОЛОГИЯ И ЕСТЕСТВЕННЫЕ НАУКИ ТАТАРСТАНА

Книга 1



ИЗДАТЕЛЬСТВО
КАЗАНСКОГО УНИВЕРСИТЕТА
2003

УДК 902/904
ББК 63.4
А87

Авторский коллектив:
А.Г.Петренко, Г.Ш.Асылгараева, М.Ш.Галимова, Р.Г.Яхин, З.М.Слепак

Ответственный редактор докт. биол. наук **А.Г.Петренко**

Рецензенты:
канд. ист. наук **П.Н.Старостин,**
канд. ист. наук **А.Г.Ситдииков**

А87 Археология и естественные науки Татарстана. – Казань: Изд-во Казанск. ун-та, 2003. – Кн. 1. – 236 с.
ISBN 5-7464-0489-6

Данная книга – первая часть коллективного труда ученых Татарстана – представителей разных научных направлений, исследующих археологические материалы методами археозоологии, функционального анализа артефактов, абсолютного датирования и геофизики.

Издание осуществлено при финансовой поддержке фонда НИОКР Академии наук Республики Татарстан. Проект № 01-1.11-104/2003 (Ф).

Работы А.Г.Петренко, Г.Ш.Асылгараевой, М.Ш.Галимовой, Р.Г.Яхина выполнены за счет средств РГНФ. Проект №03-01-00607а/В.

ISBN 5-7464-0489-6

© Издательство Казанского университета, 2003

О Т Р Е Д А К Т О Р А

Новизна предлагаемой вниманию читателя книги определяется тем, что она подготовлена на основе комплексных исследований археологических материалов методами естественных и технических наук с целью обоснования на современном уровне знаний ряда исторических проблемных вопросов, в том числе становления и дальнейшего развития основ производящей экономики Волжско-Камского края.

В очерке, подготовленном доктором биологических наук А.Г.Петренко (ведущий научный сотрудник Национального центра археологических исследований Института истории АН РТ), представлены археологические материалы, позволившие автору не только обосновать более раннее появление животноводческих навыков в хозяйственной жизни древнего населения края, но и раскрыть характер дальнейшего становления и развития их в более поздние периоды, а именно в эпоху развитой бронзы.

Кандидат ветеринарных наук Г.Ш.Асылгараева (научный сотрудник Национального центра археологических исследований Института истории АН РТ) публикует результаты морфологических исследований костей скелета домашних сельскохозяйственных животных на примере огромного остеологического материала, обнаруженного в ходе археологических раскопок на территории Казанского кремля, города с тысячелетней историей. Автор прослеживает эволюционные изменения в видовом составе пород древнего домашнего скота, традиционных предпочтениях в питании (употребление мяса) населения древней Казани. Исследуются хозяйственный и экономический уклад, торговые и культурные связи, религиозные традиции. В научный оборот введен огромный фактический материал.

В ходе предпринятых кандидатом исторических наук М.Ш.Галимовой (старший научный сотрудник Национального центра археологических исследований Института истории АН РТ) комплексных исследований кремневых материалов каменного века на территории Татарстана (с применением методов трасологического анализа) выявлены закономерности в развитии традиций обработки камня древними поселенцами и их хозяйственной деятельности.

Кандидат физико-математических наук Р.Г.Яхин (заведующий научным отделом АН РТ) для более точного датирования археологических находок предлагает метод добавочных доз, при котором максимально возможная ошибка измерений составляет 5–10%. Метод ЭПР-датировки артефактов органического происхождения представляется достаточно перспективным.

В очерке доктора геолого-минералогических наук З.М.Слепака (профессор Казанского государственного университета) представлены перспективы обнаружения и сохранения древних строений и сооружений, в частности, архитектурного ансамбля Казанского кремля; изучения особенностей активных геологических процессов, протекающих непосредственно под архитектурными строениями, и установления их происхождения.

Получение от археологических находок, обнаруженных в ходе раскопок, более полной исторической информации предполагает изучение их с помощью различных методов: физико-технических, химических, биологических и др. Это одна из главных задач исследований, проводимых сотрудниками АН РТ, где сосредоточен огромный научный потенциал.

**Исследования остеологических материалов
из древнейших археологических памятников
Среднего Поволжья и Предуралья методами
естественных наук, анализ проблем становления
животноводческих основ в крае**

Современный этап изучения истории появления сельскохозяйственных животных и истории охотничьих промыслов древности характеризуется привлечением для этой цели прежде всего такого научного источника, как остеологические материалы из археологических памятников. Именно этот источник позволяет изучать ранние стадии развития животноводства, относительно которых мы не располагаем никакими письменными документами, а древнейший период истории важен для выяснения различных аспектов становления животноводства и охоты. Основные методы исследования этого материала – сравнительно-анатомический и биометрический.

Особую значимость при изучении костных остатков приобретает последовательное выяснение ряда морфологических особенностей древних сельскохозяйственных и охотничье-промысловых животных на всех этапах развития человечества, в том числе и в условиях первобытного строя. Это позволяет выяснить не только некоторые аспекты эволюции домашних животных, но и в целом животноводческой деятельности, особенно на высших этапах развития общества, что усиливает научную значимость исследуемого вопроса, поскольку животноводство – один из важнейших факторов экономики многих древних племен, без изучения которого невозможно научное восстановление истории ранних этапов того или иного общества. Освоение его происходило в различных районах земного шара в разное время, различными путями, что объясняется рядом причин как физико-географического, так и исторического порядка. Огромное значение этого процесса оставалось неизменным повсеместно. Что касается специфики возникновения и дальнейшего развития животноводства в различных областях, то выявление этих закономерностей и сегодня является одной из важнейших задач, которые должны решаться совместно биологами и историками.

Археологи Татарстана, Удмуртии, Марий Эл, Башкортостана, Самарского края, исследовав интереснейшие памятники глубокой древности Среднего Поволжья и Предуралья, получили новые данные в плане археозоологических изысканий. Это позволило выяснить ряд

вопросов относительно истории появления (и содержания) сельскохозяйственных видов животных у древнего населения, а также определить значение животноводства в его жизни.

Появление человека в крае многие археологи относят к среднему палеолиту (100 тыс. лет назад), когда ведущую роль в хозяйственной жизни играла охота. Климатические условия эпохи верхнего палеолита здесь по-прежнему оставались суровыми, близкими к тундровым, а основной отраслью хозяйствования была охота на шерстистого носорога, гигантского оленя, первобытного быка (Васильев И.Б., Матвеева Г.И., 1986, с.15–16).

Экологические изменения (резкое повышение среднегодовых температур) конца плейстоцена планеты совпали с проникновением в лесные районы значительных групп населения из более южных областей. В результате экстремальных климатических изменений резко сократилась биомасса в южных регионах, и это вынудило древнего человека, с одной стороны, искать более надежную пищу и места постоянной успешной охоты, с другой – осваивать методы повышения производства продуктов питания. Пути овладения новыми методами использования природных ресурсов определялись в основном природными факторами, так как изменения климата на хозяйственной деятельности человека в различных экономических зонах отражались по-разному. На севере Европейской части таял ледник, а на юге, в саваннах, исчезала биомасса и происходила миграция травоядных на север. Вслед за животными в поисках пищи двигалась и значительная часть людей.

Эпоха мезолита (10 тыс. лет назад) знаменуется улучшением климатических условий, они становятся более близкими к современным. Но растаял ледник, и вымерли крупные травоядные.

Остатки костей с мезолитических памятников в крае представлены в незначительном количестве, причем они сильно раздроблены на мелкие фрагменты и происходят от более мелких видов, чем ранее. Так, находки, обнаруженные на стоянках Деуковская II и Баринка I (Петренко А.Г., 1984, с.10), расположенных на р.Ик и р.Кильмезь в лесах Удмуртии и Татарстана, свидетельствуют о том, что в мезолите население изучаемой части края еще не было знакомо с навыками скотоводства (табл.1, рис.1). Основой их жизни были охота на лося, медведя, кабана, бобра, зайца, северного оленя. «На рубеже VI – начале V тысячелетия до н.э. древнее население края вступает в завершающую и последнюю стадию эпохи камня-неолита (новокаменный век)» (Габяшев Р.С., 2001, с.34).

На основе проводимых с 1963 г. археозоологических исследований под руководством В.И.Цалкина и собственного многолетнего опыта работ с остеологическими материалами (не только из многочисленных могильников, оставленных языческим населением, с ритуальными жертвенными комплексами животных, но и с материалами древнейших и средневековых поселений, представляющих собой «кухонные» остатки) автор данного очерка считает разумным придерживаться методики оценки материалов как по количеству костей, так и по минимальному числу особей. Несомненно, многое зависит от археологической специфики, от того, насколько объемен материал, какова степень его сохранности (дробленость). Приводя в настоящей работе диагностические данные по костям из древнейших археологических памятников (уникальные коллекции порой представлены единичными находками), автор придерживается традиционных оценок того или иного вида, руководствуясь как числом костей, так и возможным числом особей, согласно принятым ранее методикам (Цалкин В.И., 1956, с.120–124; Паавер К.Л., 1958; Бекени Ш., 1969, с.69–71; Петренко А.Г., 1984, с.18–20).

В течение последних десятилетий археологами ряда республик региона в лесном Прикамье, являющемся частью исследуемого края, были раскопаны новые неолитические и энеолитические памятники, позволяющие, во-первых, ориентироваться относительно времени появления в крае первых домашних сельскохозяйственных видов; во-вторых, предполагать характер животноводческой занятости древних людей. И в этой связи чрезвычайно интересными сегодня представляются остеологические материалы из двух неолитических стоянок, расположенных на территории Марийской республики и раскопанных В.В.Никитиным. Это поселения Дубовская III и Отарское VI (рис.1), где была обнаружена накольчатая керамика (Никитин В.В., 1996, с.101). Марийский край в археологическом отношении – один из наиболее полно изученных районов лесной полосы Среднего Поволжья. Значительный интерес в этом плане представляют работы последних лет В.В.Никитина и Б.С.Соловьева (Никитин В.В., 1996, Соловьев Б.С., 2000). На стоянке Дубовская III, датированной концом неолита, обнаружены фрагменты костей первых в лесных районах края домашних сельскохозяйственных видов. Остеологический анализ показал наличие костных остатков домашнего быка, лошади и овцы (табл.1). В коллекции Дубовская III обнаруженные разрозненные зубы лошадей принадлежат трем разновозрастным особям: одна – 3-летняя, возраст второй – 5 лет, третьей – 8–9 лет. Диагностированные зубы крупного

рогатого скота принадлежат особям старше 3 лет. Диагностика возрастных показателей по отдельным разрозненным коренным зубам лошадей проводилась согласно методике, разработанной автором (Петренко А.Г., 1965).

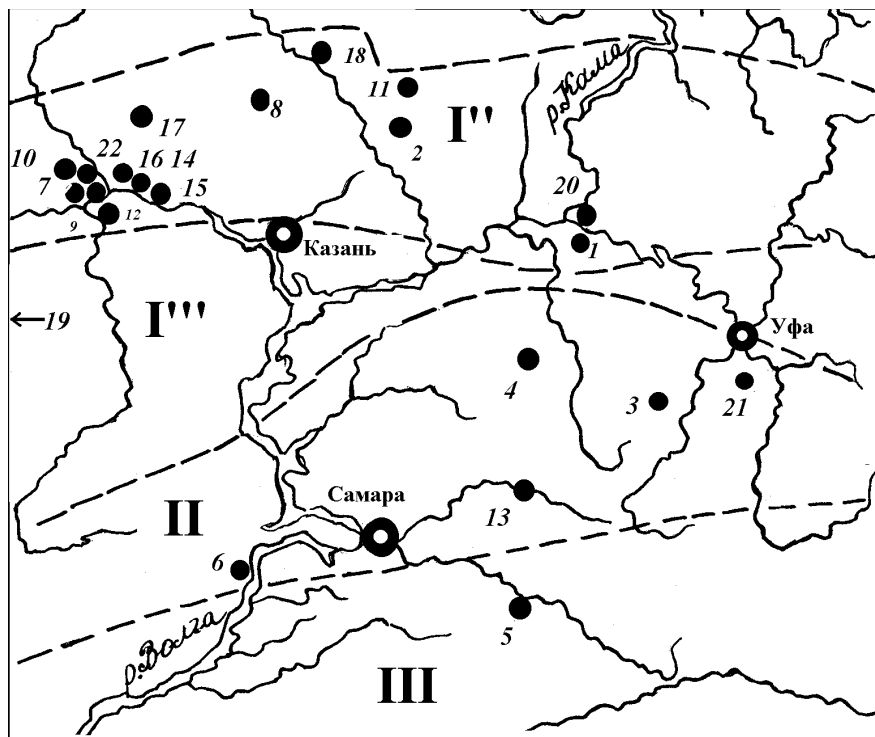


Рис.1. Схема расположения древнейших археологических памятников Среднего Поволжья и Предуралья с костными остатками животных

I'' – подзона смешанных лесов лесной зоны; I''' – подзона широколиственных лесов лесной зоны; II – лесостепная зона; III – степная зона

- | | |
|----------------------------|----------------------|
| 1 – II Деуковская, | 12 – Васильсурское, |
| 2 – Баринка I, | 13 – Ивановская, |
| 3 – Давлеканово, | 14 – VI Отарская, |
| 4 – Муллино, | 15 – Дубовская III, |
| 5 – Виловатовская, | 16 – II Ахмыловская, |
| 6 – Хвальнский могильник, | 17 – Мариер, |
| 7 – Майданская, | 18 – Усть-Лудяна, |
| 8 – III Баркужерское, | 19 – Новые Усады 4, |
| 9 – Галанкина Гора, | 20 – Сауз II, |
| 10 – VII Удельно-Шумецкая, | 21 – Чишминская, |
| 11 – Лобань I, | 22 – Юринская |

Таблица 1

**Видовое соотношение между костными остатками
животных из древнейших археологических памятников лесной зоны
Среднего Поволжья**

Виды животных	Наименование археологической стоянки, поселения									
	Деуковская II	Баринка I	Отарское VI	Дубовская III	Майданская	Усть-Лудяна	Мариер	Баржужерское III	Сауз II	Новые Усады 4
Всего костей/особей	32/7	67/6	26/3	38/7	220/18	125/9	27/4	68/9	12/5	203/16
Кости/особи домашних видов	1/1		10/1	35/6	4/1	2/1			10/3	31/3
Кости/особи диких видов	31/6	67/6	16/2	3/1	216/17	123/8	27/4	68/9	2/2	172/13
Крупный рогатый скот				10/2	4/1	2/1			2/1	31/3
Мелкий рогатый скот				4/1						
Лошадь			10/2	21/3					8/2	
Собака	1/1									
Бобр	4/2	7/1				12/2	6/1	20/3		17/2
Заяц	5/1					2/1	3/1			
Барсук						1/1			1/1	
Куница										1/1
Медведь	1/1				1/1					10/2
Кабан	15/1	7/1		3/1		8/1		8/1		16/1
Косуля		2/1							1/1	
Лось	6/1	4/2	10/1		215/16	99/2	10/1	32/3		111/6
Северный олень		10/1	6/1			1/1	8/1	8/2		17/1

При продолжении раскопок (1991 г.) поселения Отарское VI эпохи неолита В.В.Никитиным вновь были обнаружены «кухонные» остатки единичных костей лошадей, которые нами также диагностированы. Находки имели сравнительно удовлетворительную сохранность, что позволило получить дополнительные данные. Промеры на локтевой и лучевой костях засвидетельствовали естественную высоту в холке животного, а также индекс тонконогости. В результате был установлен факт находки в неолитическом памятнике лесного Прикамья остатков коня: высота в холке – не более 123 см, индекс «тонконогости» по лучевой

кости – 11,1%, возраст – 5 лет, судя по данным отдельных разрозненных зубов черепа. Это был тип животного «лесной» популяции, впоследствии на протяжении многих веков бытовавшего в хозяйствах древнего лесного населения Прикамья Восточной Европы в раннем железном веке (Цалкин В.И., 1962, с.45). Несмотря на постоянную малочисленность костей в лесных неолитических стоянках, что характерно для песчаных грунтов, на которых находятся памятники с накольчатой керамикой, эти остеологические остатки все же зафиксированы.

Отметим, что никаких диагностических признаков отличий как по найденным коренным зубам черепа (рисунок и размеры протокона), так и по массивности конечностей (см.: Кузьмина И.Е., 1997, с.181–190), найденных в стоянках Марийского края, от известных домашних форм лошадей (Цалкин В.И., 1958, 1962) нами не обнаружено. Более того, были встречены находки с остатками домашних овец и коров (табл.1). Автор раскопок В.В.Никитин датирует эти материалы (на основе C_{14}) как не выходящие за пределы III тыс. до н.э. (Никитин В.В., 1996, с.102–103). Он относит их к развитому неолиту и считает археологические материалы со стоянок Дубовская III и Отарская VI аналогичными «памятникам лесостепного Дона с накольчатой посудой, обитатели которой уже имели навыки содержания основных домашних сельскохозяйственных видов» (Шнирельман В.А., 1989, с.176), которые могли эпизодически появляться с этим населением и в Среднем Поволжье.

Однако следы животноводческой деятельности в крае были обнаружены в неолитических памятниках лесостепи – в южном Предуралье на стоянках Муллино, Давлеканово (Башкортостан) и в неолитическом слое Ивановской стоянки. Раскопки их проводили Г.Н.Матюшин, Н.Л.Моргунова. Остатки сельскохозяйственных видов встречены также на Виловатовской стоянке, раскопанной И.Б.Васильевым и Н.Л.Моргуновой (табл.2, рис.1). В археозоологических «кухонных» материалах всех указанных памятников найдены кости домашних быков и коров, лошадей, овец и коз. Ни в одном неолитическом слое данных памятников не встречались кости домашней свиньи. Чрезвычайно интересными представляются находки в неолитическом слое стоянок Муллино и Виловатовской остатков костей от животных степной фауны – речной черепахи и сайгака. Эти факты являются подтверждением относительно высоких среднегодовых температур в эпоху неолита и значительных смещений к северу основных современных зоогеографических зон, в том числе степных (сайгаки – исконные обитатели сухих типчаково-ковыльных степей) (табл.2).

Таблица 2

**Видовое соотношение между костными остатками животных
из древнейших археологических памятников лесостепья
Предуралья и Среднего Поволжья**

Виды животных	Наименование археологической стоянки, поселения											
	Средняя Ока	Гумерово	Чишминская	Виловатовская	Ивановская, слой неолита	Муллино II (1979 г.)	Муллино II (1981 г.), слой неолита				Давлеканово, слой неолита	
							Раскоп I		Раскоп IV			
						слой неолита	слой неолита	слой энеолита	слой неолита	слой энеолита		
Всего костей/ особей	17/8	14/4	40/7	552/64	1385/52	826/64	105/15	652/11	48/8	28/5	209/21	
Кости/особи домаш. видов	8/4	14/4	33/5	299/30	993/32	73/18	17/6	11/4	7/2	4/2	164/13	
Кости/особи диких видов	9/4		7/2	253/34	392/20	753/46	88/9	641/7	41/6	24/3	45/8	
Домашние	крупный рог. скот	2/1	6/2	8/1	35/7	193/5	10/3		6/2		21/5	
	мелкий рог. скот	1/1		23/3	107/10	214/16	4/3		1/1	1/1	64/3	
Дикие	лошадь	5/2	8/2	2/1	156/12	584/10	59/12	16/5	4/1	7/2	3/1	79/5
	собака				1/1	2/1	-	1/1				
	бобр	6/2			166/20	185/12	86/16	1/1	5/1	6/2	1/1	10/4
	выдра				2/1		-					
	заяц				4/1	10/1	-	1/1				
	барсук					1/1	1/1	1/1	1/1			
	медведь				5/2	6/2	16/5					
	кабан			1/1			-					
	лось	3/2		6/1	71/8	190/4	644/22	85/6	635/5	31/2	23/2	34/3
	сев.олень									2/1		
косуля				3/1					2/1		1/1	
сайгак				2/1								
черепаха							6/2					
речная												

Археозоологический материал из поселения Муллино (1979 г.) был диагностирован нами по раскопам и отдельным хронологически различным слоям (Петренко А.Г., 1982, с.302, табл. 2). Представленный на определение материал был равен 2,5 тысячам, а при анализе было зафиксировано 2047 костей. Кости из нижнего неолитического слоя раскопок 1979 г. (табл. 2) составляли в сумме 826 от 64 особей и, в большинстве своем, были представлены костями диких охотничье-промысловых видов, составляющих 91,1% по числу костей и 71,9% по числу особей; число костей встреченных здесь домашних животных составляет 8,9%, а число особей – 26,5% (табл.3).

Домашние животные представлены тремя основными видами: крупный и мелкий рогатый скот, лошадь. Причем по числу особей поголовье лошадей в хозяйствах древних поселенцев неолита (по данным 1979 г.) составляло до 18,7%, тогда как крупный и мелкий рогатый скот разводился приблизительно в равных количествах – по 4,7% (табл.3). Костей домашней свиньи в неолитическом слое обнаружено не было. Диагностированные кости от крупного рогатого скота принадлежали животным 2–3-летнего возраста.

Т а б л и ц а 3

Видовые соотношения между числом костей и особей животных из неолитических памятников лесостепья Среднего Поволжья и Предуралья, в %

Виды животных	Наименование археологической стоянки, поселения								
	Средняя Ока	Гумерово	Чишминская	Виловатовская	Ивановская (слой неолита)	Муллино II (1979 г.), неолит	Муллино II (1981 г.), р. I, неолит	Муллино II (1981 г.), р. IV, неолит	Давлеканово (слой неолита)
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Кости/особи дом. видов	47,1/ 50 ¹	100/ 100	82,0/ 71,4	54,2/ 46,8	71,7/ 61,5	8,9/ 28,1	16,4/ 40,0	14,6/ 25,0	78,4/ 61,9
Кости/особи дик. видов	52,9/ 50,0		17,0/ 28,6	45,8/ 53,2	28,3/ 38,5	91,1/ 71,9	83,6/ 60,0	85,4/ 75,0	21,6/ 38,1
Крупный рог. скот	11,8/ 12,8	42,8/ 50,0	20,0/ 14,3	6,3/ 10,9	13,9/ 9,6	1,2/ 4,7			10,0/ 23,8
Мелкий рог. скот	5,9/ 12,5		57,5/ 42,8	19,4/ 15,6	15,5/ 30,8	0,5/ 4,7			30,6/ 14,3

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Лошадь	29,4/ 25,0	57,2/ 50,0	5,0/ 14,3	28,3/ 18,7	42,2/ 19,2	7,2/ 18,7	15,5/ 33,3	14,6/ 25,0	37,8/ 23,8
Собака				0,2/ 1,6	0,1/ 1,9		0,9/ 6,7		
Бобр	35,3/ 25,0			30,1/ 31,5	13,4/ 23,1	10,4/ 25,0	0,9/ 6,7	12,5/ 25,0	4,8/ 19,0
Выдра				0,4/ 1,5					
Зяец				0,7/ 1,5	0,7/ 0,9		0,9/ 6,7		
Барсук					0,1/ 0,9	0,1/ 1,6	0,9/ 6,7		
Медведь				0,9/ 3,1	0,4/ 3,8	1,9/ 7,8			
Кабан			2,5/ 14,3						
Лось	17,6/ 25,0		15,0/ 14,3	12,8/ 12,6	13,8/ 7,7	78,0/ 34,4	80,9/ 40,0	64,5/ 25,0	16,3/ 14,3
Сев.олень								4,2/ 12,5	0,5/ 4,8
Косуля				0,5/ 1,5				4,2/ 12,5	
Сайгак				0,4/ 1,5					
Черепаша речная						0,7/ 3,1			

В числителе данные по числу костей, в знаменателе – по числу особей.

Из числа охотничье-промысловых видов в коллекциях 1979 г. и 1981 г. представлены костные остатки от лося, бобра, медведя, северного оленя, косули.

Еще ранее (1962 г., 1963 г.) Г.Н.Матюшиным было раскопано древнейшее поселение Давлеканово (рис.1) на территории южного Предуралья, остеологический материал из которого был определен В.И.Цалкиным. Ученый любезно предоставил нам данные для сопоставления (Петренко А.Г., 1982, с.304, табл.6).

Сложная послонная стратиграфия этого памятника затрудняла четкий отбор остеологического материала. Тем не менее, неоднократные неолитические пробы зафиксировали наличие остатков костей домаш-

них животных в слоях неолита на этом поселении. Есть основания предполагать, что уже в эпоху неолита были созданы условия для частичного перехода местного населения к основам производящего хозяйства – содержанию домашних животных. Кроме вышеуказанных археологических памятников, исследованных в Южном Предуралье, здесь же Ю.А.Морозовым были исследованы стоянки рубежа неолита–энеолита: Чишминская, Гумеровская, Средняя Ока, а также позже дополнительно раскопанное Муллино (1981 г.), где вновь диагностированы кости домашних животных от крупного, мелкого рогатого скота и лошадей (табл.2).

Сравнительно раннее появление в хозяйстве на Южном Урале элементов производящих основ, по сравнению с лесными районами, из Среднего Поволжья и видовые отличия подобных элементов хозяйства причерноморских степей (отсутствие домашней свиньи, сравнительно значительные находки лошадей) в эпоху неолита (Формозов А.А., 1972, с.22) позволяют предположить, что последнее проникло сюда из Восточного Прикаспия, через Южный Урал.

При раскопках 1977–1980 гг. многослойного археологического памятника – Ивановской стоянки (рис. 1) – Н.Л.Моргуновой были обнаружены значительные остеологические материалы. Эти коллекции были переданы нам автором раскопок для определения.

По данным исследователя, материал подразделяется на три слоя: неолитический, энеолитический и поздней бронзы.

Нижний слой – неолитический, датирован Н.Л.Моргуновой в рамках VI тыс. до н.э., серединой V тыс. до н.э.; средний слой – энеолитический – вторая половина IV тыс. до н.э. (Моргунова Н.Л., 1980). Верхний слой относится к срубной культуре эпохи поздней бронзы (середины II тыс. до н.э.). Расположен археологический памятник на правом берегу р. Сок (приток р.Самары), в 5 км к югу от села Ивановка Красногвардейского района Оренбургской области (рис.1).

Общее количество имевшегося у нас на определении остеологического материала – 9518 костей. Сильная раздробленность и плохая сохранность объясняются использованием мяса животных, которым принадлежат кости, в пищу.

Остеологический материал Ивановской стоянки из неолитического слоя представлен 1385 экземплярами костей, принадлежащих к 9 видам (табл.2). Несмотря на древность слоя, большинство костей (71,7%) (и особей – 52,4%) принадлежит домашним сельскохозяйственным животным, что уже свидетельствует о наличии навыков содержания и разведения основных домашних видов – коров, овец, коз, лошадей. Остатков домашних свиней не зафиксировано.

Наличие в неолитическом слое фрагментов костей от пяти таких охотничье-промысловых видов – заяц, бобр, барсук, медведь, лось – при значительном преобладании остатков от бобров и лосей свидетельствует о все еще большом интересе давних обитателей стоянки к охоте на этих животных. Следовательно, не только мясо, но и шкуры являлись объектом столь значительного внимания древних охотников к этим видам животных. Кроме того, данное обстоятельство объяснялось местными природными факторами, благоприятствовавшими обитанию здесь этих животных.

По значимости в питании среди домашних видов первое место, несомненно, принадлежало лошадям. Несмотря на внушительные размеры коллекций костей Ивановской стоянки, в том числе костей от домашних видов животных из неолитического слоя, остатки их настолько раздроблены (во время приготовления пищи, трапезы), что возможности получения промеров с целью уточнения ряда морфологических признаков были большой редкостью. И тем не менее, единичные метаподии, фаланги I и II, данные о размерах которых представлены в таблице 5, свидетельствуют о «домашнем характере» представленных в остатках древних слоев лошадей; такие показатели редко отмечались у диких лошадей Восточной Европы (Цалкин В.И., 1970, с.189). Из имеющегося в остеологической коллекции неолитического слоя Ивановской стоянки количества отдельных зубов лошадей большая часть принадлежит особям 5–6 и около 9 лет, меньшая часть – особям до 5 лет. Характеристики степени срастания эпифизов трубчатых костей с диафизом свидетельствуют о том, что около 50,0% костей принадлежало особям до 3 лет.

Судя по видовым данным (табл.2), число костей лошадей в коллекции преобладает – 42,2% (табл.3). По числу же особей преобладают овцы. Но с учетом коэффициентов, позволяющих представить объем удельного потребления мяса тех или иных видов сельскохозяйственных домашних животных в питании населения, несомненный приоритет – за мясом лошадей (кониной) (табл. 4).

Более того, несмотря на то, что костей и особей крупного рогатого скота было меньше, чем овец и коз, опять-таки, столь значительная разница по весовому выходу мяса от этих видов позволяет полагать, что в потреблении мясных продуктов преобладало мясо лошадей и коров. Остатков свиней в слое неолита не встречено, следовательно, этот вид в одомашненном состоянии не был известен в неолите и населению Ивановской стоянки. Немалым подспорьем в питании было мясо таких диких охотничье-промысловых видов, как лось и бобр, о чем свидетельствует степень раздробленности трубчатых костей этих видов, диагнос-

тированных в «кухонных» остатках неолитического слоя. От общего числа диагностированных остатков диких животных кости и особи лосей составляют соответственно 13,8% и 7,7%, бобров – 13,4% и 23,1%.

Исходя из данных живого веса особей различных видов в соотношении его с весом овцы (25 кг), предложенных А.Т.Класон, автор считает, что бык домашний весом в 700 кг эквивалентен 28 овцам, а лошадь весом в 600 кг – 24 овцам, лось (355 кг) – 14 овцам, а бобр – 1 овце (Clason A.T., 1973). Автор из Голландии выбрала для сопоставления лошадей и быков крупных пород. Но какой бы приблизительный живой вес для наших древнейших восточноевропейских лесостепных и даже мелких лесных коров, лошадей и овец мы ни взяли для ориентировочных сравнений, любая лошадь и корова будут во много раз тяжелее овцы. Поэтому, если принять условно за средний вес коровы особь крупного рогатого скота аборигенной калмыцкой породы, равной в среднем 450 кг, за средний вес лошади – животных весом 350 кг из группы казахских, башкирских, вятских породных категорий, имеющих сравнительно небольшую высоту в холке (136,0–142,0 см), а из огромного разнообразия современных пород овец – близких к аборигенным цыгайскую, романовскую или каракульскую породы, с усредненным весом в 50 кг (см.: Животноводство, 1978), можно получить коэффициент пересчета живого веса основных видов сельскохозяйственных животных. Это поможет ориентироваться в вопросах удельного потребления или значимости в питании древнего населения мяса того или иного вида. И если принять вес овцы за коэффициент 1, то особи лошадей и коров будут иметь коэффициенты 7 и 9 (табл.4).

Т а б л и ц а 4

**Относительный выход мясной продукции
от различных особей сельскохозяйственных
аборигенных животных, в %**

Вид животных	Приблизительный живой вес животного, в кг	Коэффициент
Крупный рогатый скот	450	9
Мелкий рогатый скот	50	1
Лошадь	350	7
Свинья	50	1

На основе вышеизложенного и материалов неолитического слоя значимость отдельных домашних и диких млекопитающих, с точки зрения обеспечения древнего населения Ивановской стоянки мясными продуктами, представляется следующим образом: лошадь – 53,4%, крупный рогатый скот – 34,3%, овцы – 12,2%. Следовательно, в удель-

ном потреблении мясных продуктов древним населением Предуралья преобладало мясо лошади, на втором месте – крупный рогатый скот и лишь потом – мелкий рогатый скот.

Остеологический материал из синхронных Ивановской стоянке слоев неолита Виловатовской стоянки Самарского Поволжья (Петренко А.Г., 1984, с.149) представлен одиннадцатью видами (табл.2), пять из них – домашние: крупный рогатый скот, овца, коза, лошадь, собака. Семь диких видов – лось, косуля, сайгак, медведь, выдра, заяц, бобр. Соотношение между домашними и дикими видами животных в материалах Виловатовской стоянки позволяет говорить о некотором преобладании по числу особей охотничье-промысловых видов над домашними в коллекциях и свидетельствует тем самым о все еще немаловажном значении мясных продуктов охоты в жизни людей, населявших территорию на границе степи и лесостепья, с одной стороны, а с другой – о богатстве видов дикой фауны в крае. Лошадь и крупный рогатый скот и в этом памятнике преобладали, судя по удельному потреблению мяса этих домашних видов (табл.2).

Отсутствие на исследуемой территории диких предков овцы и козы, а также факты чрезвычайно редкого нахождения костей дикого быка в Прикамье не позволяют даже предполагать местное их одомашнивание. Мы можем свидетельствовать об их появлении уже в одомашненном виде в эпоху неолита, а затем и энеолита и, возможно, от населения Подонья либо Средней Азии, которое, в свою очередь, имело тесные контакты с районами Ближнего Востока, где переход к земледелию и скотоводству восходит к X–VIII тыс. до н.э. (Петренко А.Г., 1984).

Исследование вопросов хозяйственной деятельности древнего населения Среднего Поволжья и Предуралья в эпоху раннего металла представляет еще больший интерес, так как это было время кардинального переворота в жизнедеятельности человечества, время активной «животноводческой занятости на значительной территории региона», повлекшее за собой серию экономических и социальных перемен (Матюшин Г.Н., 1982).

Малочисленностью необходимого остеологического материала по этому периоду истории в крае В.И. Цалкин объяснял отсутствие характеристик животноводческой деятельности в энеолите населения Среднего Поволжья и Предуралья, являющихся ключевым аспектом в решении вопросов появления и развития производящего хозяйства.

Значительные по объему работы, проведенные археологами ряда НИИ и вузов края, изучавшими археологические памятники эпохи энеолита, дали новый остеологический материал, который был проанализирован нами и обобщен. На основе этого материала в совокупнос-

ти с уже имеющимся представлена картина становления и развития основ производящей экономики в крае в эпоху раннего металла.

Местоположение региона (на волжской, главной водной артерии Европейской части России), удивительное разнообразие геоботанических характеристик, а именно: наличие зон леса, лесостепи и частично степи, вдоль которой издревле проходили многочисленные караванные пути, соединяющие Европу и Азию, области древнейших цивилизаций юга – с северными районами края, обусловили необычно сложный характер становления и начальных этапов развития животноводческой деятельности в крае, а также морфологических особенностей самих сельскохозяйственных животных.

Наличие развитого животноводства в эпоху энеолита (IV–III тыс. до н.э.) на территории смешанных лесостепных и остепненных южных районов края – Самарского Поволжья, Приоренбуржья и районов Башкортостана – уже не вызывает больших споров и вполне подтверждается палеозоологическими материалами из археологических раскопок последних лет (Петренко А.Г., 1984). И тем не менее, прежде чем представить картину развития животноводческой деятельности населения края в эпоху энеолита, считаем целесообразным напомнить данные анализа остеологического материала как из ранее исследованных памятников, так и вновь полученных.

Историю животноводческой деятельности населения, обитавшего в эпоху энеолита в зоне остепненных районов южного Предуралья, представляют остеологические материалы из энеолитического слоя стоянки Ивановской. Слой был датирован автором раскопок Н.Л.Моргуновой второй половиной IV тыс. до н.э. и отнесен ко II этапу самарской культуры.

В энеолитическом слое всего было диагностировано 6116 фрагментов от 175 особей, среди них 3562 фрагмента от 80 особей домашних видов животных и 2554 кости минимально от 95 особей диких видов (табл.6). Остатки костей домашних видов составляют большинство. Однако значительное число остатков диких видов служит убедительным подтверждением большой значимости в питании населения мяса от охотничье-промысловой фауны и особенно от таких животных, как лось и бобр. Остальные виды представлены в меньшинстве. Однако, несмотря на существенную роль охотничьих видов в мясном питании населения стоянки энеолитического периода, мясо домашних животных, и особенно лошади, имело большое значение.

Так, из обнаруженных костей домашних видов лошадям принадлежало 2442 кости от 43 особей, что составляет соответственно 39,9% и 24,6% (табл.6,7). В большинстве своем это остатки фрагментов от раз-

дробленных в момент приготовления пищи длинных трубчатых костей конечностей.

Несколько лучшую сохранность имели кости нижнего отдела конечностей: фаланги, метаподии, а также выпавшие из зубных альвеол черепов и нижних челюстей отдельные разрозненные коренные зубы.

Возрастной анализ этих зубов (Петренко А.Г., 1965), а также анализ на степень срастания эпифизов трубчатых костей с телом кости свидетельствуют о том, что около 60 % лошадей забивалось на мясо в возрасте 2–4 года, менее – в 5–8 лет. Кости от животных старше 10 лет единичны. Из числа костей сравнительно удовлетворительной сохранности – 2 кости метаподий, первые фаланги и кости скакательного сустава. Проведенные на них промеры позволили представить некоторые морфологические особенности древних лошадей.

Так, наибольшая длина плюсны, равная 271,0 мм, с наименьшей шириной диафиза 37 мм и две пясти с наибольшей длиной 218,0 мм и 226,0 мм и диафизом первой кости 35,0 мм являются свидетельством того, что некоторые животные, которым при жизни принадлежали эти кости, имели высоту в холке около 142,0 см (табл.5), другие, с высотой в холке 139,0 и 136,0 см, представляли собой группу «средних» по величине лошадей (Витт В.О., 1952), а все вместе по категории тонкокости они принадлежали к группе «полутонконогих» животных (Браунер А.А., 1916).

На основании полученных промеров можно предполагать близость внешних породных показателей ивановских энеолитических лошадей к современным аборигенным «казахским». Подтверждением этого служат морфологические промеры на передних и задних больших фалангах, а также на пяточных и таранных костях. Так, наибольшая длина первых передних фаланг варьирует в пределах 82,0–96,0 мм, а задних – 78,0–92,0 мм. Наибольшая длина пяточной кости – 107,0 – 123,0 мм, таранной – 55,0–66,0 мм.

Из общего числа диагностированных костей от крупного рогатого скота обнаружено 697 фрагментов от 13 особей, что составляет соответственно 11,4% и 7,42% (табл.6, 7). И хотя в коллекции от крупного рогатого скота зафиксированы остатки почти всех элементов скелета, среди них нет ни одного обломка от стержней рогов, а также костей метаподий. Большинство обломков трубчатых костей и отдельные разрозненные зубы крупного рогатого скота оставлены от особей до 3-летнего возраста, а 25,0% принадлежали животным старше 3 лет. Возможно, это свидетельство того, что мясное направление являлось основным при разведении данного вида, и лишь четвертая часть коров содержалась для получения молочных продуктов и воспроизвод-

ства стада. Из числа костей удовлетворительной сохранности в коллекции имеются лишь четыре больших фаланги с наибольшей длиной 57,0–66,0 мм и шириной диафиза 23,0–32,0 мм, что соответствует промерам костей из стоянки Муллино.

Т а б л и ц а 5

**Промеры костей лошадей Ивановской стоянки
из слоя эпохи неолита, в мм**

Пястная						
наибольшая длина	ширина верхнего эпифиза	ширина нижнего эпифиза	наименьшая ширина диафиза	высота в холке по В.О.Витту	индекс тонконогости по А.А.Браунеру	
X ₁	X ₂	X ₃	X ₄	(в см)	(в %)	
226	48	49	35	139,0	15,4	полутонконогая средненогая
218	51	49	35	135,0	16,0	
Плюсневая						
271	52	56	37	142,0	13,6	
260		53	34	136,0	13,0	
фаланга I (передняя)						
X ₁		X ₂		X ₃	X ₄	
88		58		49	39	
89		56		50	38	
91		61		52	41	
93		61		52	41	
87		56		51	39	
83		54		47	38	
81		55		44	35	
96		59		49	37	
92		58		49	36	
82		52		45	35	
фаланга I (задняя)						
92		55		48	37	
83		59		49	39	
76		54		46	36	
83		59		48	36	
89		54		44	36	
фаланга II						
47		52		49	46	
49		55		53	49	
51		55		48	44	
53		58		51	47	
54		56		51	47	
52		54		48	46	

Две зафиксированные кости свиньи представляются возможным фактом примеси из вышележащего срубного слоя.

Таблица 6

**Видовой состав животных из памятников энеолита и эпохи бронзы
Среднего Поволжья и Предуралья**

Виды животных	Стоянки, поселения					
	Ивановская (слой энеолита)	Муллино III (слой энеолита)	Юринская	Васильсурская (слой балановской культуры)	Галанкина Гора	VIII Удельно-Шумецкая
Всего костей/особей	6116/175	722/59	110/9	303/50	638/35	47/4
Кости/особи домашних видов	3562/80	170/21	83/5	195/33	605/29	22/2
Кости/особи диких видов	2554/95	552/38	27/4	108/17	33/6	25/2
Крупный рогатый скот	697/13	112/9	53/2	37/4	529/18	20/1
Мелкий рогатый скот	418/20	15/4		3/1	53/5	
Свинья	2/1		30/3	107/25	18/4	2/1
Лошадь	2442/43	43/8		48/3	4/1	
Собака	3/3				1/1	
Заяц	38/10					
Бобр	1367/51	44/10	1/1	9/3	53/2	
Выдра	4/2			5/2		
Барсук	7/5	6/3				
Медведь	40/5	3/2	3/1	18/2		
Волк	2/2					
Лиса	1/1			2/1		
Куница		1/1		4/2		
Кабан	10/5					
Косуля	4/3	2/1				
Лось	1053/11	494/20	23/2	49/5	10/4	25/2
Сев. олень		2/1		21/2		
Речная черепаха	28/-					

Кости овец в энеолитическом слое Ивановской стоянки малочисленны, составляют по костям и особям 6,8% и 11,4% от остатков всех сельскохозяйственных видов. Сохранность их исключительно плохая. Представлены они в основном разрозненными зубами и единичными костями нижнего отдела конечностей. Наибольшая длина пяточной кости равна 62,0 мм, а у таранных – по 32,0 мм. Используя пересчетный коэффициент высоты в холке овец по длине пяточных костей

(Teichert M., 1975, с.212–265), мы можем предположить, что в «кухонных» остатках энеолитического слоя Ивановской стоянки зафиксированы фрагменты костей от овец с высотой в холке, равной 70,0 см. Обломков стержней рогов не обнаружено.

Т а б л и ц а 7

Соотношение числа костей и особей различных видов животных из археологических памятников энеолита и ранней бронзы Среднего Поволжья и Предуралья, в %

Виды животных	Стоянки, поселения				
	Ивановская (слой энеолита)	Муллино III (слой энеолита)	Юринская	Васильсурская (слой балановской культуры)	Галанкина Гора
Кости/особи домашних видов	58,2/45,7	23,5/34,4	75,4/55,5	64,3/66,0	94,8/82,8
Кости/особи диких видов	41,8/54,3	76,5/65,6	24,6/44,5	35,7/34,0	5,2/17,2
Крупный рогатый скот	11,4/7,42	15,5/15,3	48,1/22,2	12,2/8,0	82,9/51,4
Мелкий рогатый скот	6,8/11,4	2,1/6,8		0,9/2,0	8,3/14,3
Свинья	0,03/0,5		27,2/33,3	35,4/50,0	2,8/11,5
Лошадь	39,9/24,6	5,9/13,6		15,8/6,0	0,6/2,8
Собака	0,04/1,7				0,1/2,8
Заяц	0,6/5,7				
Бобр	22,4/29,1	6,1/16,9	0,9/11,1	3,0/6,0	3,6/5,7
Выдра	0,06/1,1			1,6/4	
Барсук	0,1/2,8	0,8/5,1			
Медведь	0,6/2,8	0,4/3,4	2,7/11,1	5,9/4	
Волк	0,03/1,1				
Лисица	0,01/0,5			0,7/2,0	
Куница		0,1/1,7		0,3/4,0	
Кабан	0,2/2,8				
Косуля	0,06/1,7	0,3/1,7			
Лось	17,2/6,3	68,4/33,9	20,9/22,2	16,3/10	1,6/11,5
Северный олень		0,3/1,7		6,9/4,0	
Речная черепаха	0,5/-				

Ритуальные остеологические материалы из Хвалынского могильника, раскопанного С.А.Агаповым, И.Б.Васильевым, В.И. Пестриковой в 1977–1978 г., были нами диагностированы. Указанные археологи датировали его эпохой энеолита второй половины IV – начала III тыс. до н.э. (Васильев И.Б., Матвеева Г.И., 1986, с.45). Памятник расположен к югу от г. Хвалынска Саратовской области, на границе современной лесостепной и степной зоны (рис.1). Остеологические данные по этому уникальному памятнику заслуживают особого внимания в связи с тем, что остатки древнейших сельскохозяйственных животных встречаются уже не в «кухонных» остатках, а в ритуале захоронений людей. А это, по нашему мнению, означает, что зафиксированные в могилах остатки видов крупного и мелкого рогатого скота уже давно не только вошли в «память» народа, но и были известны в хозяйственной и духовной жизни, в традициях обрядности. Кости лошади редки в захоронениях и встречены в виде единичных фаланг, что свидетельствует о более позднем их появлении. Основная часть проанализированных костных остатков животных из могильника, представленная тремя группами, была нами опубликована (см.: Петренко А.Г., 1984).

Морфологические исследования, проведенные на основании ряда промеров на костях животных из Хвалынского могильника, позволили сделать выводы о древнейших связях лесостепного и степного мира с югом Европы (Петренко А.Г., 1982). Однако преобладание крупного и мелкого рогатого скота в ритуале могильника еще не является свидетельством преобладания этих сельскохозяйственных видов по числу голов в стадах животных населения, оставившего Хвалынский могильник. Чтобы представить состав стада сельскохозяйственных животных у населения этого уникального памятника, необходимо исследовать хотя бы один остеологический комплекс с родственного в этническом отношении поселения. Но, к сожалению, подобные памятники пока не известны. Некоторый интерес в этом отношении имеет Вилатовская стоянка, расположенная в аналогичных Хвалынскому могильнику природных условиях и относящаяся к неолиту–энеолиту, остеологические материалы из раскопок которой были представлены нами выше. Там отмечалось полное отсутствие каких-либо костей домашних свиней. Населению Вилатовской стоянки этот вид сельскохозяйственных животных не был знаком, не обнаружены остатки этого вида и в ритуальных остатках Хвалынского могильника.

Фаунистический материал из энеолитического слоя стоянки Муллино III представлен коллекциями диагностированных костей: 722 кости, принадлежавшие минимально 59 особям, среди них 170 костей от 21 особи сельскохозяйственных животных и 552 кости от 38 особей

диких (табл.6). Эти данные свидетельствуют о том, что охота в жизни людей данного поселения в энеолитический период все еще имела большее значение, чем занятие животноводством. Число диких особей составляет 65,6%, домашних – 34,4%, 23,5% костей принадлежит домашним видам и 76,5% – диким. Из общего числа диагностированных костей домашних животных 112 костей от 9 особей принадлежали крупному рогатому скоту, 15 костей от 4 особей – овцам, а 43 кости от 18 особей – лошадям. Костей домашней свиньи в энеолитическом слое, как и в более раннем неолитическом, также не обнаружено (табл.6, 7). Судя по данным числа особей, можно говорить о том, что лошади и коровы, составлявшие в сумме 21,4% по количеству костей и 28,9% по числу особей, значительно преобладали в хозяйстве энеолитического населения Муллино (при несомненной роли мяса лося) и являлись основой мясного питания людей. Возрастные данные, полученные по анализу состояния отдельных разрозненных коренных зубов крупного рогатого скота и степени срастания эпифизов с диафизами на трубчатых костях, свидетельствуют, что в большинстве случаев коров и быков забивали на мясо примерно в 2–3-летнем возрасте. Этот факт позволяет предполагать, что скотоводство на ранних этапах его развития в крае имело преимущественно мясное направление и изначальное появление здесь сельскохозяйственных животных объяснялось не только необходимостью создания надежных запасов мясных продуктов и независимостью от неудач на охоте, но и традициями, которые существовали у населения, пришедшего в Предуралье из более южных районов (и, возможно, Прикаспия) и имевшего навыки разведения домашних сельскохозяйственных видов (Матюшин Г.Н., 1982, с.295). Промеры на зубах, имеющих удовлетворительную сохранность, показали наибольшую длину M_3 , равную 38,0–42,0 мм со среднеарифметической величиной 40,6 мм. Наибольшая длина больших фаланг равна 61,0–63,0 мм, что подтверждает их принадлежность к домашнему скоту. Промеры отдельных костей позволяют предполагать, что по своим внешним признакам этот скот был близок к более позднему срубному степному скоту, а также скоту, остатки которого встречены в ритуальных комплексах Хвалынского могильника (Петренко А.Г., 1982).

Остатки овец из энеолитического слоя Муллино представлены незначительным числом костей и, в большинстве, единичными разрозненными коренными зубами и обломками трубчатых костей, почти непригодными для промеров и породных морфологических исследований.

Среди костей лошадей, как и среди остатков, принадлежавших крупному рогатому скоту и овцам, довольно часто встречаются отдельные разрозненные коренные зубы, принадлежавшие особям старше 6–7

лет, нередко и молочные зубы и зубы особей возраста до 5 лет. В целом анализ возраста зубной системы лошадей, встреченных в остатках стоянки Муллино, позволяет предполагать использование этого домашнего вида не только для получения запасов мяса, но и в хозяйственной деятельности либо для верховой езды. О внешнем облике лошадей можно судить лишь по некоторым отдельным хорошо сохранившимся костям метаподий. Так, наибольшая длина плюсны, равная 265,0 мм и имеющая наименьшую латерально-медиальную ширину диафиза 33,0 мм, предполагает прижизненную высоту в холке животного, равную 138,0 см, индекс тонконогости – 12,5%, принадлежавшего к категории «средних» по высоте лошадей. Имеющиеся «промеры трех передних больших фаланг и четырех задних, с наибольшей длиной, равной, соответственно, 83,0–96,0 мм, и 86,0–90,0 мм, с одной стороны, свидетельствуют о сходстве энеолитических лошадей из стоянки Муллино со срубными, с другой – об отличии их от диких лошадей Пржевальского и тарпана» (Петренко А.Г., 1984, с.71; Макарова Л.А., Нурумов Т.Н., 1989; Кузьмина И.Е., 1997).

Не менее интересными для выяснения соотносительного значения животноводства и охоты для древнего населения являются данные о преобладании в остеологическом комплексе стоянки Муллино костей лося – основного охотничье-промыслового животного, представленного в большинстве своем остатками нижних челюстей и отдельными выпавшими из альвеол коренными зубами с индивидуальным возрастом особей 1,5–2 года. Эти данные позволяют говорить об интенсивной охоте на лосей. Как и кости лошадей, большие трубчатые кости лосей чаще разбиты вдоль и представляют собой выбракованные костяные обломки от производства костяных орудий труда либо сами заготовки. Интересны находки костей бобра, медведя, косули, северного оленя, мясо которых также служило продуктом мясного питания древних людей стоянки.

Такой представляется животноводческая деятельность древнего населения в эпоху энеолита в южных лесостепных и частью степных районах края.

В публикациях прошлых лет, подготовленных по материалам имевшихся тогда остеологических коллекций из древнейших памятников, занимавших лесные таежные зоны края, а именно современную территорию Марий Эл, обращалось внимание на отсутствие достоверных сведений о наличии в хозяйствах населения волосовской энеолитической культуры каких-либо признаков содержания домашних сельскохозяйственных животных (Халиков А.Х., 1969; Петренко А.Г., 1977). За последнее десятилетие были раскопаны новые древнейшие посе-

ления в лесной зоне, которые позволяют сегодня по-новому представить картину зарождения основ животноводства в этих районах края. Эти археологические памятники с диагностированными костями животных можно представить тремя группами. Первая группа характеризуется, с палеозоологической стороны, признаками находок отдельных фрагментов костей домашних сельскохозяйственных животных у населения, оставившего неолитические памятники. Однако представлены они единичными костями, являющимися «кухонными» остатками. Более того, сами археологические материалы носят характер южного происхождения (от степных культур Подонья). Ко второй группе можно отнести памятники развитого этапа волосовской культуры, в которых не зафиксированы следы наличия в «кухонных» остатках костей домашних животных. И, наконец, третья группа многослойных памятников с разнокультурными слоями, в которых явно обозначаются как поздневолосовские энеолитические черты, так и балановские и чирковско-сейминские – уже эпохи ранней бронзы, где животноводство, наряду с существующими древнейшими навыками охотничьей деятельности, уже составляло основу производящего хозяйства (табл. 6, 7). Кости домашней свиньи впервые обнаружены на территории лесной зоны Среднего Поволжья лишь в этих памятниках. К их числу относятся Юринская стоянка, поселение Галанкина Гора, VII Удельно-Шумецкая, нижний III слой Васильсурского поселения. Авторы раскопок этих археологических памятников датировали их первой половиной II тыс. до н.э. (Соловьев Б.С., 2000), в остеологических материалах раскопок преобладают кости домашних сельскохозяйственных животных, а доля остатков диких охотничье-промысловых видов указывает чаще всего на их относительное меньшинство. Так, в коллекции диагностированных костей из Галанкиной Горы было определено из слоя 638 костей, минимально принадлежавших 35 особям (табл.6,7). Число обнаруженных костей (особей) свидетельствует о том, что в хозяйстве населения, оставившего этот памятник, преобладал крупный рогатый скот (табл.7).

Немногочисленными, но несомненно интересными представляются полученные Б.С.Соловьевым костные остатки животных из стоянки III Удельно-Шумецкой (Петренко А.Г., 2000), представленной слоями волосовской и балановской культур и расположенной также в лесной зоне края, на левом берегу р.Волги в Юрьинском районе Республики Марий Эл (рис.1; табл. 6). Остеологическая коллекция этого памятника насчитывает всего 47 диагностированных костей, минимально принадлежавших 4 особям животных, из которых 25 костей от двух особей лося возраста 3–5 лет, 20 костей одной особи крупного рогатого

скота возраста до трех лет и 2 кости домашней свиньи от одной особи. И, наконец, имеющиеся остеологические данные по III слою Васильсурского поселения (определено В.И.Цалкиным) достоверно подтвердили наличие уже в слое ранней бронзы, оставленном населением балановской культуры, комплекса с явными признаками домашних животных иного характера и со значительными остатками домашних свиней (Халиков А.Х., 1969, с.350). Указанный автор сообщал, что «огромное значение для развития производящих отраслей хозяйства в Среднем Поволжье в эпоху раннего металла имело включение в край скотоводческо-земледельческих племен балановской культуры» (Халиков А.Х., 1969, с.340). Им были известны почти все виды домашних животных, а в Балановском могильнике, оставленном этим населением, в ритуале найдены кости быка, барана, лошади и свиньи. В слое определено 303 кости от 50 особей. 195 костей от 33 особей принадлежало крупному и мелкому рогатому скоту, свиньям, лошадям. Причем, как по количеству костей – 35,4%, так и по числу особей – 50,0%, преобладали свиньи. Остальные 108 костей от 17 особей принадлежали диким охотничье-промысловым видам, среди которых большинство составляют кости лося (табл.6,7).

Имеющиеся остеологические комплексы из ранее описанных археологических памятников свидетельствовали о том, что уже на рубеже III–II тыс. до н.э. на территории современной Республики Марий Эл бытовало население, в хозяйстве которого имелись все основные домашние сельскохозяйственные животные, за исключением домашней свиньи, появление которой отмечается позже и совпадает с приходом населения балановской культурной группы в начале II тыс. до н.э.

Проведенный выше анализ имеющегося на сегодня фактического материала из древнейших памятников с территории края позволяет представить вероятную историю становления животноводства у древнего населения Среднего Поволжья и Предуралья.

Территории таежные, лесные со стабильно богатой фауной даже в периоды временных климатических изменений в сторону резкого понижения либо увеличения влажности и температурного режима были для местного населения более надежным и благодатным местом обитания с богатой охотничье-промысловой фауной, нежели районы остепненные. Поэтому присваивающий тип хозяйства в лесной зоне сохраняется значительно дольше, нежели в районах лесостепных и тем более остепненных, население которых значительно раньше осваивало разведение и содержание домашних сельскохозяйственных животных, дабы подстраховаться от временных неудач, связанных с неожиданными климатическими изменениями. Кроме того, с появлением

животноводческой деятельности – одной из основ производящего хозяйства – люди приобрели возможность широких перекочевок и освоения новых, более удобных в природном отношении территорий.

Раскопкам и исследованиям археологических памятников середины и конца II тыс. до н.э. за последние десятилетия уделяли внимание ученые края. Одной из самых интересных исторических черт этого периода является полиэтничность, явившаяся следствием заселения лесных и лесостепных территорий региона различными племенами, которые уже активно занимались животноводческой деятельностью.

Однако, несмотря на активизацию этих работ, круг актуальных исторических вопросов по этому периоду не уменьшился. И в прямой зависимости от уровня исследований и решения ряда проблем находятся теоретические оценки, хронологические уточнения различных сторон исторического порядка. И если за последнее десятилетие заметно активизировались работы башкирских и самарских археологов, остеологические материалы из ряда соседних древнейших памятников которых были диагностированы нами, а с ними и археологические исследования по срубным, межовским, черкаскульским и абашевским памятникам, то таковые данные по раскопкам приказанских и поздняяковских поселений с лесных территорий края явно недостаточны.

Палеозоологические материалы из абашевских поселений получены из ряда археологических памятников, расположенных в основном на территории бассейна реки Белой в Башкирии (рис. 2). Большая часть их была исследована В.К.Сальниковым, В.С.Горбуновым, А.Д.Пряхиным, А.Х.Пшеничнюком, М.Ф.Обыденновым, Ю.А.Морозовым, а остеологические материалы диагностированы В.И.Цалкиным, П.В.Косинцевым и автором данной работы. Некоторые памятники из Самарского Поволжья были раскопаны Г.И.Матвеевой и И.Б.Васильевым. К их числу принадлежат поселения «Точка» и «Красные пески». Однако остеологические коллекции их весьма немногочисленны (84 и 193 кости, табл. 8). Сравнительно большее число фрагментов костей было диагностировано из поселений I Береговское (1618 костей), Верхнее Старо-Какрыбашевское (603 кости), Урняк (636 костей), Аитово (821 кость) (табл. 8). Представленные в них археозоологические данные свидетельствуют о наличии у абашевцев развитого скотоводства с преимущественным разведением крупного рогатого скота. В Предуральских памятниках I Береговское и Аитово было диагностировано 34,8% и 35,5% особей крупного рогатого скота, а по числу костей – соответственно 51,6% и 47,7% (табл. 9 и 10).

Поштыковая диагностика археозоологического материала из поселения Аитово позволяет считать, что большая часть материала по круп-

**Данные видового анализа костей животных, полученных
из археологических раскопок памятников поздней бронзы
с территории Среднего Поволжья и Предуралья**

Виды животных	Поселения						
	I Береговское	I Иманлейское	Верхнее Старо- Какрыбашевское	Точка	Красные Пески	Баланбаш	Урняк
№ п/п на рис. 2	1	2	3	4	5	6	7
Всего костей/ особей	1618/81	129/13	603/16	193/14	84/12	298/-	636/-
Кости/особи домашних видов	1515/66	123/10	603/16	186/11	82/10	298/-	636/-
Кости/особи диких видов	103/15	6/3	-	7/3	2/2	-	-
Крупный рогатый скот	781/23	75/3	72/4	144/4	26/2	214/-	544/-
Мелкий рогатый скот	153/13	10/3	22/2	3/1	6/1	46/-	44/-
Свинья	97/13	2/1	-	6/4	12/4	32/-	41/-
Лошадь	484/17	36/3	509/10	33/2	38/3	6/-	7/-
Бобр	12/3	-	-	-	-	-	-
Волк	-	-	-	1/1	1/1	-	-
Кабан	-	-	-	3/1	-	-	-
Лось	24/3	4/2	-	3/1	1/1	-	-
Косуля	67/9	-	-	-	-	-	-

ному рогатому скоту была оставлена от животных, у которых на нижних челюстях и на фрагментах зубных рядов от черепов (штыки III–IV) был сформирован последний коренной зуб M_3^3 . Это позволяет предположить, что преобладающая масса скота (60%) убивалась на мясо в возрасте старше 3 лет (табл. 12), а особи до 6 месяцев составляли около 40% (штык III). Приведенные данные свидетельствуют о том, что значительную часть животных вида составляло молочное стадо, которое использовалось в пищу лишь в возрасте после 3,5 лет. Меньшая часть молодняка забивалась перед зимой. Большая дробленость костного материала в момент приготовления пищи из поселения Аитово не позволила получить желаемые морфологические данные для определения породных особенностей скота, что удалось зафиксиро-

Виды животных	Поселения						
	Покровское	Кировское	Сусканское	Абдулово	Аитово	Чишиминское	Сорочинское
№ п/п на рис.2	8	9	10	11	12	13	14
Всего костей/особей	2331/124	982/78	202/19	470/56	821/99	1306/148	87/7
Кости/особи домашних видов	2258/105	967/70	202/19	467/54	806/92	1279/138	87/7
Кости/особи диких видов	73/19	15/8	-	3/2	15/7	27/10	-
Крупный рог. скот	1092/48	599/35	130/8	263/8	382/32	838/66	78/4
Мелкий рог.скот	581/38	155/17	36/5	74/12	269/30	172/33	2/1
Свинья	66/6	28/6	14/4	14/6	40/15	43/11	-
Верблюд	4/1	-	-	-	-	-	-
Лошадь	490/6	185/12	22/2	116/14	109/13	222/26	7/2
Собака	25/6	-	-	-	6/2	4/2	-
Заяц	-	4/2	-	-	-	-	-
Бобр	1/1	4/2	-	1/1	10/4	2/1	-
Лисица	4/1	-	-	-	-	2/1	-
Волк	5/3	1/1	-	-	3/2	-	-
Выдра	-	6/3	-	-	-	-	-
Кабан	18/4	-	-	-	-	7/4	-
Лось	10/3	-	-	2/1	2/1	14/3	-
Северный олень	-	-	-	-	-	2/1	-
Сайгак	9/3	-	-	-	-	-	-
Олень благородный	26/4	-	-	-	-	-	-

вать на селище Баланбаш, остеологический материал с которого был исследован В.И.Громовой и С.Н.Боголюбским.

По данным исследователей, преобладающая часть скота была очень мелкой, с высотой в холке около 106 см (Боголюбский С.Н., 1959, с. 45; Громова В.И., 1940, с. 91, 93). Однако в трудах В.И.Цалкина (1964, с. 26), который занимался исследованием остеологического материала из абашевских памятников I Береговское, Урняк, Баланбаш, мы находим свидетельства широких вариаций по показателям высоты в холке у коров (от 106 до 131 см), у быков (120–131 см) и даже у волов

Виды животных	Поселения					
	I Набережное	Михайло-Овсянское	Съезжее	Бектяшка	Данилово озеро	Ивановское
№ п/п на рис.2	15	16	17	18	19	20
Всего костей/особей	901/85	874/41	195/31	117/33	155/23	1989/67
Кости/особи домашних видов	881/80	869/39	174/27	117/33	155/23	1683/42
Кости/особи диких видов	14/5	5/2	21/4	-	-	306/25
Крупный рогатый скот	384/45	485/15	117/13	72/14	105/10	714/21
Мелкий рогатый скот	352/22	298/19	43/11	15/7	21/4	340/8
Свинья	30/6	40/2	6/2	7/4	3/2	19/3
Лошадь	115/6	44/2	8/1	22/7	25/6	608/9
Собака	6/1	2/1	-	1/1	1/1	2/1
Заяц	1/1	1/1	-	-	-	10/2
Бобр	4/2	-	21/4	-	-	132/18
Медведь	-	-	-	-	-	8/2
Выдра	-	4/1	-	-	-	-
Лось	8/1	-	-	-	-	155/2
Косуля	1/1	-	-	-	-	-
Сайгак	-	-	-	-	-	1/1

(130–137 см). Хотя, как пишет отмеченный автор, «попытка обнаружить какие-либо различия в размерах или в строении костей скота из раскопок поселений различных культур поздней бронзы не привела к положительным результатам. Скот был довольно однородным от Днестра до Приуралья, Западного Казахстана».

Судя по остеологическим данным I Береговского поселения, конское мясо по значимости в питании занимало второе место после говядины, что составляло по числу костей 31,9%, а по числу особей – 25,8% (табл. 9 и 10). А вот в поселении Аитово по числу костей и особей на втором месте мелкий рогатый скот (со значительным присутствием в остатках фрагментов костей коз). В процентных показателях это соответствует 33,6% и 33,3%. Лошади и свиньи в «кухонных» остатках присутствуют в значительно меньших количествах. По числу особей они составляют 14,5% и 16,7%, а по числу костей – 13,6% и

Виды животных	Поселения						
	Моечное озеро I	Моечное озеро II	Моечное озеро III	Актуши	Успенское	Максютовское	Мурадымовское
№ п/п на рис.2	21	22	23	24	25	26	27
Всего костей/особей	4692/384	153/26	110/21	163/45	537/32	764/53	12965/288
Кости/особи домашних видов	4647/371	153/26	109/20	163/45	533/29	759/52	12941/270
Кости/особи диких видов	44/13	-	1/1	-	4/3	5/1	24/18
Крупный рог.скот	2494/128	104/9	58/7	91/18	338/15	503/28	5830/102
Мелкий рог.скот	1101/123	25/8	4/3	50/16	157/9	202/16	2764/84
Свинья	314/57	-	6/3	3/2	-	3/1	57/13
Верблюд	-	-	-	-	-	1/1	-
Лошадь	724/58	23/8	41/7	19/9	36/3	39/3	4278/68
Собака	14/5	1/1	-	-	2/2	11/3	12/3
Байбак	-	-	-	-	2/1	-	-
Зяец	2/1	-	-	-	1/1	-	1/1
Бобр	-	-	-	-	1/1	-	-
Лисица	1/1	-	-	-	-	-	-
Медведь	-	-	-	-	-	-	1/1
Волк	-	-	-	-	-	-	4/3
Барсук	-	1/1	-	-	-	5/1	-
Кулан	2/1	-	-	-	-	-	3/3
Кабан	-	-	-	-	-	-	7/4
Лось	25/5	-	1/1	-	-	-	5/3
Косуля	-	-	-	-	-	-	2/2
Сайгак	14/5	-	-	-	-	-	-
Северный олень	-	-	-	-	-	-	1/1

даже 5,0%. Хотя по удельному потреблению мяса населением этого исследованного памятника говядина и конина преобладали. Свиное мясо употреблялось весьма редко.

Виды животных	Поселения						
	Кипельское	Деуковское	Инзелга	Жуковское	Уразаево I	I Старо-Яппаровское	Казангулово I
№ п/п на рис. 2	28	29	30	31	32	33	34
Всего костей/особей	580/35	203/17	409/25	286/16	288/20	932/72	1186/148
Кости/особи домашних видов	580/35	203/17	396/19	283/13	285/19	914/68	1185/147
Кости/особи диких видов	-	-	13/6	3/3	3/1	18/4	1/1
Крупный рог. скот	405/11	101/9	231/6	202/4	165/9	648/41	705/54
Мелкий рог. скот	139/16	12/3	17/3	24/3	17/3	163/13	268/51
Свинья	-	2/2	64/5	12/3	59/3	18/5	43/16
Лошадь	27/3	88/3	83/4	45/3	43/3	83/7	169/26
Собака	5/3	-	1/1	-	1/1	2/2	-
Заяц	-	-	1/1	-	-	-	1/1
Бобр	-	-	1/1	1/1	-	-	-
Медведь	-	-	1/1	1/1	-	-	-
Лисица	-	-	-	-	-	3/1	-
Кабан	-	-	2/1	1/1	-	-	-
Лось	-	-	7/1	-	3/1	12/2	-
Северный олень	-	-	1/1	-	-	-	-
Косуля	-	-	-	-	-	3/1	-

На археозоологических материалах из поселения Аитово были проведены более детальные исследования возрастного морфологического анализа на костях лошадей, овец и свиней (по штыкам), что позволило засвидетельствовать преобладание в «кухонных» остатках животных двух групп: до 3,5 лет и в возрасте 5–6 лет. Кости овец преимущественно трех возрастных групп. Причем на втором штыке преобладают остатки до 9-месячного возраста и лишь 40% – до 1,5 лет. Старых особей нет. В коллекциях со штыка III были диагностированы остатки особей овец от возрастной группы до 1,5 лет (50%), менее – до 9 месяцев (33,3%), особи старше 2 лет редки. На костях свиней от десяти животных удалось диагностировать следующие возрастные груп-

Виды животных	Поселения						
	Батраковское	Тюбяк	«Заярчим»	Икское I, II, III	Дербешинское	Балымское	Атабаевское
№ п/п на рис. 2	35	36	37	38	39	40	41
Всего костей/особей	243/22	2252/121	869/53	288/15	138/13	854/21	1032/39
Кости/особи домаш. видов	243/22	2191/105	781/39	278/14	130/12	854/21	1004/38
Кости/особи диких видов	-	61/16	88/14	10/1	8/1	-	28/1
Крупный рог. скот	128/10	1080/46	228/13	126/8	41/3	314/8	341/8
Мелкий рог. скот	37/4	304/30	44/4	3/2	7/2	43/3	26/4
Свинья	28/4	182/11	86/6	-	14/3	93/3	132/18
Лошадь	50/4	615/15	423/16	149/4	68/4	402/6	505/8
Собака	-	9/3	-	-	-	2/1	-
Кошка	-	1/1	-	-	-	-	-
Байбак	-	4/2	-	-	-	-	-
Заяц	-	2/1	1/1	-	-	-	28/1
Бобр	-	26/4	24/4	-	-	-	-
Медведь	-	6/2	1/1	-	-	-	-
Лисица	-	2/1	-	-	-	-	-
Кабан	-	2/2	-	-	-	-	-
Лось	-	15/2	59/6	10/1	8/1	-	-
Косуля	-	2/1	-	-	-	-	-
Барсук	-	2/1	-	-	-	-	-

пы: на штыке II – 60% до одного года и 4% – до 1,5 лет. На штыке III 66,6% – старше 2 лет и 33,3% – до 1,5 лет, а на штыке IV – две особи от 2 лет. Преимущественно в пищу шли животные перезимовавшие, что говорит о наличии элементов придомного животноводства с нежилой частью для скота в домах (Горбунов В.С., 1986, с.55).

По свидетельству письменных археологических данных, имевших в виду и остеологические исследования, хозяйство абашевцев было комплексным, «скотоводческо-земледельческим, со скотоводством на первом месте» (Васильев И.В., Матвеева Г.И., 1986, с. 75). Авторы от-

Виды животных	Поселения						
	Мало-Кокузинское	Кумыское	Гулькинское	Степное озеро	Ошугьяльское	Ясачное	Кокшамарское
№ п/п на рис. 2	42	43	44	45	46	47	48
Всего костей/особей	116/28	158/12	475/51	259/15	83/4	98/10	39/7
Кости/особи домаш. видов	113/25	157/11	425/36	259/15	-	49/6	8/3
Кости/особи диких видов	3/3	1/1	50/15	-	83/4	49/4	31/4
Крупный рогатый скот	56/10	70/4	156/7	128/6	-	16/2	4/1
Мелкий рогатый скот	7/2	15/2	21/5	28/3	-	-	-
Свинья	3/1	24/3	78/15	20/3	-	5/2	1/1
Лошадь	47/12	48/2	165/8	83/3	-	28/2	3/1
Собака	-	-	5/1	-	-	-	-
Бобр	2/2	-	5/3	-	-	-	-
Лисица	-	-	-	-	-	-	2/1
Медведь	-	1/1	5/2	-	1/1	1/1	-
Барсук	-	-	-	-	-	-	2/1
Выдра	-	1/1	-	-	-	-	-
Кабан	-	-	34/8	-	-	-	-
Лось	-	-	6/2	-	82/3	48/3	2/1
Речная черепаха	-	-	-	-	-	-	25/1

мечали находки псалиев – пряжек с шипами, которые укреплялись на морде лошадей и соединяли удила и поводья, свидетельствуя об использовании этого вида животных как при верховой езде, так и в повозках. И хотя в этих памятниках археологами не встречены остатки от повозок, они были найдены в синхронных абашевцам могильниках Зауралья (Синташтинский могильник в Челябинской области), где были обнаружены боевые колесницы и костяки коней с псалиями. Основываясь на данных этих же находок, авторы предполагают, что абашевцы имели и верховых лошадей. Более того, авторы считают, что они были первыми земледельцами Среднего Поволжья и «именно они выработали основы того комплексного и сравнительно продуктивного

Таблица 9

**Соотношение между сельскохозяйственными животными
по количеству костей из раскопок археологических памятников
развитой бронзы Предуралья и Среднего Поволжья**

Поселения	Всего костей	Число костей, в %			
		крупный рогатый скот	мелкий рогатый скот	свинья	лошадь
1	2	3	4	5	6
I Береговское	1515	51,6	10,1	6,4	31,9
I Иманлейское	123	60,9	8,1	1,6	29,2
Верхнее Старо- Какрыбашевское	603	11,9	3,6	-	84,4
«Точка»	186	77,4	1,6	3,2	17,7
«Красные пески»	82	31,7	7,3	14,5	46,5
Покровское	2331	49,0	26,0	3,0	22,0
Кировское	967	61,9	16,0	2,9	19,1
Абдуллино	467	56,3	15,8	3,0	24,8
Аитово	800	47,7	33,6	5,0	13,6
Чишминское	1275	65,7	13,5	3,4	17,4
Сорочинское	87	89,6	2,3	-	8,1
I Набережное	881	43,6	40,0	3,4	13,0
Михайло-Овсянское	867	55,9	34,4	4,6	5,1
Съезжее	174	67,3	24,7	3,4	4,6
Бектяшка	116	62,2	12,9	6,0	18,9
Данилово озеро	154	68,3	13,6	1,9	16,2
Ивановское	1681	42,5	20,2	1,1	36,2
Моечное озеро I	4633	53,8	23,8	6,8	15,6
Моечное озеро II	152	68,4	16,4	-	15,2
Моечное озеро III	109	53,2	3,7	5,5	37,6
Актуши	163	55,8	30,7	1,8	11,7
Успенское	531	63,6	29,6	-	6,8
Максютовское	747	67,3	27,0	0,4	5,2
Мурадымовское	12959	45,2	21,4	0,4	33,0
Сусканское II	202	64,4	17,8	6,9	10,9
I Деуковское	203	49,8	5,9	1,0	43,3
Инзелга	395	58,5	4,3	16,2	21,0
Жуковская	283	71,4	8,5	4,2	15,9
Уразаево I	284	58,1	6,0	20,8	15,1
I Старо-Яппаровское	912	71,1	17,9	20,0	9,1
Казангулово I	1185	59,5	22,6	3,6	14,3

1	2	3	4	5	6
Батраковское	243	52,7	15,2	11,5	20,6
«Тюбяк»	2181	49,5	13,9	8,3	28,2
«Заюрчим»	781	29,2	5,6	11,0	54,2
Икское I, II, III	278	45,3	1,1	-	53,6
Дербешкинское	130	31,5	5,4	10,8	52,3
Балымское	852	36,9	5,0	10,9	47,2
Атабаевское	1004	34,0	2,6	13,1	50,3
Мало-Кокузинское	113	49,6	6,2	2,7	41,5
Гулькинское	420	37,1	5,0	18,6	39,3
Степное озеро	259	49,4	10,8	7,7	32,0
Ясачное	49	32,7	-	10,2	57,1

Таблица 10

**Соотношение между сельскохозяйственными животными
по количеству особей из раскопов археологических памятников
развитой бронзы Предуралья и Среднего Поволжья**

Поселения	Всего		В том числе особей, в %			
	костей	особей	крупный рогатый скот	мелкий рогатый скот	свинья	лошадь
1	2	3	4	5	6	7
I Береговское	1455	66	34,8	19,7	19,7	25,8
I Иманлейское	123	10	30,0	30,0	10,0	30,0
Верхнее Старо- Какрыбашевское	606	16	25	12,5	-	62,5
«Точка»	186	11	36,4	9,1	36,4	18,1
«Красные пески»	82	10	20,0	10,0	40,0	30,0
Покровское	2229	98	48,9	38,8	6,15	6,15
Кировское	967	70	50,0	24,3	8,6	17,1
Абдуллино	467	54	40,7	22,2	11,1	26,0
Аитово	800	90	35,5	33,3	16,7	14,5
Чишминское	1275	136	48,5	24,3	8,1	19,1
Сорочинское	87	7	57,1	14,3	-	28,6
I Набережное	875	79	56,9	27,9	7,6	7,6
Михайло-Овсянское	867	38	39,4	50,0	5,3	5,3
Съезжее	174	27	48,1	40,7	7,4	3,8
Бектяшка	116	32	43,7	21,9	12,5	21,9
Данилово Озеро	154	22	45,5	18,2	9,0	27,3

1	2	3	4	5	6	7
Ивановское	1681	41	51,3	19,5	7,3	21,9
Моечное Озеро I	4593	366	35,0	33,6	15,5	15,9
Моечное Озеро II	152	25	36,0	32,0	-	32,2
Моечное Озеро III	109	20	35,0	15,0	15,0	35,0
Актуши	163	45	40,0	35,6	4,4	20
Успенское	531	27	55,5	33,3	-	11,2
Максютовское	748	48	58,3	33,3	2,1	6,3
Мурадымовское	12956	257	39,7	28,8	5,1	26,4
Сусканское	202	19	42,1	26,3	21,0	10,6
I Деуковское	203	17	53,0	17,6	11,8	17,6
Инзелга	395	18	33,3	16,7	27,8	22,2
Жуковская	283	13	30,7	23,1	23,1	23,1
Уразаево I	284	18	50,0	16,65	16,65	16,65
I Старо-Яппаровское	912	66	62,1	19,1	7,6	10,6
Казангулово I	1185	147	36,7	34,7	10,9	17,7
Батраковское	243	22	45,5	18,2	18,2	18,2
«Тюбяк»	2179	102	45,1	29,4	10,8	14,7
«Заюрчим»	781	39	33,3	10,3	15,4	41,0
Икское I, II, III	278	14	57,1	14,3	-	28,6
Дербешкинское	130	12	25,0	16,7	25	33,3
Балымское	852	20	40	15	15	30
Атабаевское	1004	38	21,1	10,5	47,4	21,0
Мало-Кокузинское	113	25	40,0	8,0	4,0	48,0
Кумысское	157	11	36,5	18,2	27,3	18,2
Гулькинское	420	35	20,0	14,4	42,8	22,8
Степное озеро	259	15	40,0	20,0	20,0	20,0
Ясачное	49	6	33,3	-	33,3	33,3
Кокшамарское	8	3	33,3	-	33,3	33,3

хозяйства, которое привело к быстрому расцвету и увеличению численности населения следующей срубной культуры. Археологи предполагают, что «абашевцы знали не только мотыги для разрыхления земли, но и плуги и соответственно пашенное земледелие» (Васильев И.Б., Матвеева Г.И., 1986, с. 76).

Материалы «кухонных» остатков абашевских памятников региона в целом позволяют предполагать незначительную роль охоты в хозяйстве на том основании, что анализы остеологических материалов показывают часто единичные находки, за редким исключением костей

диких охотничье-промысловых животных при подавляющем большинстве костей домашних видов (табл. 11). Несмотря на находки бронзовых рыболовных крючков в поселениях I Береговском и Баланбашском, а также на местонахождениях большинства абашевских поселений по берегам рек число костей рыб в остеологических остатках незначительно, хотя в археологических материалах имеются хорошо известные свидетельства использования абашевским населением не только крючков, но и сетей для ловли рыбы.

Таблица 11

Соотношение между домашними и дикими животными по числу костей и особей из археологических памятников, в %

Поселения	По числу особей			По числу костей		
	число особей	домашних	диких	число костей	домашних	диких
1	2	3	4	5	6	7
I Береговское	81	81,5	8,5	1558	93,4	6,6
I Иманлейское	13	76,9	23,1	129	95,3	4,7
«Точка»	14	78,6	21,4	193	96,3	3,7
«Красные пески»	12	83,3	16,7	84	97,7	2,3
Покровское	124	85,4	14,6	2331	96,9	3,1
Кировское	78	89,7	10,3	982	98,5	1,5
Абдуллино	56	96,4	3,6	470	99,4	0,6
Аитово	99	92,9	7,1	821	98,2	1,8
Чишминское	148	93,2	6,8	1306	97,9	2,1
Сорочинское	7	100	-	87	100	-
I Набережное	84	94,0	6,0	901	98,5	1,5
Михайло-Овсянское	41	95,1	4,9	874	99,5	0,5
Съезжее	31	87,1	12,9	195	89,3	10,7
Бектяшка	33	100	-	117	100	-
Данилово озеро	23	100	-	155	100	-
Ивановское	77	67,5	32,5	1989	84,1	15,9
Моечное озеро I	385	96,4	3,6	4652	99,1	0,9
Моечное озеро II	26	100	-	153	100	-
Моечное озеро III	21	95,2	4,8	110	99,1	0,9
Актуши	45	100	-	163	100	-
Успенское	31	93,5	6,5	537	99,3	0,7
Максютовское	53	98,1	1,9	764	99,4	0,6
Мурадымовское	288	93,5	6,5	12965	99,8	0,2
I Деуковское	17	100	-	203	100	-

1	2	3	4	5	6	7
Инзелга	25	76,0	24,0	409	96,9	3,1
Жуковская	16	81,3	18,7	286	99,0	1,0
Уразаево I	20	95,0	5,0	288	98,9	1,1
I Старо-Яппаровское	72	94,4	5,6	932	98,1	1,9
Казангулово I	148	99,3	0,7	1186	99,9	0,1
Батраковское	22	100	-	243	100	-
«Тюбяк»	122	86,9	13,1	2249	97,1	2,9
«Заюрчим»	53	73,6	26,4	869	89,9	10,1
Икское I, II, III	15	93,3	6,7	288	96,4	3,6
Дербешкинское	13	92,3	7,7	138	93,9	6,1
Балымское	21	100	-	854	100	-
Атабаевское	39	97,4	2,6	1032	97,3	2,7
Мало-Кокузинское	28	89,3	10,7	116	97,4	2,6
Кумысское	12	91,7	8,3	158	99,4	0,6
Гулькинское	51	70,6	29,4	475	89,4	10,6
Степное озеро	15	100	-	259	100	-

Таблица 12

**Данные возрастного состава крупного рогатого скота
по данным разрозненных зубов черепа и нижних челюстей, в %**

Памятники	Возраст			
	до 6 м M ₁ отсутст.	до 2 лет M ₂ отсутст.	до 3,5 лет M ₂ отсутст.	старше 4 лет
Мурадымовское, шт. III		15,0	30,0	55,0
Мурадымовское, шт. V		18,0	22,0	60,0
Аитово, шт. III	40,0	-	-	60,0
Аитово, шт. IV	-	50,0	-	50,0
Чешминское, шт. III	-	16,6	33,3	50,0
Покровское	-	8,6	45,7	45,7
Срубной и абашевской культур в Предуралье (Цалкин В.И., 1972)	17,2	-	29,4	53,4
Срубной культуры в Среднем Поволжье (Цалкин В.И., 1972)	9,2	17,7	21,3	51,8

Найденные на I Береговском поселении 67 костей от 9 особей косули, 24 кости от 3 особей лося и 12 костей от 3 особей бобра в «кухонных» остатках свидетельствуют о том, что охота, в основном, шла на те виды, которые давали не только пушнину (бобры), но и надежные мясные запасы (табл. 8).

Дальнейшая судьба абашевских племен, обитавших на территории Самарской области и Предуралья, связана с историей срубного населения, археологические памятники которого датируются многими археологами серединой II тыс. до н.э. Археозоологические коллекции из них представлены памятниками поздней бронзы в Среднем Поволжье и Предуралье в большинстве как по числу самих поселений, так и по количеству диагностированных костей из них (табл. 8, рис. 2, №№ 15–27).

Наиболее объемным остеологическим материалом, который представляется нам основополагающим для характеристики животноводческой и охотничье-промысловой занятости срубного населения лесостепи в крае, являются данные по Мурадымовскому, Покровскому поселениям и Моечному озеру I, где было диагностировано соответственно 12965/288, 2331/124 и 4692/384 костей и особей (рис.2, табл.8). Археозоологический материал из первых двух поселений мы определяли по представлению археологов Башкирии и Оренбурга Г.Т.Обыденновой и О.И.Пороховой. Костные остатки из Моечного озера I диагностировал В.И.Цалкин (1958 г.). Срубная культура, по данным археологов, «одно из наиболее мощных и многочисленных культурных образований на территории нашей страны» (Васильев И.Б., Матвеева Г.И., 1986, с. 77).

Археологами Башкирского государственного педагогического университета в течение 1995–2000 гг. проводились раскопки на территории Мурадымовского поселения, расположенного в Башкортостане (Аургазинский район, лесостепье между гг. Уфа и Стерлитамак на рр. Дема и Белая) и отнесенного авторами работ к срубной культуре эпохи бронзы (XVI–XV вв. до н.э.).

Кости животных из поселения представляют собой «кухонные» остатки, которые в течение всех шести сезонов тщательно отбирались по штыкам 1–6. Этот археозоологический материал был передан нам для диагностики. Коллекции из раскопов I, II, V, VI, VII были обработаны отдельно и по штыкам, а также из шурфов, сооружений и траншей.

Занимаясь осмыслением истории животноводческой и охотничье-промысловой деятельности у населения Среднего Поволжья и Предуралья в эпоху развитой и поздней бронзы, мы еще ранее выделили для себя из числа археозоологических комплексов по многим поселениям края так называемые «руководящие» или «эталонные» памятники по ряду культурных данных. Чем остеологический материал из Мурадымовского поселения привлёк наше внимание и мы причислили его к ряду этих памятников и рассматриваем более подробно? Во-пер-

вых, тем, что археозоологические коллекции диагностированного нами материала очень объемны и насчитывают на сегодня 17 тысяч 391 исследованную кость и тем самым представляются для нас базовым, достоверным историческим источником. Во-вторых, этот материал был диагностирован по штыкам раздельно, в результате чего есть возможность представить историю хозяйственной жизни в развитии. И, наконец, сравнительно удовлетворительная сохранность материала, т.е. небольшая дробленость (1/3, 1/4), что для памятников эпохи бронзы – редкость. А это дало возможность получить результаты в плане породной морфологии.

Одной из особенностей остеологического материала из Мурадымовского поселения является сравнительная малочисленность остатков от охотничье-промысловой фауны (табл. 13). Из числа диагностированных диких видов встречены кости исключительно от тех животных, которые добывались в первую очередь для получения дополнительного мясного продукта, т.е. охота имела не «пушное», а «мясное» направление. Охотились на таких животных, как кабан, медведь, косуля, лось, северный олень, кулан. В материалах всех шести штыков диагностированы остатки от домашних сельскохозяйственных животных (в большинстве).

Штык VI: наименьшее число костных остатков. Наличие единичных костей домашних свиней, в то время как за Уралом, по данным Т.Потемкиной, этого вида домашних животных еще не было (Потемкина Т.М., 1985, с. 311). Отмечается преобладание как по удельному потреблению в питании, так и по поголовью в стадах крупного рогатого скота и лошадей. Овец меньше, но больше, чем свиней. Из диких – 3 кости кабана. Всего из слоя диагностировано 789 костей, оставленных минимально от 19 особей (табл. 13).

Штык V: зафиксировано наибольшее число диагностированных костей, по сравнению с материалами из других пяти штыков, что позволяет предполагать значительное увеличение или приток населения скорее с северных территорий в этот исторический отрезок времени. Обращает на себя внимание увеличение на поселении числа диких видов – волка, кабана, кулана. Видовой состав домашних животных в остатках, как и в нижнем штыке VI, свидетельствует о преобладании крупного рогатого скота, лошадей, меньше – овец, свиней мало. Диагностирована 3871 кость от 55 особей.

Штык IV: почти втрое уменьшается численность костных остатков, по сравнению с материалами из штыка V, что, возможно, свидетельствует либо об уменьшении численности населения, либо о снижении жизненного достатка, об ухудшении мясного питания. Видовой состав

Таблица 13

**Результаты видового анализа костей животных из раскопок
Мурадымовского поселения, проанализированных в Институте истории АН РТ**

Виды животных	Раскопки 1996–2000 гг.						1998 г. Р. VI, коло- дец	1999 г. шурф, шт. 2–3	Траншея, 2000 г.				Р. V, зачи- стка	
	шт. 1–2	шт. 2	шт. 3	шт. 4	шт. 5	шт. 6			шт. 1–2	шт. 3	шт. 4	шт. 5		шт. 6
Крупный рогатый скот	869/16	702/12	1729/40	505/8	1672/20	353/6	111/3	19/2	310/3	43/1	60/2	14/1	123/3	15/2
Мелкий рогатый скот	260/16	404/7	876/37	181/8	931/12	112/4	15/1	12/1	97/1	22/1	20/1	21/2	65/3	13/2
Свинья	10/2	5/2	12/4	11/2	15/2	4/1								
Лошадь	654/7	545/8	1036/22	479/9	1247/16	317/6	71/2	32/1	313/3	38/1	54/1	24/2	76/2	16/2
Собака	1/1		10/1		1/1									
Зяец		1/1												
Волк			1/1		3/2									
Медведь	1/1													
Кабан	1/1			2/1	1/1	3/1								
Косуля	1/1		1/1											
Лось	1/1		3/1	1/1		1/1								
Сеv.олень														
Кулан	1/1	1/1			1/1									

тот же с преобладанием лошадей. Всего диагностировано 1179 костей от 29 особей.

Штык III: вдвое увеличивается количество костей по сравнению с остеологическими материалами в штыке IV. Увеличение поголовья мелкого рогатого скота, свиней мало. Хотя по удельному потреблению в питании стабильно преобладает говяжье и конское мясо. Диагностировано 3668 костей от 107 особей.

Штыки I и II: заметное увеличение занятости охотой. В остатках – медведь, заяц, кабан, северный олень, косуля, лось. Уменьшение в хозяйстве овец, при значительном увеличении поголовья крупного рогатого скота. Можно предполагать, по специфике остеологических материалов, активное включение каких-то более северных прикамских групп населения на срубную территорию.

Представленные по штыкам для диагностики костные остатки животных из траншей 2000 г. составляют сравнительно меньшее число костей (10% от общего объема материала на поселении). И как результат – нет ни одной кости от диких видов, ни одной кости домашней свиньи, но зато значительно преобладают на большинстве штыков остатки от крупного рогатого скота и лошадей. Поскольку сохранность костей, как было отмечено выше, сравнительно удовлетворительная, нам удалось получить, кроме данных по видовой морфологии, некоторые результаты в плане возрастной и породной морфологии, в географическом понимании последнего термина. Костных остатков различных частей скелета от крупного рогатого скота, несмотря на значительную массовость в коллекции, недостаточно для полной реконструкции типа и величины животных, так как в коллекциях отсутствуют не только целые черепа, но даже и их более или менее необходимые фрагменты. Также нет необходимого ряда костей конечностей.

Тем не менее, группировка материала по возрастному признаку свидетельствует о том, что крупный рогатый скот в остатках был представлен преимущественно взрослыми особями (штык III) старше 4 лет, до 3,5 лет – в меньшинстве и совсем единичны остатки от животных до 2 лет (табл. 12). Преобладание взрослых особей после 4 лет является свидетельством сохранения поголовья для его воспроизводства. Наличие всех остальных возрастных групп от 1 года до 3 лет – факт интенсивного разведения скота на месте, причем с разносторонним использованием. Единичные находки небольших роговых стержней, промеры на зубах нижних челюстей черепа, исследования на лопаточных костях и метаподиях, пяточных костях и фалангах (см. табл. 15–18) позволяют предполагать наличие в стаде крупного рогатого скота сравнительно крупных, комолых животных «южного» типа с высотой в

холке 124,0 – 129,0 – 133,0 см и более мелкого местного метисной группы – 112,0 – 117,0 см.

В остатках костей мелкого рогатого скота также фиксируется наличие двух породных групп: мелкой с высотой в холке 53,0 см и крупной

Т а б л и ц а 15

Изменчивость длины третьего моляра нижней челюсти крупного рогатого скота, в мм

Поселения	Вариационный ряд						Характеристика ряда			
	32,1–34,0	34,1–36,0	36,1–38,0	38,1–40,0	40,1–42,0	42,1–44,0	44,1–46,0	n	lim	M
Мурадымовское	5	4	8	4		1		22	34,0-43,0	36,86
Покровское		4	7	4				15	35,0-40,0	37,40
Ивановское		2	4	2				8	36,0-40,0	37,87
Позднего бронзового века (Цалкин В.И., 1970, с.51)	4	24	22	18	2			70	34,0-42,0	36,72
Майкопская культура (Цалкин В.И., 1970,с.51)		1	6	9	6	5	1	28	34,0-45,0	39,78

Т а б л и ц а 16

Изменчивость наибольшей длины таранной кости крупного рогатого скота, в мм

Поселения	Вариационный ряд						Характеристика ряда		
	53,1–57,0	57,1–62,0	62,1–67,0	67,1–72,0	72,1–77,0	77,1–83,0	n	lim	M
Михайло-Овсянское «Точка»	1	18	18	5			42	53,0-72,0	62,1
			4		3		7	63,0-75,0	69,42
Позднего бронзового века (Цалкин В.И., 1970, с.56,57)	18	173	254	162	58	14	679	56,0-78,0	64,64
Поздней бронзы Среднего Поволжья (Цалкин В.И., 1958, с.232)		27	40	39	5		111	58,0-76,0	65,08

с высотой в холке 68,3 см. Определение возрастных групп овец проводилось по анализу зубных рядов верхних и нижних челюстей, а также фрагментов трубчатых костей. Нами были выделены три группы: до 1 года, около 2 лет, старше 2 лет. Более дробное определение оказалось затруднительным. В материалах из штыков III и V преобладают

Таблица 17

Изменчивость общей длины пяточной кости крупного рогатого скота, в мм

Поселения	Вариационный ряд							Характеристика ряда			
	113,1–119,0	119,1–125,0	125,1–131,0	131,1–137,0	137,1–143,0	143,1–149,0	149,1–155,0	155,1–161,0	n	lim	M
Мурадымовское		9	6	3	2	3	2	1	26	119–156	132,73
Покровское		3	2	2					7	119–137	127,71
Михайло-Овсянское		5	1						6	117–128	123,16
Кировское селище	2								4	118–143	130,25
Позднего бронзового века (Цалкин В.И., 1970, с.67)	11	23	27	19	19	22	21	8	150	115–160	136,10

Таблица 18

Изменчивость длины первой фаланги крупного рогатого скота, в мм

Поселения	Вариационный ряд							Характеристика ряда			
	51,1–54,0	54,1–57,0	57,1–60,0	60,1–63,0	63,1–66,0	66,1–69,0	69,1–72,0	72,1–75,0	n	lim	M
Мурадымовское «Точка»		3	3	5	1		1	1	15	55–73	62,5
Покровское		1	3	6	7	4			4	67–73	69,25
Позднего бронзового века (Цалкин В.И., 1970, с.93)	15	48	153	189	173	131	78	24	21	55–69	63,4
Поздней бронзы Среднего Поволжья (Цалкин В.И., 1958, с.233)	3	3	19	29	30	30	21	6	141	52–74	63,24
											64,53

животные до 1 года (57,0% и 60%), менее 2 лет и весьма мало (штык V) костей от особей старше 2 лет (30,0%) (табл. 19).

Что касается остатков лошадей, то взятые промеры на лопаточных костях, костях скакательного сустава, метаподиях и фалангах свиде-

Т а б л и ц а 19

**Возрастной состав мелкого рогатого скота по данным
состояния зубной системы нижних челюстей, в %**

Памятники	Возраст		
	до 1 года	2 года	старше 2 лет
Мурадымовское, шт. III	57,0	43,0	-
Мурадымовское, шт. V	60,0	10,0	30,0
Покровское	42,1	36,8	21,1
Аитово	66,6	16,6	6,6

тельствуют о наличии в хозяйствах срубного предуральского населения популяций лошадей категории «средних» и выше средних («рослых») с высотой в холке 141,0 и 148,0 – 152,0 см (Витт В.О., 1952), по индексу тонкокости – «полутонконогих» (14,8%). Подобного типа лошадей в более поздних материалах (раннее железо) мы уже не фиксируем ни в одном памятнике Среднего Поволжья. Это тип лошадей более раннего энеолитического и неолитического комплекса коней из Муллино, Давлеканово, Ивановской стоянок. Большинство лошадей забивалось на мясо либо в возрасте старше 7 лет, либо до 2–3 лет (табл. 20).

Т а б л и ц а 20

**Возрастной состав лошадей по данным разрозненных зубов
черепов и нижних челюстей, в %**

Памятники	Возраст			
	до 2–3 лет	5–7 лет	старше 7 лет	10 лет
Мурадымовское, шт. III	62,0	38,0	-	-
Мурадымовское, шт. VI	25,0	25,0	50,0	-
Покровское	40,0	40,0	-	20,0
Чешминское	20,0	40,0	20,0	20,0

На левобережье р.Самары, у села Покровка Новосергиевского района Оренбургской области О.И.Пороховой было раскопано Покровское поселение, историческая принадлежность слоев которого определена исследователем как контактная зона срубной и алакульской культур XIV в. до н.э. Полученный остеологический материал диагностирован нами в количестве 2331 кости, принадлежавших минимально 124 особям животных. 96,9% из всех костей (табл. 11) было оставлено от домашних животных, среди которых 48,9% принадлежало крупному рогатому скоту (по числу особей), 38,8% – овцам и козам. Особей ло-

шадей и свиней – по 6,15% (табл. 10). Диагностированные три резцовых зуба черепа и одна первая фаланга от верблюда являются свидетельством редкого употребления мяса этого домашнего вида в питании населения Южного Предуралья (табл. 8).

Костные остатки от диких охотничье-промысловых животных, как по числу особей, так и по числу костей, представлены в сравнительном меньшинстве и составляют 14,6% и 3,1% (табл. 11). В их числе преобладают остатки от таких животных, как лось, олень, кабан, сайгак, добыча которых велась с главной целью, а именно – для значительного пополнения мясных продуктов питания. Меньшим числом представлены особи бобра, лисицы и волка (табл. 8).

Определяя хозяйственное значение отдельных домашних сельскохозяйственных животных по числу особей, полученных из «кухонных» остатков, можем считать, что крупный рогатый скот несомненно играл главную роль в мясном питании населения, что было характерным для всех хозяйств средневожского и предуральского древнего населения эпохи поздней бронзы, что подтверждается данными, представленными в таблице 8. По частоте находок костям крупного рогатого скота принадлежит первое место, на втором – остатки овец и коз. Причем часты находки стержней рогов коз значительной длины, саблеобразного типа «аегагрус», загнутые назад и с острой передней и тупой задней гранями, а также с выпуклой внешней и плоской внутренней сторонами при наибольшей длине стержня рога, равной 146,0–201,0 мм, и с наибольшим диаметром рога в 45,0–51,0 мм.

Особь лошадей и свиней занимают третье место (по 6,15%), что свидетельствует и о численности поголовья этих видов. А вот в удельном потреблении мяса в питании наблюдалась большая разница. Учитывая этот фактор, а также коэффициенты веса плодовитости животных, следует считать, что большую часть мяса, после говядины, употребляемого в пищу покровским населением, составляла конина, затем баранина и на последнем месте – свинина.

Компоновка остеологического материала по возрастным признакам в момент убоя скота свидетельствует, что крупный рогатый скот в «кухонных» остатках представлен взрослыми животными (45,7%) с M_3 , т.е. возраста старше 4 лет, и почти взрослыми (45,7%) с M_2 – до 3,5 лет. Остатки от годовалых особей (8,6%) с M_1 – в меньшинстве. Преобладание остатков от взрослых животных крупного рогатого скота является свидетельством того, что такое ведение хозяйства обеспечивало сохранение поголовья и его рост.

Проводился возрастной анализ коз и овец, в результате чего были получены следующие данные: особи до года составляли 42%, возраст

та 2 и старше лет – 57,9%. Взрослых животных больше, чем молодых, это позволяет считать, что в хозяйстве значительное внимание уделялось не только стабильному содержанию и разведению овец и коз. Значительным уже было использование этих животных для получения шерсти и пуха.

Возрастное распределение в остатках особей лошадей следующее: особи до 2–3 лет составляли около 40,0%, 5–7 лет – 40% и около 10 лет – 20%. Эти результаты свидетельствуют о достаточно разнообразном использовании лошадей срубным южно-уральским населением: на мясо, для верховой езды, для работы и воспроизводства поголовья.

Большинство костей домашних свиней происходит от особей возраста до 1 года (83,3%) и лишь 16,7% – около 2 лет, оставленных для репродукции вида.

Взятые промеры наибольшей длины на 15 третьих коренных зубах M_3 нижней челюсти крупного рогатого скота свидетельствуют об изменчивости этой величины в пределах 35,0–40,0 мм со средней арифметической величиной, равной 37,4 мм (табл. 15). На семи пяточных костях была промерена наибольшая длина, составляющая 119,0–137,0 мм. Известную вариабельность обнаруживают измерения наибольшей длины 21 экземпляра больших фаланг с изменчивостью 55,0–69,0 мм при классе моды, заключенном в интервале 63,0–66,0 мм (табл. 16–18).

Полные промеры обычных в «кухонных» остатках метаподий удалось взять лишь на одной пястной кости коровы с наибольшей длиной 181,0 мм и на одной плюсневой (также коровы) с наибольшей длиной 222,0 мм. Половая диагностика по костям метаподий крупного рогатого скота проводилась по предложенной нами методике (Беговатов Е.А., Петренко А.Г., 1994). Эти промеры при пересчете указанных данных на высоту в холке животных, которым принадлежали при жизни эти остатки, свидетельствуют о довольно существенных отличиях коров по размерам: 108,0 см и 118,0 см (табл. 21). При сравнении этих данных с имеющимися в публикациях идентичными по крупному рогатому скоту промерами следует оговориться, что вышеотмеченных находок по данному виду из Покровского поселения явно недостаточно для восстановления его внешних особенностей. Однако приближенные морфологические характеристики свидетельствуют о некоторых соответствиях с известным древним скотом. Так, промеры на плюсневой кости животного этого вида близки к вышеописанной группе коров из Мурадымовского поселения, имевших в целом высоту в холке по метаподиям 118,0 см (табл. 21).

Остатки овец и коз, диагностированные в количестве 581 кость, оставленные предположительно от 38 особей, имеют исключительно

Таблица 21

Промеры на костях метаподий сельскохозяйственных видов животных из археологических памятников эпохи поздней бронзы

Виды животных	Крупный рогатый скот			Лошадь		Мелкий рогатый скот			
	Мурадымовское	Покровское	Мурадымовское	Абдулловское	Мурадымовское	Ивановское			
поселение									
название кости, промер									
<u>пясть</u>									
Наибольшая длина	207,5	191,0	181,0	223,0		108,0	108,0	143,0	143,0
Ширина верхнего эпифиза	65,0	65,0	51,0	51,0		25,0	25,0	27,0	28,0
Ширина нижнего эпифиза	70,0	68,5	55,0	51,0		28,5	29,0	27,0	28,0
Наименьшая ширина диафиза	38,0	37,0	28,0	35,0		16,0	16,0	15,0	16,0
Высота в холке, см	127,2	114,0	108,2	137,0		52,0	52,0	69,15	69,15
Индекс ширины диафиза, %	18,3	19,4	15,5	15,7					
Пол	вол	бык	корова						
<u>плюсна</u>									
Наибольшая длина	222,0		222,0	285,0	284,0	117,0		157,0	159,0
Ширина верхнего эпифиза	48,0		49,0	51,0	49,0	20,0		25,0	25,0
Ширина нижнего эпифиза	54,0		57,0	50,0	50,0	26,0		27,0	27,0
Наименьшая ширина диафиза			30,0	32,0	30,0	13,0		14,0	14,0
Высота в холке, см	118,0		118,0	149,0	149,0	55,0		73,5	74,5
Индекс ширины диафиза, %			13,5	11,5	10,6				
Пол	корова		корова						

сильную дробленость (примерно 1/4). И этот факт лишает нас возможности получить желаемые промеры для восстановления внешних породных особенностей животных данного вида. Из краниологических

остатков удалось взять некоторые промеры нижней челюсти, наибольшая длина которой без резцов составила 164,0 мм, при наибольшей длине альвеолярного ряда коренных зубов (Pm_2-M_3), равной 78,0, и на второй разрушенной челюсти – 71,0 мм. Наибольшая длина последнего коренного зуба на них оказалась равной 25,0 и 27,0 мм.

Сохранившаяся целиком одна лопатка с наибольшей длиной 164,0 мм и наибольшей шириной 113,0 мм при наименьшей ширине 33,0 мм представляет нам особи овец, близких по крупности к животным вида с высотой в холке 70,0 – 75,0 см. Первая величина получена по пересчету пяточной кости с наибольшей длиной 67,0 мм, вторая – по наибольшей длине лопатки, равной 164,0 мм.

Из костей лошадей было диагностировано 490 фрагментов, возможно, оставленных от шести особей, сохранность которых, как и у вышеописанных видов, чрезвычайно плохая, при очень высоких коэффициентах дроблености (примерно 1/10), что также не дает возможности получить желаемые промеры для выводов о морфологических и породных особенностях этого важного вида в хозяйстве покровского населения. Исключением представляется одна лопатка удовлетворительной сохранности с наибольшей длиной, равной 347,0 мм, при наименьшей ширине 69,0 мм и ширине суставного конца 93,0 мм. На трех фрагментах других лопаток были взяты промеры, близкие промеренным данным по целой кости.

Шесть таранных костей обнаружили наибольшую длину 56,0–63,0 мм при минимальном расстоянии между гребнями 27,0–32,0 мм, что свидетельствует о разностороннем использовании лошадей, а именно: в качестве верховых коней и при выполнении тяжелых тягловых работ. Из костей нижнего отдела конечностей дополнительно удалось взять промеры лишь на четырех передних первых фалангах, наибольшая длина которых составляет 84,0–90,0 мм, а на вторых – 44,0–53,0 мм из 12 фрагментов. Наибольшая длина четырех пяточных костей равна промерам 104,0, 110,0, 114,0, 121,0 мм.

Исходя из этих, хотя и малочисленных данных, можно сделать некоторые заключения о росте ископаемых домашних лошадей. Как сообщалось, «одной из наиболее характерных особенностей скелета дикой лошади тарпана являются небольшие и очень массивные первые фаланги» (Цалкин В.И., 1958, с. 240). Среди исследованного указанным автором материала из памятников Среднего Поволжья подобных этим фалангам экземпляров не было встречено. «Как по абсолютным, так и по относительным пропорциям, путовые кости тарпанов находятся за пределами изменчивости, констатированной у лошадей из памятников срубной культуры» (там же).

То же мы можем утверждать и по отношению к исследованным нами передним большим фалангам лошади, диагностированным в остеологической коллекции из Покровского поселения. Средние значения их длины заметно превышают максимальные размеры других диких лошадей, а именно лошадей Пржевальского. Таким образом, какие-либо объективные данные на существование тарпанов в Среднем Поволжье в срубную эпоху поздней бронзы отсутствуют, и, как верно отмечал вышеуказанный исследователь, «нет оснований связывать с тарпаном происхождение древних лошадей этой части страны» (Цалкин В.И., 1958, с. 240).

Поскольку промеры целых лопаточных костей в археозоологических материалах, и особенно из древнейших памятников Восточной Европы, представляют исключительную редкость, мы для выяснения внешних особенностей покровских лошадей воспользовались работой И.Е.Кузьминой (Кузьмина И.Е., 1997, с. 116, 118), в которой она представляет идентичные промеры домашних лошадей из поселения Ботай, раскопанного археологом В.Ф.Зайбертом в Северном Казахстане, относящегося к энеолиту III тыс. до н.э. и которые ею были изучены. На основании морфологии сопоставлений и совпадения с нашими данными по промерам костей покровских лошадей с ботайскими мы можем считать, что представленные в коллекции из Покровского поселения лошади имели высоту в холке около 140,0 см.

В вышеуказанной работе И.Е.Кузьмина (1997, с. 120) совершенно убедительно заключает, что в IV–III тыс. до н.э. на значительном протяжении от Прикарпатья до Северного Казахстана и между 48° и 53° с.ш. находилась область распространения древнейших домашних лошадей, что не противоречит, а только подтверждается нашими более ранними материалами (Петренко А.Г., 1982, 1984).

Расположенные в правобережье р. Б.Иргиз, притока р.Волги, в южных остепненных территориях Среднего Поволжья еще два археологических памятника, раскопанных самарскими археологами, – Кировское селище и поселение Михайло-Овсянское – имеют в остеологических коллекциях довольно интересный материал срубного характера. По Кировскому селищу было диагностировано 982 кости от 78 особей, а на Михайло-Овсянском поселении – 874 кости от 41 особи. Отмечены однотипные природные условия, близкие процентные показатели как по числу особей домашних видов (89,7% и 95,1%), так и по числу диких охотничье-промысловых видов (10,3% и 4,9%), с преобладанием среди остатков диких видов костей бобра, зайца, выдры. Среди домашних сельскохозяйственных видов стандартно преобладают особи крупного рогатого скота. Остальные виды распределяются следую-

щим образом: в Кировском по числу особей лошади составляют 17,0%, а овцы – 24,3%. В Михайло-Овсянском значительно преобладают по поголовью овцы, составляя 50,0%, тогда как лошади – всего 5,3%. Костные остатки домашних свиней в процентном отношении по числу особей составляют в Кировском 8,6%, а в Михайло-Овсянском – 5,3%.

Взятые промеры на отдельных костях из двух вышеотмеченных срубных поселений представляют нам характер присутствия в остатках трех основных сельскохозяйственных видов следующим образом. Наиболее часты в коллекциях крупного рогатого скота из поселений таранные кости. В Михайло-Овсянском поселении их зафиксировано 42 экземпляра с наибольшей длиной 53–72,0 мм при средней величине 62,1 мм, а в Кировском селище одноименные промеры на основе 12 номеров составляют 55,0–67 мм при средней величине, равной 61,2 мм. Те же близкие данные засвидетельствованы и на промерах пяточных костей вида. Наибольшая длина шести пяточных костей из Михайло-Овсянского поселения составляет 123,16 мм при интервале 117–128 мм, а по четырем из Кировского селища средняя одноименная величина равна 118–143 мм. Не исключено, что две пяточные кости по 118,0 мм принадлежали коровам, а две по 142,0 и 143,0 мм – быкам (табл. 15–18). Зафиксированная в Михайло-Овсянском селище одна лопатка овцы была по наибольшей длине равна 173,0 мм, что при пересчете соответствует животному с высотой в холке 73,0 см, а по данным промеров наибольшей длины пяточных костей – 71,8 см.

На пяточных и таранных костях лошадей были получены близкие промеры наибольшей длины, соответственно равные 115,0–118,0 мм и 62,0 мм, представляющие собой идентичные данные по промерам батайских и срубных предуральских животных этого вида. По мнению археологов, в результате продвижения срубников на север и взаимодействия их с местными лесными племенами вдоль громадного срубно-андроновского мира складывался своеобразный «шельф» таких культур лесного типа, как межовская, приказанская и ряд других, которые опоясывали с севера срубную и алакульскую культуры (Васильев И.Б., Матвеева Г.И., 1986, с. 99). Часть остеологических материалов из раскопок черкаскульских и межовских памятников взята нами при подготовке настоящего труда из работ П.А.Косинцева (Обыденнов М.Ф., Шорин А.Ф., Варов А.И., Косинцев П.А., 1994).

История хозяйственной деятельности черкаскульско-межовского населения была впервые прослежена К.В.Сальниковым (1967, с. 366–369), который сформулировал важный вывод о том, что хозяйства черкаскульских племен ничем не отличались от хозяйства других племен эпохи поздней бронзы на Южном Урале и имели высокую степень раз-

вития скотоводства и земледелия. Наиболее полную характеристику межовского населения представил позже М.Ф.Обыденнов, который отметил главную особенность их пастушеского скотоводства, где основу стада, по его сведениям, составляли: крупный рогатый скот, мелкий рогатый скот и свиньи. По представленным в таблице 10 процентным данным соотношений между сельскохозяйственными видами по числу особей напрашивается, несомненно, вывод о доминировании поголовья в стадах крупного рогатого скота и овец. А когда речь заходит об удельном потреблении в питании межовского населения мясных продуктов, то мы отмечаем несомненно главенствующую роль говядины и мяса лошадей (конины), хотя остатки овец и свиней значительно часты и особенно в более северных лесостепных памятниках Предуралья (поселения Инзелга, Жуковское, Уразаево I, табл. 8). И эти факты являются одной из отличительных черт хозяйственной деятельности черкаскульско-межовского населения от таковой андроновцев (см. Кипельское поселение, табл. 8), где свиней в хозяйстве не было.

Вышеотмеченные особенности остеологических материалов из черкаскульско-межовских археологических памятников позволяют предполагать именно придомный животноводческий характер с заготовкой сена, и возможно, веточного корма. На большинстве исследованных памятников встречены костные фрагменты от охотничье-промысловой фауны и в том числе от лосей, северного оленя, косули, бобров, медведя, лисиц (табл. 8). А в поселении Юкалекулевском, оставленном населением межовской культуры в Предуралье, Башкортостане, где П.А.Косинцевым было диагностировано 5510 костей, засвидетельствованы значительные коллекции костей от дикой охотничье-промысловой фауны (15%). Остатки лося (188/15), косули (515/40) и бобров (108/17) свидетельствуют об отличительных особенностях охотничьей деятельности и значительной роли этих видов в питании местного населения. Здесь же отмечается явное преобладание в жизни людей роли лошадей (39,0%) и крупного рогатого скота (34,0%), кости же овец представлены в значительном меньшинстве (6,0%).

Эти остеологические данные являются показателем зависимости хозяйственных особенностей от природной среды. Мелкий рогатый скот во всех черкаскульско-межовских памятниках был весьма крупных размеров (64,0–78,0 см) с характеристиками комплексного использования его для получения мяса, шерсти и шкур. Свиньи, часто представленные в коллекциях в значительном количестве, по морфологическим показателям отличались от таковых в более западных регионах Восточной Европы более крупными размерами. Лошадей весьма

активно использовали в хозяйствах, а по внешним породным признакам они были весьма разнообразны, с высотой в холке от 128,0 – 136,0 см до 144,0–152,0 см (по плюсне).

Итак, основу хозяйства черкаскульско-межовского населения составляли производящие формы животноводческой деятельности, в которых главную роль играли крупный рогатый скот и лошади. Причем значение последнего вида в поселениях, занимавших более залесенные регионы, особенно характерно своими приоритетами как по числу поголовья, так и по удельному потреблению конины. Население, жившее по лесостепью, иногда отдавало предпочтение содержанию свиней. И эти черты в хозяйствовании сближали их с таковыми у приказанского населения, что, возможно, в значительной степени объяснялось весьма сходными природными особенностями обитания.

Есть основания считать, что черкаскульско-межовское население, оказавшееся в контакте со скотоводческими культурами срубного, абашевского круга, усваивает от них и навыки разведения свиней. Охота у поселенцев лесных территорий, естественно, имела большее значение для населения черкаскульско-межовского, чем на участках лесостепья. Основными объектами их охоты оставались «мясные» виды с преобладанием лося, косули. Свидетельствуя о некоторых морфологических особенностях внешнего вида сельскохозяйственных животных, следует отметить комолость крупного рогатого скота. Возрастные показатели подчеркивают активное использование для мясного питания молодых особей коров (55,0–60,0%), хотя молочное направление также составляло значительную часть хозяйства.

Археозоологические материалы из памятников эпохи поздней бронзы с северных лесных территорий Среднего Поволжья весьма немногочисленны и представлены таковыми из приказанской культуры в числе 12 поселений (см. рис. 2, №№ 37–48, табл. 8). Диагностировано по ним всего 4409 костей, минимально оставленных от 268 особей. Наиболее объемными по числу исследованных костных коллекций следует считать и наиболее северную стоянку «Заюрчим» (Андреева Е.Г., Петренко А.Г., 1976), где было продиагностировано 869 костей от 53 особей, а также Балымское и Атабаевское поселения (Цалкин В.И., 1958) с числом костей 854 от 21 особи и 1032 кости от 39 особей, которые были расположены в устье р.Кама (Татарстан).

Для поселения «Заюрчим» весьма характерно преобладание в остатках фрагментов костей крупного рогатого скота и лошадей. Эта же особенность присуща и материалам Балымского поселения лесной широколиственной подзоны близ устья р.Камы (рис. 2). Одной из следующих особенностей приказанских памятников является сравнитель-

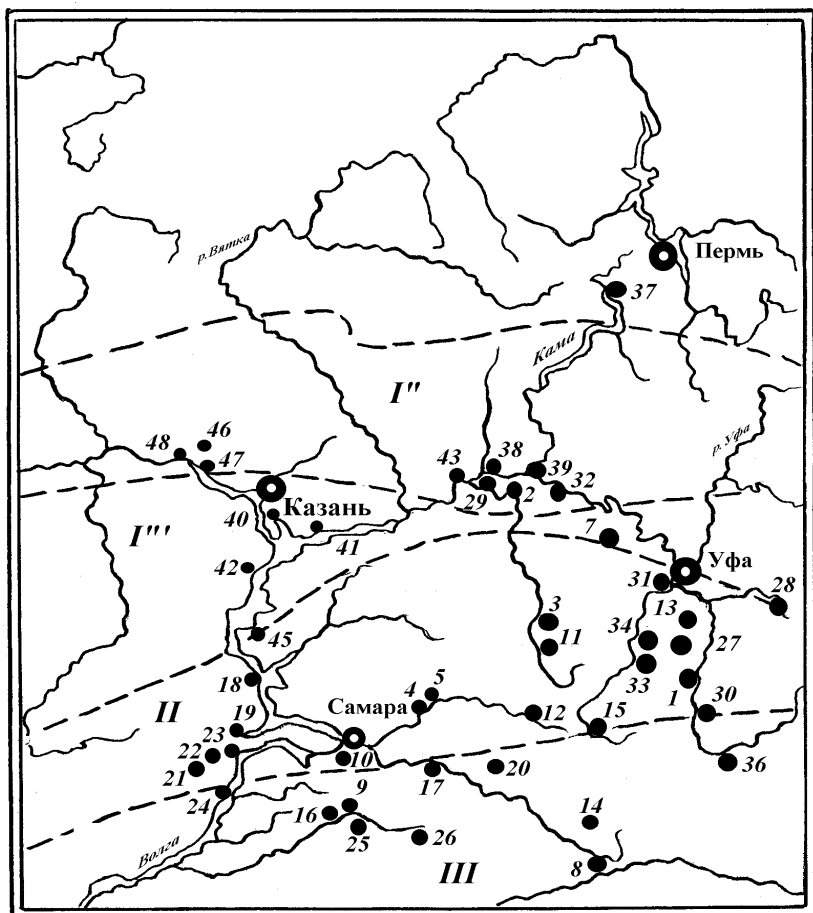


Рис. 2. Местоположение поселений эпохи поздней бронзы с археозоологическими остатками с территории Среднего Поволжья и Предуралья

Памятники поселений:

1 – Береговское, 2 – I Иманлейская, 3 – Верхнее Старо-Какрыбашевское, 4 – «Точка», 5 – «Красные пески», 6 – Баланбаш, 7 – Урняк, 8 – Покровское, 9 – Кировское, 10 – Сусканское II, 11 – Абдуллино, 12 – Аитово, 13 – Чишминское, 14 – Сорочинское, 15 – I Набережное, 16 – Михайло-Овсянское, 17 – Съезжее, 18 – Бектяшка, 19 – Данилово озеро, 20 – Ивановская, 21 – Моечное озеро I, 22 – Моечное озеро II, 23 – Моечное озеро III, 24 – Актуши, 25 – Успенское, 26 – Максютовское, 27 – Мурадымовское, 28 – Кипельское, 29 – I Деуковское, 30 – «Инзелга», 31 – Жуковское, 32 – Уразаево I, 33 – I Старо-Яппаровское, 34 – Казангулово I, 35 – Батраковское, 36 – «Тюбяк», 37 – «Заюрчим», 38 – Икское I, II, III, 39 – Дербешкинское, 40 – Балымское, 41 – Атабаевское, 42 – Мало-Кокузинское, 43 – Кумыское, 44 – Гулькинское, 45 – Степное озеро, 46 – Ошутьяльское, 47 – Ясачное, 48 – Кокшамарское

но большое присутствие в «кухонных» остатках, а следовательно, и в питании свиней. Особенно ярко это прослеживается в остеологических материалах из близлежащего Атабаевского поселения, где, скорее всего, природные условия были удивительно благоприятными для разведения и содержания в хозяйствах этого домашнего сельскохозяйственного вида. Но поскольку в преобладающем большинстве и в материалах этого памятника зафиксированы остатки молодых особей, не старше полутора лет, при сильной дроблености костей, и в этом случае создаются существенные трудности для характеристики остеологического материала, несмотря на значительность домашних свиней в коллекциях Атабаевского поселения (47,4% по числу особей, табл. 10). И, тем не менее, крупные размеры свиней фиксируются явно.

Остатки овец для приказанских материалов не характерны. Иногда они отсутствуют полностью либо малочисленны. Остатки собак в этих материалах чрезвычайно редки, и их кости диагностированы в числе единичных фрагментов только на Балымском и Гулькинском поселениях (табл. 8).

Существенных различий по строению костей посткраниального скелета лошадей в археологических материалах из приказанских памятников от срубного лесостепья Среднего Поволжья не выявлено. Не исключено, что крупный рогатый скот как приказанский, так и срубной культуры в крае был по внешним признакам очень близок и имел сравнительно крупные размеры с высотой в холке 114,0–134,0 см, при наличии в хозяйствах коров, волов с преобладающей массой комолых популяций.

В целом сравнительная малочисленность костей для археозоологических коллекций из поселений приказанской культуры является характерной. Возможно, это – результат небольших по площади раскопок, а возможно, сравнительно меньшей жизненной активности населения по сравнению со срубными памятниками. И, тем не менее, это не дает оснований сомневаться в достоверности имеющихся остеологических данных из этих археологических поселений (табл. 8). По степени сохранности археозоологический материал в лесных приказанских памятниках Среднего Поволжья более дробленый (коэффициент 1/10 для крупного рогатого скота и лошадей и 1/6 для мелкого рогатого скота и свиней), а в сравнении со срубными остеологическими коллекциями менее объемный.

Первичной целью нашего исследования и обобщения имеющегося на сегодня археозоологического материала из древнейших памятников Среднего Поволжья и Предуралья было выяснение самого факта наличия либо отсутствия в «кухонных» остатках поселений неолита и эне-

олита следов сельскохозяйственных животных. Для решения этого вопроса присутствие хотя бы незначительных по числу остатков домашних животных на вновь исследованных памятниках представляется нам вполне достоверным признаком. В основном же автор придерживается мнения, что при построении хозяйственных исторических моделей требуется наличие достаточно многочисленных археозоологических выборок (Антипина Е.Е., 1997, с. 22). Принимая эти посылки, мы предприняли попытку проанализировать состав сельскохозяйственного стада, характер использования домашних видов и некоторых породных особенностей животных на основании таких значительных коллекций, какими представляются на сегодня остеологические сборы из поселений Муллино, Давлеканово, Вилватое, Ивановское.

Наиболее значительные процентные колебания по численности как костей, так и особей наблюдаются для мелкого рогатого скота, лошадей, домашних свиней. Остаткам от крупного рогатого скота свойственно относительно постоянное приоритетное присутствие во всех археологических памятниках не только древности, но и более поздних, независимо от численности коллекции (Цалкин В.И., 1972, с.70).

Именно характеристика соотношения остатков трех вышеуказанных сельскохозяйственных видов и является показателем тех или иных особенностей животноводческой деятельности, а вместе с этим и традиций. Последнее неразрывно связано с рядом исторических факторов выявления этнокультурного спектра взаимовлияния.

Немаловажно в этом же плане и определение соотносительного значения степени занятости животноводством и охотой. Издревле и до средневековья традиционная охотничья деятельность являлась отличительной чертой северных лесных народов края, с той лишь разницей, что вплоть до I тыс. до н.э. она имела «мясное» направление с активным отловом таких видов, как лось, северный олень, косуля, медведь, а начиная с I тыс. до н.э. эта направленность имеет «пушную» специфику с активным отловом бобров, песцов, куниц, белок, что было связано с усилением обмена и торговли (Петренко А.Г., 1984).

Высокий процент костных остатков лошадей на вышеуказанных четырех памятниках скорее всего свидетельствует о многочисленных контактах с районами южного Предуралья и Оренбургских степей, возможно, потенциальному месту одомашнивания диких коней, что предполагал и В.И.Цалкин (Цалкин В.И., 1970, с. 203).

Домашние свиньи, по нашим предположениям, были заимствованы местным финно-угорским населением лесостепья края от индоевропейцев балановской культуры на рубеже III–II тыс. до н.э., о чем свидетельствуют данные Васильсурского поселения (табл. 6,7).

На основании обзора археозоологических материалов из памятников развитой и поздней бронзы в крае мы имеем возможность представить удельный вес диких животных в общем количестве ископаемых костей, свидетельствующих о значении охоты в жизни племен различных археологических культур на те промысловые виды, добыча на которые велась для получения дополнительных запасов мясной продукции, так как кости их были диагностированы из «кухонных» остатков. Чтобы соотношения между домашними и дикими животными не носили случайный характер, для обоснования выводов мы брали данные по остеологическим показателям не только из археологических памятников с наиболее объемными коллекциями костей, но и проводили уточнения по данным из малочисленных выборок, предполагая выявить особенности и этнокультурного влияния, и природного на хозяйственную деятельность. В результате несколько более высокими оказываются проценты костей таких диких охотничье-промысловых видов, как лось, северный олень, косуля, кабан, медведь, бобр, заяц в приказанских, абашевских и черкаскульско-межовских памятниках Среднего Поволжья и Предуралья. И очень ограничено число их в большинстве памятников срубной культуры, что свидетельствует о том, что охота у населения этого круга памятников была занятием второстепенным и значительно уступающим по удельному весу в хозяйстве животноводству.

Итоги изучения состава сельскохозяйственных животных, удельного потребления мясной продукции населением различных племен в эпоху развитой и поздней бронзы в крае свидетельствуют о том, что как по числу костей, особей, так и по значимости в хозяйстве крупный рогатый скот и лошади имели первостепенное значение среди поселенцев всех исследуемых культур. Наиболее варьирующими как по числу костей, так и особей оказываются остеологические показатели по мелкому рогатому скоту и свиньям, что дает большие возможности для характеристики локальных особенностей животноводства у племен различных культур. Так, если свиньи полностью отсутствуют в андроновских предуральских памятниках, то в приказанских лесных они весьма многочисленны, тогда как овцы наиболее значимы в хозяйствах андроновцев, а у приказанцев их значение весьма невелико. Относительная многочисленность свиней и лошадей при малочисленности овец характеризует хозяйства лесных племен края исследуемой эпохи, а большие показатели находок костей овец и лошадей при незначительности, а порой и полном отсутствии свиней, более соответствуют хозяйствам остепненных и предгорных районов края.

ЛИТЕРАТУРА

1. **Андреева Е.Г., Петренко А.Г.** Древние млекопитающие по археозоологическим материалам Среднего Поволжья и Верхнего Прикамья // Из археологии Волго-Камья. – Казань, 1976. – С. 137–189.
2. **Антипина Е.Е.** Методы реконструкции особенностей скотоводства на юге Восточной Европы в эпоху бронзы // РА. – 1997. – № 3. – С. 22.
3. **Беговатов Е.А., Петренко А.Г.** Задача определения пола и высоты в холке крупного рогатого скота в археологии. – Казань, 1994. – 50 с.
4. **Бекени Ш.** Новый метод вычисления количества особей животных в остеологическом материале из археологических местонахождений // Бюлл. МОИП, отд. биологии. – 1969. – Т.74, вып. 6. – С.69–71.
5. **Браунер А.А.** Материалы к познанию домашних животных России. Лошадь курганных погребений Тираспольского уезда Херсонской губернии // Записки общества сельского хозяйства Южной России. Т. 86, кн. 1. – Одесса, 1916. – Т.86, кн. 11. – С. 49.
6. **Боголюбский С.Н.** Происхождение и породообразование домашних животных. – М., 1954. – 594 с.
7. **Васильев И.Б., Матвеева Г.И.** У истоков истории Самарского Поволжья. – Куйбышев, 1986. – 230 с.
8. **Витт В.О.** Лошади Пазырыкских курганов // СА. – 1952. – № XVI. – С.163–205.
9. **Габяшев Р.С.** Нижнее Прикамье в эпоху неолита // Очерки по археологии Татарстана. – Казань, 2001. – С. 34–43.
10. **Горбунов В.С.** Абашевская культура Южного Приуралья. – Уфа, 1985. – 95 с.
11. **Громова В.И.** Об ископаемых остатках козы и других домашних животных в СССР // Проблемы происхождения, эволюция и породообразование домашних животных. – 1940. – Т.1. – С. 63–113.
12. Животноводство. – М.: Колос, 1978. – 387 с.
13. **Кузьмина И.Е.** Лошади Северной Евразии от плиоцена до современности // Тр. ЗИН РАН. – СПб., 1997. – Т. 273. – 223 с.
14. **Макарова Л.А., Нурумов Т.Н.** К проблеме коневодства в неолите – энеолите Казахстана // Взаимодействие кочевых культур и древних цивилизаций. – Алма-Ата, 1989. – С. 122–131.
15. **Матюшин Г.Н.** Энеолит Южного Урала. – М., 1982.
16. **Моргунова Н.Л.** Ивановская стоянка эпохи неолита и энеолита в Оренбургской области // Проблемы эпохи энеолита степной и лесостепной полосы Восточной Европы. – Оренбург, 1980. – С. 7–8.
17. **Никитин В.В.** Каменный век Марийского края // Тр. Марийской археологической экспедиции. – Йошкар-Ола, 1996. – Т. IV. – 179 с.
18. **Обыденнов М.В., Шорин А.Ф., Варов А.И., Косинцев П.А.** Хозяйство населения черкаскульской и межовской культур Урала эпохи поздней бронзы. – Екатеринбург, 1994. – 113 с.

19. **Паавер К.Л.** К методике определения относительного значения видов и групп млекопитающих в остеологическом материале из раскопок археологических памятников // Изв. АН Эстонской ССР, серия биологии. – 1958. – Т. 7, вып. 4. – С. 277–290.

20. **Петренко А.Г.** К методике определения возраста лошадей по кореным зубам // Сб. аспирантских работ Казанского госуниверситета. – Казань, 1965. – С. 46–52.

21. **Петренко А.Г.** К истории памятников волосовской культуры с территории Марийской АССР // Из истории и культуры волосовских и ананьинских племен Среднего Поволжья // АЭМК. Вып. 2. – Йошкар-Ола, 1977. – С. 96–111.

22. **Петренко А.Г.** Костные остатки животных с поселения Муллино // **Матюшин Г.Н.** Энеолит Южного Урала. – М., 1982. – С. 301–307.

23. **Петренко А.Г.** О морфологических особенностях костей скелета крупного рогатого скота из археологических памятников Среднего Поволжья // Новое в археологии и этнографии Татарии. – Казань, 1982. – С. 46–52.

24. **Петренко А.Г.** Древнее и средневековое животноводство Среднего Поволжья и Предуралья. – М., 1984. – 173 с.

25. **Петренко А.Г.** Результаты видового анализа костей животных с поселений эпохи бронзы Марийского Поволжья // **Соловьев Б.С.** Бронзовый век Марийского Поволжья. – Йошкар-Ола, 2000. – С. 156–157.

26. **Потемкина Т.М.** Бронзовый век лесостепного Притоболья. – М., 1985. – 375 с.

27. **Сальников К.В.** Очерки древней истории Южного Урала. – М., 1967.

28. **Соловьев Б.С.** Бронзовый век Марийского Поволжья. – Йошкар-Ола, 2000. – 263 с.

29. **Формозов А.А.** К истории древнейшего скотоводства на юге СССР // Основные проблемы териологии // Бюлл. МОИП, отд. биологии. – М., 1972. – Т. XLVIII. – С. 19–25.

30. **Халиков А.Х.** Древняя история Среднего Поволжья. – М., 1969.

31. **Цалкин В.И.** Материалы для истории скотоводства и охоты в Древней Руси // МИА. – 1956. – № 51.

32. **Цалкин В.И.** Фауна из раскопок памятников Среднего Поволжья // МИА. – М., 1958. – № 61, т. 1. – С. 221–281.

33. **Цалкин В.И.** Животноводство и охота в лесной полосе Восточной Европы в раннем железном веке // К истории животноводства и охоты в Восточной Европе // МИА. – М., 1962. – № 107. – С. 5–96.

34. **Цалкин В.И.** Некоторые итоги изучения костных остатков животных из раскопок археологических памятников позднего бронзового века // КСИА. – 1965. – Вып. 101.

35. **Цалкин В.И.** Древнейшие домашние животные Восточной Европы // МИА. – М., 1970. – № 61.

36. **Цалкин В.И.** Древнейшие домашние животные Восточной Европы в эпоху поздней бронзы // Бюлл. МОИП, отд. биологии. – 1972. – Т. 77, вып. 4. – С. 60–74.

37. Шнирельман В.А. Возникновение производящего хозяйства. – М., 1989. – 448 с.

38. Clason A.T. Some Aspects of Stock-Breeding and Hunting in the Period after the Band Ceramic Culture North of the Alps. D.G. – Budapest, 1973. – P. 205–211.

39. Teichert M. Osteometrische Untersuchungen zur Berechnung der Wiederristhöhe bei Schaffen // Archaeozoological Studies. – Amsterdam, 1975. – P. 212–265.

Список сокращений

АО –	Археологические открытия.
АЭМК –	Археология и этнография Марийского края.
МОИП –	Московское общество испытателей природы.
ГАИМК –	Государственная Академия истории материальной культуры.
ЗИН РАН –	Зоологический институт Российской Академии наук.
КСИА –	Краткие сообщения Института археологии.
МИА –	Материалы и исследования по археологии СССР.
РА –	Российская археология.
СА –	Советская археология.

Г.Ш.АСЫЛГАРАЕВА

Морфологические исследования средневековых археозоологических материалов из археологических раскопок Казанского кремля как источник изучения хозяйственной деятельности булгаро-татарского населения

Изучение и реконструкция хозяйственной деятельности древнего населения по данным остеологических материалов из археологических раскопок является одним из приоритетных направлений археозоологии.

Археологи Татарстана активно изучают территорию Среднего Поволжья, где в конце I тысячелетия нашей эры возникло первое средневековое государственное образование – Волжская Булгария. В результате накоплен значительный фактический материал, в том числе остеологический, который отражает процесс возникновения и развития городских центров в этом регионе.

Основные остеологические материалы, использованные в данной работе, получены при широкомасштабных археологических раскопках Казанского кремля, проводимых археологической экспедицией «Казан-

ский кремль» под руководством докт. ист. наук Ф.Ш.Хузина учеными-археологами Института истории им. Ш.Марджани: докт. ист. наук Ф.Ш.Хузиным, науч. сотр. Р.Ф.Шарифуллиным, канд. ист. наук А.Г.Ситдиковым, канд. ист. наук Н.Г.Набиуллиным, канд. ист. наук А.М.Губайдуллиным, канд. ист. наук П.Н.Старостиным и Казанского государственного университета: докт. ист. наук А.Г.Мухамадиевым, канд. ист. наук С.И.Валиулиной, канд. физ.-мат. Е.А.Беговатовым в 1995–2000 гг.

Казанский кремль – многослойный памятник, расположенный в центре города Казани на высоком мысовом холме левого берега р. Казанки – левого притока р.Волги, в трех километрах от ее устья. С точки зрения природного районирования, весь этот комплекс находится в зоне широколиственных смешанных лесов, на границе с лесостепной зоной.

На материалах Казани исследователям представляется уникальная возможность изучить процесс возникновения и развития производящего хозяйства болгарского города при превращении его в болгаро-татарский город периода Золотой Орды, а затем – в столицу Казанского ханства и русско-татарский город в составе единого Российского государства.

Стратиграфически археологи разделяют слои в Казанском кремле следующим образом:

I слой – «современный», датируется XIX–XX вв.;

II слой – «русский» – вторая половина XVI–XVIII вв.;

III слой – «ханский» – с середины XV в. до 1552 г., период существования Казанского ханства;

IV слой – «золотоордынский» – вторая половина XIII в. – середина XV в., период Золотой Орды;

V слой – «домонгольский» – XI в. – первая половина XIII в., период Волжской Булгарии (Ситдиков А.Г., 2000).

Во всех указанных четко стратифицированных культурных слоях остатки костей животных оказались настолько многочисленными, что только за 1995–2000 гг. было собрано и диагностировано 256189 костей, а если принять во внимание и костные фрагменты из смешанных напластований, то эта цифра возрастает до 300000 единиц (табл.1). Эти две основные характеристики остеологических материалов из Казанского кремля – их исключительная массовость и тщательный послойный отбор костных остатков археологами – позволили получить уникальную археозоологическую информацию широкого плана, в том числе и по морфологии домашних животных.

Таблица 1

**Данные видового анализа костных остатков животных
из раскопок Казанского кремля**

Виды животных	Слои					Всего
	I	II	III	IV	V	
<i>Домашние</i>						
Крупный рогатый скот	9925	23866	34179	3484	73	71527
Мелкий рогатый скот	8800	29434	50698	5835	116	94883
Лошадь	8587	22318	39947	4372	74	75298
Свинья	1670	6505	3861	56		12092
Собака	167	436	696	77		1376
Кошка	5		129	71		205
Верблюд		7	4	2		13
<i>Дикие</i>						
Лось	62	70	510	40		682
Северный олень			2			2
Косуля			24			24
Сайгак			8			8
Кабан			8			8
Медведь		1	2			3
Волк		1				1
Бобр		6				6
Зяец	7	51	3			61
<i>Итого</i>	29223	82695	130071	13937	263	256189

Крупный рогатый скот

Костные остатки крупного рогатого скота – в числе наиболее часто встречающихся в «кухонных» остатках археологических раскопок Казанского кремля. С 1995 г. по 2000 г. во время раскопок на территории Казанского кремля нами было проведено видовое, половозрастное и породно-морфологическое диагностирование 71527 номеров костей, принадлежащих крупному рогатому скоту. Кости происходили из пяти стратиграфических слоев: «домонгольского» (XI в. – первая половина XIII в.), «золотоордынского» (вторая половина XIII в. – первая половина XV в.), «ханского» (с середины XV в. до 1552 г.), «русского» (вторая половина XVI–XVIII вв.), «современного» (XIX–XX вв.) (Ситдииков А.Г., 2000).

Анализируя сохранность остеологического материала от крупного рогатого скота из раскопок Казанского кремля в плане видовой морфологии, отметим, что в каждом слое степень дроблености костей раз-

ная. Так, в слое I степень дроблености «кухонных» остатков средняя: большая часть – 60% костей – имеют степень дроблености $1/3 - 1/4$ (Петренко А.Г., Асылгараева Г.Ш., 2000) (табл.2).

Т а б л и ц а 2

Степень дроблености костных остатков крупного рогатого скота из раскопок Казанского кремля, в%

Степень дроблености	Слой I	Слой II	Слой III	Слой IV	Слой V
1	0,4	0,4	0,4	0,1	0
$1/2$	20,0	30,0	40,0	10,0	0
$1/3 - 1/4$	60,0	30,0	40,0	30,0	20,0
$1/5 - 1/10$	19,6	39,6	19,6	59,9	80,0

То же самое можно сказать и о дроблености остеологических материалов слоя II, но здесь несколько возрастает количество костей с дробленостью $1/2$.

Наиболее богат «кухонными» остатками хорошей сохранности слой III – «ханский». Здесь целые и имеющие малую степень разрушения кости составляют 40,0% от общего количества костных фрагментов слоя.

В слоях IV и V 60% костных остатков составляют обломки, и практически нет целых костей.

Если описывать остеологический материал крупного рогатого скота с точки зрения его сохранности по частям туши, то можно отметить, что в слое I преобладают фрагменты таких костей, как плечевая, лучевая, локтевая, бедренная и большеберцовая, а также ребра и позвонки. Фрагменты черепов, стержней рогов, нижних челюстей и дистальных частей посткраниального скелета (метаподии, фаланги, добавочные кости запястья и заплюсны) встречаются гораздо реже. Следовательно, мы можем утверждать, что большая часть животных поступала в город из сельских пригородов уже в разделанном виде, без голов и нижних частей конечностей.

Примерно то же самое можно сказать и о «кухонных» остатках из слоя II «русского» периода. Однако здесь несколько выше процент животных, которых забивали на территории города. Это можно увидеть по возросшему проценту содержания голов, особенно стержней рогов и нижних челюстей, а также нижних частей ног.

Анализ дроблености костей крупного рогатого скота из слоя III («ханский» период) позволяет предположить, что практически 50% животных забивалось непосредственно на территории города. Объяснением этому факту может быть то, что в период Казанского ханства город являлся крупной столицей и имел широкие торговые связи с различными регионами, откуда на продажу поступали различные товары.

В качестве товара выступали и животные, которых население покупало не только для разведения, но и в качестве источника мяса.

В IV, «золотоордынском», слое анализ дроблености костных фрагментов дает такую же картину. Удаленность сельских территорий вынуждала сельчан пригонять скот в город и продавать его на городских рынках.

Дробленость остеологического материала в различных слоях разная, но, безусловно, лучшей сохранностью обладают кости периферического скелета конечностей, особенно метаподии и фаланги пальцев. Сравнительно незначительные находки от черепов и костей нижнего отдела скелета конечностей коров позволяют предполагать, что говядина часто поступала в город из сельской округи уже в разделанном виде, без голов и нижних частей ног, особенно в «русский» и «современный» периоды существования Казанского кремля.

Возрастная морфология домашних животных была определена при исследовании остатков зубной системы по срокам прорезывания зубов (Ellenberger W., Baum H., 1943), а также по степени срастания эпифизов с диафизами трубчатых костей (Zietshmann O., Krolling O., 1955).

Обращает на себя внимание количество животных, убитых в возрасте 6 месяцев. В «золотоордынский» период времени (слой IV) телят до 6-месячного возраста забивали гораздо чаще: их доля в процентном соотношении составляла 15,8% от общего количества животных в стаде. Причиной такого раннего забоя являлась, скорее всего, потребность в шкурах телят, которые использовались для изготовления различных изделий (например, юфтевая кожа). С течением времени, в «ханский» и «русский» периоды, наблюдается тенденция к уменьшению забоя животных до 6 месяцев (9,0 и 1,1%) (табл.3).

Т а б л и ц а 3

**Возрастной состав крупного рогатого скота
из раскопок Казанского кремля, в %**

Возраст	Слой I	Слой II	Слой III	Слой IV	Слой V
6 месяцев	2,3	1,1	9,0	15,8	
1,5–2,5 года	52,3	26,1	30,6	26,3	
2,5–3 года	31,8	36,9	35,4	47,4	33,3
Старше 3 лет	13,6	35,9	25,0	10,5	66,7

Рассматривая возрастной состав «кухонных» остатков сельскохозяйственных животных в разные периоды существования Казанского кремля, можно отметить, что в «золотоордынский» период население города предпочитало мясо молодых животных. Из них 1,5–2,5-летние особи составляют 26,3%, а животные от 2,5 до 3 лет – почти половину

(47,4 %) особей. Животные старше 3 лет на рынки города поступали в гораздо меньшем количестве – 10,5%. Анализ этих данных позволяет говорить о преобладании мясного направления в скотоводстве сельской округи Казанского кремля, откуда поступала основная часть мяса на столы горожан, и лишь небольшой процент животных использовался в качестве рабочего и молочного скота.

В «ханский» период (слой III) увеличивается процент содержания на подворьях крестьян животных до 3 и более лет. В этот период Казанский кремль являлся столицей Казанского ханства и имел широкие и разносторонние связи с ближними и дальними странами. В Казань приходили караваны с различными товарами, на продажу пригонялся скот из других регионов, часто из южных. По породным морфологическим данным крупный рогатый скот южных регионов отличался от местного скота более крупными размерами. Межпородное скрещивание могло дать в результате метисов, которые, наряду с устойчивостью к местному климату, отличались скороспелостью и молочностью. Длительное содержание животных невозможно без хорошей кормовой базы. Природные и климатические условия лесостепной полосы позволяли заготавливать большое количество кормов для содержания животных в зимний период. Все эти факторы, в результате, и дали картину мясо-молочного скотоводства в период Казанского ханства.

С течением времени усиливается молочная направленность скотоводства, и в «русский» период существования кремля (слой II) уже 35,9% животных забивается после достижения ими возраста 3 лет, чаще в 5–6-летнем возрасте.

В «современном» слое (I) в составе «кухонных» остатков сельскохозяйственных животных преобладает крупный рогатый скот возраста 1,5–2,5 лет (52,3%), 2,5–3-летние особи составляют 31,8% от общего количества особей, 13,6% – это животные старше 3 лет, а 2,3% – особи, убитые в возрасте до 6 месяцев.

При диагностике остеологического материала, безусловно, встречаются разновозрастные особи, но преобладание таких градаций, как 6 месяцев, 1,5–2,5 года и старше 3 лет (3,5–4,5 года и старше) вполне объяснимо. Основная масса коров телится весной, с марта по май, а массовый забой скота проходит, как правило, в конце осени – начале зимы (ноябрь–декабрь). Несложные арифметические подсчеты и дают нам вышеприведенный убойный возраст крупного рогатого скота.

Среди огромного количества диагностированного остеологического материала очень небольшое количество костей сохранилось в неразрушенном виде. В основном целыми сохраняются трубчатые кости конечностей: плечевые, лучевые, бедренные, большеберцовые, пясть,

плюсна и кости пальцев. Реже встречаются крупные фрагменты лопаток и тазовых костей. То, что эти кости сохраняются целиком, свидетельствует о способах разделки туш и приготовления мяса в пищу. Такие большие мясные куски, представленные в «кухонных» остатках плечевыми, большеберцовыми, лучевыми костями, можно было либо варить в посуде большого объема (типа казана), либо готовить их методом вяления, копчения и засолки.

Из всех вышеперечисленных костей наилучшую сохранность имеют, безусловно, кости пясти и плюсны ввиду своего малоценного значения для питания – на этих костях практически отсутствует мясо и они пригодны только для приготовления студня, а возможно, за ненадобностью, их отдавали собакам или выбрасывали.

Фрагменты черепов из «кухонных» остатков раздроблены до такой степени, что нет возможности произвести какие-либо морфометрические измерения. Исследование сохранившихся фрагментов позволяет утверждать, что большая часть особей крупного рогатого скота была рогатой (рис.1). Комолых особей по фрагментам черепов не прослежено, однако говорить о том, что их не было, мы не можем.



Рис. 1. Стержни рогов крупного рогатого скота

Костные стержни рогов диагностированы во всех слоях и в большинстве принадлежат коровам. Произвести их измерение удалось во II и III слоях. Большая часть стержней рогов искусственно отделена от черепа, что свидетельствует об их использовании в косторезном промысле.

В слое II промерено 7 экземпляров стержней рогов. По длине большой кривизны они подразделяются следующим образом:

110,0–130,0 мм	131,0–150,0 мм	151,0–170,0 мм
3	2	2

т.е. большая часть животных имела длину большей кривизны 110,0–130,0 мм. По величине обхвата основания стержней рогов экземпляры подразделяются следующим образом:

100,0–110,0 мм	111,0–120,0 мм	121,0–130,0 мм	131,0–140,0 мм	141,0–150,0 мм	151,0–160,0 мм	161,0–170,0 мм
1	0	2	2	0	0	1

Стержень рога с наибольшим обхватом основания (161,0 мм) принадлежит быку и имеет наибольшую длину по большой кривизне 155,0 мм.

В слое III промерено 15 экземпляров стержней рогов. По большой кривизне они распределены следующим образом:

90,0–110,0 мм	111,0–130,0 мм	131,0–150,0 мм	151,0–170,0 мм	171,0–190,0 мм	191,0–210,0 мм
3	2	3	2	1	1

Из 15 экземпляров длину большей кривизны стержней рогов удалось измерить лишь у 12, и только один из них, имеющий длину большой кривизны 200,0 мм, принадлежит быку.

Обхват стержней рогов распределен следующим образом:

100,0–110,0 мм	111,0–120,0 мм	121,0–130,0 мм	131,0–140,0 мм	141,0–150,0 мм	151,0–160,0 мм	161,0–170,0 мм	171,0–180,0 мм	181,0–190,0 мм	191,0–200,0 мм
2	0	2	4	4	1	1	0	0	1

Значительную часть животных составляют особи с обхватом стержня рога 131,0–150,0 мм, три экземпляра с обхватом основания 155,0, 170,0, 193,0 мм принадлежат быкам. Костных стержней рогов волов не диагностировано, так как мясо этих «рабочих» животных либо поступало в освежеванном виде, либо было довольно редким в питании населения.

Краниологический материал довольно сильно разрушен. Биометрический анализ показывает, что длина альвеолярного ряда коренных зубов крупного рогатого скота из третьего слоя колеблется от 117,0 до 136,0 мм (средняя величина – 127,3 мм), занимая довольно широкие пределы. Подобные показатели указаны В.И.Цалкиным на основе раскопок древнерусского города Старая Ладога как максимальное значение величины альвеолярного зубного ряда крупного рогатого скота для некоторых древнерусских городов (Цалкин В.И., 1956).

Кроме того, измерения последнего коренного зуба (M_3) дали размеры от 30,0 до 37,0 мм, средняя арифметическая величина составила 35,0 мм, высота нижней челюсти от M_3 – от 59,0 до 77,0 мм, при средней величине 67,2 мм.

Среди хорошо сохранившихся костных остатков можно также выделить лопатку, особенно ее сустав, место сочленения с плечевой костью, где мы могли измерить длину суставной части, больший и меньший диаметр суставной впадины, что позволяет отметить морфологические особенности крупного рогатого скота. Так, в слое I промерено 10 экземпляров, где длина суставной части лопатки колеблется от 53,0 до 82,0 мм, в среднем составляя 67,2 мм.

В слое II длина суставной части лопатки составляет 57,0–78,0 мм, средняя арифметическая длина – 64,9 мм.

В слое III длина суставной части колеблется от 58,0 до 88,0 мм, составляя в среднем 65,9 мм.

Целые трубчатые кости крупного рогатого скота, за исключением пястей и плюсен, представляют в остеологическом материале исключительную редкость, поэтому у таких костей, как, например, плечевая, производились измерения только дистального эпифиза.

Так, в слое II латерально-медиальная ширина дистального эпифиза плечевой кости составила 62,0–86,0 мм, средняя арифметическая величина – 68,3 мм.

В слое III латерально-медиальная ширина дистального эпифиза колебалась в пределах 65,0–93,0 мм, средняя величина – 75,2 мм. Сравнивая данные двух слоев, можем заметить, что в слое III («ханском») промеры нижних эпифизов плечевых костей больше, следовательно, скот «ханского» времени был крупнее, чем в «русский» период.

Несколько лучшая сохранность лучевых костей позволила измерить некоторые из них целиком. Из 4 измеренных экземпляров слоя I наибольшая длина лучевой кости составила 273,0 мм, а размеры костей по длине колебались в пределах 237,0–273,0 мм. Латерально-медиальная ширина верхнего проксимального эпифиза составила 65,0–78,0 мм, дистального эпифиза – 57,0–63,0 мм, его средняя величина – 59,5 мм.

В слое III наибольшая длина 2 целых лучевых костей составила 240,0 и 251,0 мм, с латерально-медиальной шириной проксимального эпифиза 66,0 и 69,0 мм и дистального эпифиза – 57,0 и 65,0 мм. У остальных 13 костей удалось измерить лишь латерально-медиальную ширину дистального эпифиза: 50,0–80,0 мм. Средняя арифметическая ширина эпифиза составила 59,7 мм и практически совпадает с величиной из слоя I.

Среди остеологического материала не встречено практически ни одной целой бедренной кости крупного рогатого скота.

Из 4 экземпляров большеберцовых костей слоя I только у одного была измерена наибольшая длина – 308,0 мм. Латерально-медиальная ширина дистального эпифиза колеблется в пределах 53,0–59,0 мм, среднеарифметическая величина – 56,75 мм.

Одна большеберцовая кость из слоя II имеет длину 295,0 мм, с латерально-медиальной шириной проксимального эпифиза 81,0 мм и дистального эпифиза 50,0 мм.

Измерения пяточных костей также могут многое сказать о морфологических особенностях крупного рогатого скота, так как у крупного рогатого скота, остатки которого обнаружены при раскопках Казанского кремля, довольно хорошо выражен половой диморфизм, что подтверждают данные промеров костей метаподий и высота в холке, вычисленная на основании их измерений.

В слое I наибольшая длина 18 пяточных костей колеблется в пределах 115,5–143,0 мм при средней арифметической величине 122,8 мм.

В слое II измерено 16 экземпляров пяточных костей с интервалом 113,0–148,0 мм, средняя величина – 124,3 мм.

Наибольшее количество пяточных костей (55 экземпляров) диагностировано в слое III. Промеры костей составили 113,0–146,0 мм при средней их величине 125,9 мм.

Пяточные кости нам удалось измерить и в слое IV – «золотоордынский» период существования Казанского кремля. Длина 5 экземпляров пяточных костей колеблется в пределах 119,0–145,0 мм, средняя длина кости – 131,4 мм.

Анализируя данные длины пяточных костей, можем отметить, что в слое I преобладали особи с длиной пяточной кости 116,0–125,0 мм, в слое II можно выделить две группы животных с длиной пяточной кости 110,0–115,0 и 121,0–125,0 мм. В слое III также велико содержание особей с длиной пяточной кости 121,0–130,0 мм. Кроме того, средняя арифметическая длина пяточных костей слоя IV почти на 10,0 мм превышает среднюю длину костей из слоя I, что также позволяет утверждать о наличии более крупных особей крупного рогатого скота в Казанском кремле в «золотоордынский» период его существования. По данным В.И.Цалкина, промеры пяточных костей из древнерусских городов имеют гораздо меньшую среднюю длину пяточной кости, нежели кости из раскопок Казанского кремля. Наибольшая средняя величина пяточных костей (120,8 мм) отмечена у крупного рогатого скота из Старой Ладogi (Цалкин В.И., 1955).

В Болгарском городище (вторая половина XIII в. – первая половина XV в.) – золотоордынской столице Волжской Булгарии, по данным А.Г.Петренко, пяточные кости крупного рогатого скота имели довольно широкие пределы изменчивости: 119,0–158,0 мм, при средней арифметической величине 136,3 мм, что превышает данные слоя IV Казанского кремля (Петренко А.Г., 1988).

Сохранившиеся кости пясти и плюсны имеют огромное значение, так как именно по ним можно определить морфологию половой и породной принадлежности животных.

В течение 5 лет раскопок произведены биометрические исследования 79 пястных и 79 плюсневых костей, происходящих из трех слоев. К сожалению, плохая сохранность и малое количество костных фрагментов из слоя IV и V не дали нам возможности провести морфометрические исследования метаподий крупного рогатого скота (рис.2).



Рис. 2. Пястные кости крупного рогатого скота

Из 79 пястных костей 63 принадлежат коровам (85,15%), 6 костей – волам (8,1%), 5 костей – быкам (6,8%).

Детальный анализ промеров 158 хорошо сохранившихся метаподий по методике Е.А.Беговатова и А.Г.Петренко (Беговатов Е.А., Петренко А.Г., 1994) позволил вычислить рост этих животных и половой состав стада в различные периоды времени существования Казанского кремля.

Обычно в остеологических материалах русских средневековых городов пястные и плюсневые кости обнаруживают чрезвычайно широкую изменчивость как по общим размерам, так и по основным пропорциям. Так, общая длина пясти крупного рогатого скота колеблется в интервале 155,5–206,0 мм с изменением индекса ширины диафиза от

12,4 до 20,1% общей длины кости (табл.4). Кроме индивидуальной изменчивости, это обусловлено хорошо выраженным у крупного рогатого скота половым диморфизмом: «метаподии быков значительно превосходят одноименные кости коров по абсолютной и относительной ширине эпифизов и диафизов. Разнообразию наблюдающейся картины способствуют также встречающиеся в остатках кости волов. Кастрация вызывает усиление аксиального роста костей. У волов – они длиннее, чем у быков. Что же касается относительной ширины эпифизов и диафизов, то метаподии кастратов занимают в этом отношении промежуточное положение между «одноименными костями быков и коров» (Цалкин В.И., 1960).

Разная высота в холке у волов является показателем разного возраста их выхолощивания. Поздняя кастрация животных не вызывает усиления роста костей, в отличие от ранней, так как физический облик животного при поздней кастрации практически сформирован и зоны роста костной ткани в районах эпифизов трубчатых костей практически исчезли. Поздняя кастрация животных, скорее всего, была результатом выбраковки быков как производителей (например, агрессивный характер).

Обработка с помощью вышеописанной методики пястных костей крупного рогатого скота периода Казанского ханства (слой III – середина XV в. и до 1552 г.) засвидетельствовала наличие в остеологической коллекции всех трех половых групп. Из 33 пястных костей 28 принадлежат коровам, 4 – волам и лишь одна пястная кость – бычья. Процентный состав стада «ханского» периода: 85,0% составляют коровы, 12,0% – волы и 3,0% – быки. Большой процент волов указывает на их использование в качестве тягловой силы, а малое количество быков – на использование их только для воспроизводства стада.

Что касается процентного состава стада, поясним, что речь идет о примерном составе стада сельской округи, а не города, где содержать крупный рогатый скот было несколько проблематично, следовательно, процентное содержание волов и быков на селе могло быть еще большим.

Длина пястных костей в слое III составляет 163,0–204,0 мм при среднеарифметической длине 182,8 мм. Латерально-медиальная ширина проксимального эпифиза варьирует в пределах 44,0–64,0 мм, ширина дистального эпифиза составляет 46,0–69,0 мм, ширина диафиза – 23,0–38,0 мм. Средняя величина индекса диафиза пясти равна 15,3%. Вычисленная средняя высота в холке крупного рогатого скота, без учета половых различий, составила 109,6 см (табл.4).

Таблица 4

**Общая изменчивость длины пястных костей,
индекса диафиза пясти и высоты в холке
крупного рогатого скота из раскопок Казанского кремля**

Слой	n		Длина пясти, в мм	Индекс диафиза, в %	Высота в холке, в см
I	18	Lim	167,0–199,0	14,4–19,4	99,9–119,0
		М	180,3	16,1	108,4
		Мода	180,0–184,0	15,1–16,0	106,0–110,0
II	23	Lim	167,0–205,5	14,0–20,0	99,9–122,9
		М	180,9	16,2	108,6
		Мода	175,0–179,0	14,0–15,0	101,0–110,0
III	33	Lim	163,0–204,0	13,3–18,6	97,5–125,0
		М	182,8	15,3	109,6
		Мода	180,0–184,0	14,1–15,0	106,0–110,0

Величина пястных костей коров варьирует от 163,0 до 190,0 мм при ширине проксимального эпифиза 44,0–58,0 мм, дистального – 46,0–60,0 мм и наименьшей ширине диафиза 23,0–32,0 мм. Индекс диафиза пясти колеблется в пределах 13,3–17,1%, средняя арифметическая его величина – 14,9% (табл.5). В период Казанского ханства в хозяйствах сельского населения преобладали коровы с длиной пясти 180,0–189,0 мм (60,7% от общего количества коров) и индексом диафиза пясти 14,1–16,0% (71,4%). Вычисленная высота в холке у коров составила 97,5–113,6 см, среднеарифметическая величина – 108,1 см, с преобладанием коров ростом 106,0–115,0 см (75%).

Пясти волов имеют длину от 187,0 до 204,0 мм, латерально-медиальная ширина верхнего эпифиза – 54,0–64,0 мм, нижнего эпифиза – 61,0–69,0 мм, ширина диафиза – 28,0–38,0 мм. Индекс диафиза пясти – 17,5%. Высота в холке составила 114,6–125,0 см, среднеарифметическая величина – 120,4 см.

Промеры пястной кости одного быка составили 174,0 мм длины кости при ширине проксимального эпифиза 55,0 мм, дистального эпифиза – 57,0 мм и ширине диафиза 32,0 мм. Индекс диафиза пясти – 18,4%. Высота в холке у данной особи быка составила 108,6 см.

В слое II (вторая половина XVI–XVIII в.) – «русский» период существования Казанского кремля – нам удалось измерить 23 пястных кости. В этот период несколько изменяется предполагаемый состав стада сельской округи: коровы составляют 85%, уменьшается процент содер-

жания волов – 5% и увеличивается процент содержания быков – 10% от общего количества. Эти изменения позволяют предположить, что роль волов как рабочего скота постепенно снижается, переходя к лошади.

Т а б л и ц а 5

**Изменчивость длины пястных костей, индекса диафиза
пясти и высоты в холке коров из раскопок Казанского кремля**

Слой	n		Длина пясти, в мм	Индекс диафиза, в %	Высота в холке, в см
I	15	Lim	167,0–199,0	14,4–16,9	99,9–119,0
		M	181,8	15,6	108,7
		Мода	180,0–184,0	15,1–16,0	106,0–115,0
II	20	Lim	167,0–205,5	14,0–19,2	99,9–122,9
		M	180,4	15,8	107,8
		Мода	175,0–179,0	14,0–15,0	101,0–110,0
III	28	Lim	163,0–190,0	13,3–17,1	97,5–113,6
		M	181,3	14,9	108,1
		Мода	185,0–189,0	14,1–15,0	106,0–115,0

Длина 23 пястных костей животных в «русский» период варьировала в пределах 167,0–205,5 мм, среднеарифметическая величина пясти – 180,9 мм. Индекс диафиза пясти варьирует в пределах от 14,0 до 20,0%, среднеарифметическая величина – 16,2%. Среднеарифметическая высота в холке без учета половой принадлежности животных составила 108,6 см. Коровы (20 особей) имели пясти длиной 167,0–205,5 мм, латерально-медиальные промеры ширины проксимального эпифиза составили 45,0–59,0 мм, ширины дистального эпифиза – 47,0–61,0 мм, ширины диафиза – 24,0–34,0 мм. Индекс диафиза пясти составляет 14,0–19,2%, средняя арифметическая величина – 15,8%. В «русское» время преобладали особи с длиной пясти 175,0–179,0 мм (40,0%) и индексом диафиза 14,0–15,0 % (40,0%) и 16,1–17,0% (30,0%). Высота в холке колеблется в пределах 99,9–122,9 см. Среднеарифметическая высота в холке у коров 107,8 см; 65% коров «русского» слоя имели рост 101,0–110,0 см.

Две особи быков имели длину пясти 193,0 и 175,0 мм, индекс диафиза, соответственно, составлял 19,2 и 20,0%. Высота в холке – 109,2 и 120,4 см, средняя величина – 114,8 см.

Одна диагностированная особь вола имела длину пясти 185,0 мм с индексом диафиза 17,8% и высоту в холке 113,4 см.

В I слое (XIX–XX вв.) 18 измеренных пястных костей крупного рогатого скота имели наибольшую длину 99,9–119,0 мм, средняя величина которых – 108,4 мм. Измерялась также латерально-медиальная ширина проксимального и дистального эпифизов и диафиза. Ширина верхнего проксимального эпифиза составила 42,0–55,0 мм при средней арифметической величине 49,8 мм, ширина нижнего дистального эпифиза – 46,0–59,0 мм, средняя величина – 53,3 мм, ширина диафиза составила от 25,0 до 34,0 мм, средняя величина – 29,0 мм. Индекс диафиза пясти у крупного рогатого скота в среднем составил 16,1%.

15 пястных костей современного слоя I принадлежали коровам. Длина пясти у коров колеблется в пределах 167,0–199,0 мм, латерально-медиальные промеры ширины верхнего и нижнего эпифизов составили 42,0–55,0 мм и 46,0–57,0 мм, ширина диафиза – 25,0–32,0 мм. Индекс диафиза коров составляет 15,6%. В слое I преобладали особи с длиной пясти 180,0–184,0 мм, индекс диафиза пясти колеблется в пределах 15,1–16,0% (40,0% от общего количества коров). Вычисленная высота в холке у коров составила 99,9–119,0 см, средняя арифметическая высота в холке – 108,7 см, с преобладанием животных ростом 106,0–110,0 см (40,0%).

Две особи быков имеют длину пястной кости 105,1–109,2 мм, средний индекс диафиза – 18,9%. Высота в холке в среднем составила 107,2 см. Только одна пястная кость крупного рогатого скота из 18 принадлежала волу с длиной пясти 174,0 мм, индексом диафиза 17,8% и высотой в холке 106,7 см.

Сравнивая между собой данные промеров пястных костей коров из трех разновременных слоев Казанского кремля, мы можем сказать, что длина пястной кости и средняя арифметическая ее величина примерно одинаковы во всех слоях, но значение моды в вариационном ряду везде разное. Наибольшее значение моды в слое III, наименьшее – в слое II, т.е. коровы с наибольшей длиной пясти и, соответственно, с большей высотой в холке встречены в слое III («ханском») и слое I («современном»). Объяснить этот факт можно тем, что наличие крупных особей в «ханское» время связано с торговыми связями с южными регионами, покупательской способностью населения, хорошей кормовой базой, а следовательно, возможностью содержать скот в зимнее время. Нельзя не учитывать и культуру разведения и содержания животных, возможности гибридизации привозного, более крупного скота с мелким местным скотом и получения в последующих поколениях метисного скота – более крупных размеров и с лучшей устойчивостью к местным условиям в отличие от привозного.

В слое I наличие крупнопородного скота объясняется селекционными изменениями, в это время уже существовали различные породы крупного рогатого скота, хотя местное население, безусловно, не могло иметь в составе своего стада высокопородных животных.

Измерения 26 плюсневых костей крупного рогатого скота из слоя III дали нам 24 особи коров и 2 волов. Пересчет плюсневых костей не выявил быков, но это не означает, что их не было. По каким-либо причинам они не попали в торговые поставки мясных продуктов.

Плюсневые кости крупного рогатого скота имеют размах длины 184,0–225,0 мм, средняя арифметическая длина плюсны – 207,4 мм. Латерально-медиальная ширина проксимального эпифиза составила 37,0–48,0 мм, в среднем – 42,2 мм, дистального эпифиза – 42,0–59,0 мм, в среднем – 49,0 мм. Ширина диафиза имеет размах изменчивости 20,0–28,0 мм при средней величине 24,0 мм. Индекс диафиза плюсны составил 10,2–13,0%, средний показатель – 11,5%.

Высота в холке у крупного рогатого скота периода «ханства», вычисленная по плюсневым костям, имеет значение 98,3–122,4 см, средняя арифметическая высоты в холке – 111,0 см (табл.6).

Т а б л и ц а 6

**Общая изменчивость длины плюсневых костей,
индекса диафиза плюсны и высоты в холке
крупного рогатого скота из раскопок Казанского кремля**

Слой	n		Длина плюсны, в мм	Индекс диафиза, в %	Высота в холке, в см
I	9	Lim	190,0–225,0	10,6–13,2	101,5–120,2
		М	208,0	11,7	110,5
		Мода	205,0–214,0	10,0–11,0	101,0–105,0, 111,0–115,0
II	40	Lim	174,0–242,0	10,1–17,8	103,1–148,3
		М	203,5	11,9	109,7
		Мода	200,0–204,0	11,1–12,0	106,0–110,0
III	26	Lim	184,0–225,0	10,2–13,0	98,3–122,4
		М	207,4	11,5	111,0
		Мода	205,0–214,0	11,1–12,0	111,0–115,0

Длина плюсневых костей коров слоя III по наибольшей длине варьирует от 184,0 до 225,0 мм, среднее значение длины плюсны – 216,8 мм. Большая часть коров имеет плюсну длиной 200,0–204,0 мм (табл.7).

Латерально-медиальная ширина проксимального эпифиза – 37,0–48,0 мм, дистального – 42,0–58,0 мм, ширина диафиза – 20,0–28,0 мм.

Индекс диафиза плюсны изменялся от 10,2 до 13,0% при среднем значении 11,5%. Преобладали животные с индексом диафиза 11,1–12,0%. Вычисленная высота в холке составила 98,3–120,2 см, средняя высота в холке – 110,4 см. Большинство коров слоя III имели высоту в холке 111,0–115,0 см.

Т а б л и ц а 7

Изменчивость длины плюсневых костей, индекса диафиза плюсны и высоты в холке коров из раскопок Казанского кремля

Слой	n		Длина плюсны, в мм	Индекс диафиза, в %	Высота в холке, в см
I	9	Lim	190,0–225,0	10,6–13,2	101,5–120,2
		M	208,0	11,7	110,5
		Мода	205,0–214,0	10,0–11,0	101,0–105,0, 111,0–115,0
II	35	Lim	193,0–219,0	10,1–13,2	103,1–116,9
		M	216,8	11,4	108,8
		Мода	200,0–204,0	11,1–12,0	106,0–110,0
III	24	Lim	184,0–225,0	10,2–13,0	98,3–120,2
		M	206,7	11,5	110,4
		Мода	210,0–214,0	11,1–12,0	111,0–115,0

Две особи волов имели длину плюсневой кости 207,0 и 223,0 мм, латерально-медиальная ширина проксимального эпифиза – 42,0 и 47,0 мм, дистального эпифиза – 58,0–59,0 мм, ширина диафиза – 26,0–28,0 мм, индекс диафиза составил 12,6%. Высота в холке – 113,6 и 122,4 см.

Промеры 43 плюсневых костей слоя II дали нам 35 коров, 4 быка и 2 волов. Размеры плюсневых костей варьируют от 193,0 до 242,0 мм, средняя арифметическая длина плюсны – 204,1 мм. Латерально-медиальная ширина проксимального эпифиза составила 33,0–52,0 мм, в среднем – 43,1 мм, дистального эпифиза – 44,0–67,0 мм, в среднем – 48,8 мм. Ширина диафиза имеет размах изменчивости 20,0–31,0 мм при средней величине 24,2 мм. Индекс диафиза плюсны составил 10,1–17,8%, средний показатель – 11,9%.

Высота в холке у крупного рогатого скота «русского» периода, вычисленная по плюсневым костям, имеет значение 103,1–148,3 см, средняя арифметическая высоты в холке – 109,7 см.

Коровы имели длину плюсны 193,0–219,0 мм при среднем значении 216,8 мм. Большая часть животных имела длину плюсны 200,0–204,0 мм. Индекс диафиза плюсневой кости имел широту изменчивости 10,1–13,2%, среднее значение – 11,4%. Большинство коров слоя II

имели индекс диафиза 11,1–12,0%. При вычислении высоты в холке выяснилось, что рост коров колебался от 103,1 до 116,9 см при среднеарифметической высоте 108,8 см. Однако большая часть коров в стаде имела высоту в холке 106,0–110,0 см (табл.7).

Длина плюсневых костей быков составляла 174,0–186,0 мм при среднем значении 182,0 мм, индекс диафиза – 14,7–17,8%, среднее арифметическое значение – 15,7%. Вычисленная высота в холке у быков составляла 97,1–103,8 см, среднеарифметическая высота – 101,5 см.

Две особи вола имели наибольшую длину плюсен 220,0–242,0 мм, индекс диафиза составил 12,5–12,8%, высота в холке – 134,9–148,3 см. Такой необычно высокий рост заставляет предположить раннюю кастрацию бычков, благодаря которой усиливается рост костей, а также принадлежность их к породной группе «степного» среднеазиатского типа крупного рогатого скота.

В слое I нам удалось измерить 9 плюсневых костей. Все они, как выяснилось, принадлежали коровам. Длина костей колебалась в пределах 190,0–225,0 мм, средняя величина кости – 208,0 мм, большинство животных имели длину плюсны 205,0–214,0 мм. Индекс диафиза изменялся в пределах 10,6–13,2%, среднее значение – 11,7%. Большая часть коров имела индекс диафиза 10,0–11,0%. Высота в холке колебалась от 101,5 до 120,2 см. Средний рост коров составил 110,5 см, большинство коров имели высоту в холке 101,0–105,0 и 111,0–115,0 см.

Несмотря на хронологические различия остеологических материалов из различных слоев раскопок Казанского кремля, данные основных промеров на пястных костях крупного рогатого скота говорят о значительной породной близости животных – кости из II («русского») слоя имеют достаточно широкие колебания общей длины – 167,0–205,5 мм, а те же промеры из III («ханского») слоя – 163,0–204,0 мм. Но при сравнении высоты в холке видно, что 50% коров «ханского» периода были выше 110,0 см, а в «русский» период – только 32% (1/3 стада), т.е. большую часть стада Казанского ханства составляли довольно крупные особи крупного рогатого скота. Остальные животные имели высоту в холке 99,9–110,0 см. Подобные размеры были типичны для крупного рогатого скота лесной полосы Древней Руси (Цалкин В.И., 1956). Следовательно, сельская округа Казанского кремля поставляла для стола горожан в основном мелкий и короткорогий «лесной» скот.

Сравнивая данные промеров костей, полученных при раскопках Казанского кремля и других средневековых памятников, таких как древнерусские города (например, Старая Ладога – VII–X вв., Старая Рязань – XI–XIII вв.) (Цалкин В.И., 1956), города Биляр, Болгар (Петренко А.Г., 1988), мы можем утверждать, что в ранних слоях Казанского

кремля средняя величина измеренных костей выше, чем в слоях «русского» периода.

Проведенные нами морфологические исследования свидетельствуют, что показатели роста, вычисленные по промерам пястных костей, ниже, чем высота в холке, вычисленная по плюсневым костям. Ряд исследователей, не имея данных промеров метаподий с учетом половозрастных различий, для выводов о размерах крупного рогатого скота берут средние величины, подсчитанные по обеим костям метаподий. Еще В.И.Цалкин отмечал более отчетливо выраженные половые отличия на пястных костях и более слабые на плюсневых при исследовании им метаподий калмыцкого скота (Цалкин В.И., 1960).

Нами были подсчитаны средние величины роста как для различных половых групп животных, так и без учета их половых особенностей. Это было сделано для того, чтобы сравнивать полученные данные с другими древними породными группами скота, для которых не были проведены пересчеты костей на высоту в холке с разделением животных по половому признаку.

В слое I высота в холке у крупного рогатого скота по пястным костям составляла 108,4 см, по плюсневым – 110,5 см. В среднем данные роста, вычисленные по плюсневым костям, на 2–4 см больше, чем высота в холке по пястным костям. В слое II при пересчете пястных костей высота в холке составила 108,6 см, по плюсневым – 109,7 см. В слое III средняя высота животных в холке – 109,6 см по пястным костям и 111,0 см – по плюсневым. В отличие от слоев I и II слой III представлен двумя группами крупного рогатого скота: 39,3% коров составляют животные с длиной пясти 185,0–190,0 мм и высотой в холке 111,0–114,0 см. Вторая группа (14,3%) представлена животными с длиной пясти 170,0–174,0 мм и высотой в холке 102,0–104,0 см. Пересчет плюсневых костей дал также две группы животных: 25% животных имели длину кости 210,0–214,0 мм и высоту в холке от 112,0 до 114,0 см. Меньшая часть коров (12,5%) имела длину плюсны 190,0–194,0 мм и высоту в холке 103,6 см.

Сравнивая полученные данные, мы можем говорить, что во времена Казанского ханства (середина XV в. и до 1552 г.) на территории Казанского кремля присутствовали две группы крупного рогатого скота: одна – с преобладанием коров с высотой в холке более 110,0–114,0 см, вторая, меньшая по количеству, с высотой в холке до 97,0–110,0 см. Говорить о них как о двух разных породах было бы неверно, хотя мы знаем о существовании таких породных групп, как древнерусский «лесной» и «степной» среднеазиатский типы крупного рогатого скота. Термин «порода» в древнем животноводстве является, прежде всего, гео-

графическим понятием. Возможно, широкие границы варибельности костей метаподий – результат изменчивости аборигенных пород, на которую в свое время указывал В.И.Цалкин (Цалкин В.И., 1960).

С течением времени, во втором и первом слоях Казанского кремля преобладают «кухонные» остатки от мелкого скота древнерусского «лесного» типа с высотой в холке, не превышающей 110,0 см (основная масса убойного скота).

По данным В.И.Цалкина (Цалкин В.И., 1956), в древнерусских городах преобладали животные с длиной пясти 175,0–180,0 мм (Москва, Новгород), 170,0–175,0 мм (Псков), 180,0–185,0 мм (Старая Ладога, Старая Рязань) (Цалкин В.И., 1956). Во всех этих археологических памятниках преобладали животные с высотой в холке от 95,0 до 105,0 см, тогда как во всех слоях Казанского кремля преобладают животные с высотой в холке выше 105,0 см и только в слое III вторая (меньшая) группа животных имеет высоту в холке 102,0–104,0 см и по своим параметрам схожа со скотом Древней Руси. Остальная часть животных по высоте в холке более близка к «степному» среднеазиатскому скоту.

Кроме древнерусских городов, мы можем сравнить породную морфологию крупного рогатого скота из более близких нам памятников: домонгольской столицы Волжской Булгарии – города Биляра и ее золотоордынской столицы – Великого Болгара. Данные по породному составу скота были взяты нами из работ А.Г.Петренко, которая в течение многих лет изучала остеологические материалы этих двух крупных городов (Петренко А.Г., 1984).

Так, в домонгольском Биляре выделяются две разнопородные группы крупного рогатого скота. Первая, грацильная группа, имела высоту в холке 107,98 см – древнерусского «лесного» типа, а вторая, более крупная, с высотой в холке 108,8–123,78 см – «степного» среднеазиатского типа.

По своему физическому облику животные первой группы являются грацильными, с небольшой высотой в холке и сравнительно небольшими рогами. Вторая группа гораздо крупнее, толстоногая, с большими роговыми стержнями. Крупный рогатый скот второй группы Биляра более близок по своим параметрам к коровам слоя III Казанского кремля, чем к животным из слоя II и I, хотя существование этих памятников и относят к разным периодам (город Биляр являлся домонгольской столицей государства Волжская Булгария – начало X в.–1236 г.). Высота в холке билярского крупного рогатого скота колебалась в пределах 100,4–126,1 см (по пясти) при среднеарифметической величине 116,5 см. Большая часть животных (38,9%) имела высоту в холке 115,0–120,0 см, а длину пястной кости – 185,0–190,0 см (31,5%). Эти данные

показывают, что билярский скот был гораздо крупнее казанского скота «ханского» времени.

Промеры пястных костей коров города Болгара (X–XIV вв.) – золотордынской столицы Волжской Булгарии – составляют 173,0–207,0 мм при средней длине 191,6 мм, индекс диафиза пясти – 17,4%, а высота в холке 114,6 см с шириной изменчивости – 103,4–123,7 см. Эти животные также крупнее коров территории Казанского кремля и более соответствуют по своему типу среднеазиатскому «степному» скоту, что неудивительно, если учитывать широкие торговые связи двух столиц Волжской Булгарии с южными регионами.

Не менее интересно сравнить данные промеров Казанского кремля с древним Чебоксарским городищем (XVI–XVIII вв.), остеологические материалы которого были исследованы А.Г. Петренко (Петренко А.Г., 1984).

Общая длина промеренных пястных костей коров колеблется в интервале 154,0–190,0 мм и составляет в среднем 174,3 мм. Индекс диафиза пясти составил 13,5–17,6% при средней его величине 15,2%. Высота в холке, вычисленная по пястным костям, составляла 92,1–114,2 см, а средняя величина роста – 104,4 см. Наиболее характерными здесь были животные с высотой в холке 100,0–110,0 см.

Промеры плюсневых костей равны 183,0–208,0 мм при средней величине 196,8 мм. Наиболее часто встречающаяся высота в холке, вычисленная по данным плюсны, – 101,5–109,5 см.

Исследования костей метаподий из Чебоксарского городища показали, что они по своим показателям наиболее близки к данным промеров метаподий и высоты в холке из слоя II Казанского кремля «русского» периода его существования, однако крупный рогатый скот территории Казанского кремля несколько крупнее, чем из Чебоксарского городища (табл.8).

С помощью методов биологической статистики (Рокицкий П.Ф., 1964) мы подсчитали нормированное отклонение ($M.diff.$), которое дает нам возможность сравнить, насколько высота в холке крупного рогатого скота из различных памятников сопоставима с высотой в холке крупного рогатого скота из слоя III Казанского кремля. С целью получения величины $M.diff.$ нами вычислялись такие величины, как среднеквадратическое отклонение (y) и средняя ошибка ($\pm m$) (табл.8).

При сравнении различных памятников со слоем III выяснилось, что $M.diff.$ для слоя I и слоя II Казанского кремля, а также для Чебоксарского городища составило 0,19; 0,14 и 0,9, т.е. среди этих памятников нет статистически реальных различий. Несколько больше $M.diff.$ для

Болгарского городища – 1,12, однако утверждать, что скот здесь очень сильно отличается друг от друга, также не представляется возможным.

Т а б л и ц а 8

Высота в холке крупного рогатого скота из различных памятников по сравнению со слоем III Казанского кремля

Памятник	n	M	+m	σ	C	M.diff
Казанский кремль, слой III	33	109,6	4,3	24,8	22,6	0
Казанский кремль, слой I	18	108,4	3,1	13,1	12,1	0,19
Казанский кремль, слой II	23	108,6	5,5	25,3	23,5	0,14
Новгород	443	99,9	0,2	4,25	4,3	7,0
Псков	70	99,2	0,5	4,2	4,2	3,42
Старая Ладога	277	102,0	0,27	4,5	4,4	4,5
Москва	164	100,0	0,36	4,6	4,6	3,88
Старая Рязань	48	101,25	0,79	5,45	5,4	2,26
Гродно	54	95,55	0,53	3,9	4,1	4,1
Болгары	22	115,5	1,01	4,75	4,11	1,12
Чебоксары	39	104,4	3,9	24,5	23,5	0,9

Гораздо большее значение M.diff. получено для древнерусских родов: от 2,3 (Старая Рязань) до 7,0 (Новгород). Здесь различия уже можно считать статистически достоверными.

Мелкий рогатый скот

Костные остатки мелкого рогатого скота – наиболее часто встречающиеся в «кухонных» остатках из археологических раскопок Казанского кремля. С 1995 г. по 2000 г. раскопок на территории Казанского кремля нами было проведено видовое, половозрастное и породно-морфологическое диагностирование 94883 номеров костей, принадлежащих мелкому рогатому скоту. Кости происходили из пяти стратиграфических слоев: «домонгольского» (XI в. – первая половина XIII в.), «золотоордынского» (вторая половина XIII в. – первая половина XV в.), «ханского» (с середины XV в. и до 1552 г.), «русского» (вторая половина XVI–XVIII в.), «современного» (XIX–XX вв.) (Ситдииков А.Г., 2000).

Определяя сохранность остеологических материалов мелкого рогатого скота из раскопок Казанского кремля, можем заметить, что целые, неразрушенные кости составляют самое большее 0,4% от общего количества «кухонных» остатков. Большая часть костей мелкого рогатого скота имеет степень дроблености $\frac{1}{2}$ и $\frac{1}{3} - \frac{1}{4}$ (табл.9).

В слое I (XIX–XX вв.) большая часть остеологического материала имеет степень дроблености $\frac{1}{3} - \frac{1}{4}$, в слое II (вторая половина XVI–XVIII вв.) –

кости мелкого рогатого скота с дробленостью $1/2$ и $1/3-1/4$ в равном соотношении. В слое III (с середины XV в. до 1552 г.) преобладают «кухонные» остатки с лучшей сохранностью – $1/2$, здесь она составляет 50%, а в слое IV (вторая половина XIII в. – первая половина XV в.) такой же процент имеют «кухонные» остатки с сохранностью $1/3-1/4$. Слой V (XI в. – первая половина XIII в.) отличается от других слоев наименьшей сохранностью остеологического материала, сильной его раздробленностью и гораздо меньшим количеством «кухонных» остатков мелкого рогатого скота. Сопоставив эти данные, мы можем говорить о том, что в «домонгольский» период существования Казанского кремля (XI – первая половина XIII в.) количество его жителей было невелико по сравнению с более поздним временем существования кремля и социальный статус населения был достаточно низким, а традиции в области приготовления мясной пищи – весьма своеобразными.

Т а б л и ц а 9

Степень дроблености костных остатков мелкого рогатого скота из археологических раскопок Казанского кремля, в %

Степень дроблености	Слой I	Слой II	Слой III	Слой IV	Слой V
1	0,3	0,2	0,3	0,4	0
$1/2$	30,0	40,0	50,0	20,0	10,0
$1/3-1/4$	55,0	40,0	30,0	50,0	40,0
$1/5-1/10$	14,7	19,8	19,7	29,6	50,0

При описании сохранности остеологического материала мелкого рогатого скота по частям туши можно отметить, что в слое I преобладают фрагменты таких костей, как лопатка, тазовые кости, большеберцовые кости, кости пястей и плюсен, а также ребра и позвонки.

Остатки ребер и позвонков преобладают во всех слоях. Безусловно, это самые многочисленные части скелета, а также наиболее раздробленные, поэтому процент их сохранности настолько велик.

В слое II, по сравнению со слоем I, увеличивается количество стержней рогов, нижних челюстей, плечевых, лучевых и большеберцовых костей. Несколько ниже содержание лопаточных и тазовых костей, уменьшается количество пястных и плюсневых костей.

В слое III (середина XV в. и до 1552 г.) отмечается сравнительно лучшая сохранность трубчатых костей скелета, а среди остеологического материала выделяются стержни рогов, нижние челюсти, лопаточные и тазовые кости. Хуже всего сохраняются кости периферического отдела конечностей, причем наиболее мелкие: пяточная, таранная кости, кости запястья и заплюсны, коленные чашечки и фаланги пальцев. Плохо сохраняется также грудина.

В слое IV (вторая половина XIII в. – первая половина XV в.), по сравнению со слоем III, лучше сохранились крупные фрагменты черепа и нижние челюсти, хотя целые черепа среди костных остатков мелкого рогатого скота не диагностированы. Отсутствие стержней рогов указывает на то, что большая часть мелкого рогатого скота была комолой и, скорее всего, это были овцы. Как и в слое III диагностируются все трубчатые кости, а кости запястья, заплюсны, пяточная и таранная кости, коленные чашечки и фаланги пальцев практически отсутствуют.

Преобладание в «ханском» и «золотоордынском» слоях черепов, нижних челюстей и периферического скелета конечностей заставляет вспомнить о том, что в эти периоды Казанский кремль был крупным торговым центром, куда приходили караваны из различных регионов, в том числе кочевники с юга, пригонявшие на продажу большие отары овец. Следовательно, можно предположить, что большую часть мелкого рогатого скота забивали на мясо непосредственно на территории города.

В слое V (XI в. – первая половина XIII в.), в связи с небольшой численностью остеологического материала и его плохой сохранностью, выделяются по количеству большеберцовые кости.

Возрастная морфология мелкого рогатого скота определялась по срокам прорезывания зубов на фрагментах черепов и нижних челюстей, а также по степени срастания эпифизов с диафизами трубчатых костей (табл.10).

Т а б л и ц а 10

**Возрастной состав мелкого рогатого скота
из раскопок Казанского кремля, в %**

Возраст	Слой I	Слой II	Слой III	Слой IV	Слой V
3–4 месяца	2,6	0,5	2,7	2,5	
6 месяцев	9,2	4,3	3,2	2,5	
1 год	38,2	42,8	39,9	32,5	40,0
1,5–2 года	30,3	32,7	38,8	45,0	40,0
Старше 3 лет	19,7	19,7	15,4	17,5	20,0

В условиях европейской лесостепи, при свободном выпасе летом и крытой зимовке, половой сезон у мелкого рогатого скота длится с августа по январь, т.е. окот большей части овец происходит в декабре-феврале (Карпов В.А., 1990).

К марту-апрелю и маю молодняк достигает возраста 3–4 и 6 месяцев. Объясняя наличие среди «кухонных» остатков костей животных 3–4- и 6-месячного возраста, мы предполагаем, что в марте жители Казани, да и всей Волжской Булгарии отмечали Новый год (Науруз), а

в мае, перед посевом яровых культур – Сабантуй (праздник плуга) (Уразманова Р.К., 2001). Безусловно, что таких молодых животных забивали на мясо только в исключительных случаях и, скорее всего, люди с достатком, так как чем моложе животное, тем нежнее его мясо. Основная же часть городского населения в эти праздники использовала в пищу мясо животных 1,5 лет, т.е. переживших одну зиму.

Население, проживавшее на территории Волжской Булгарии с X в., исповедовало ислам, и ежегодно отмечало Курбан-байрам (праздник жертвоприношения). Наиболее распространенным животным для жертвоприношения являлся мелкий рогатый скот. Однако в связи с тем, что мусульманский календарь является лунным, праздник ежегодно сдвигался на один месяц, и возраст животных, соответственно, всегда разный, но, по требованиям Корана, не менее 1 года либо 6 месяцев (в том случае, если животное выглядит как годовалое).

В слое V (XI в. – первая половина XIII в.) основную массу убойного мелкого рогатого скота составляли особи в возрасте 1 года – животные зимнего забоя (40,0%) и 1,5–2 лет, куда входят «праздничные» животные и 2-летние особи, пережившие одну зиму. Особи старше 3 лет составляли меньшую часть стада – 20,0% от общего количества животных. Скорее всего, это были овцы, реже – бараны-производители, использовавшиеся для воспроизводства стада, и животные, предназначенные для получения шерсти.

Слой IV (вторая половина XIII в. – первая половина XV в.) характеризуется тем, что большая часть мелкого рогатого скота убивалась на мясо в возрасте 1,5–2 лет (45,0%). В годовалом возрасте забивалось 32,5% животных, а старше 3 лет – 17,5%. Уменьшение убойного количества особей старше 3 лет может быть связано с тем, что в это время начинает возрастать роль Казани как крупного торгового центра, куда приходят кочевники, перегоняющие скот вверх по Волге на продажу или в обмен на зерно. Соответственно, население города предпочитало питаться мясом молодых животных, а животных старшего возраста использовать как производителей, либо их мясо употребляли в пищу жители сельской округи.

В слое III (с середины XV в. и до 1552 г.), по сравнению со слоем IV, уменьшается количество мелкого рогатого скота, убитого в 1,5–2 года (38,8%) и животных старше 3 лет (15,4%), увеличивается количество животных, забиваемых на мясо в возрасте 6 месяцев и 1 года. В этот период времени Казанский кремль становится центром Казанского ханства, где сосредоточилась основная торговая жизнь края. Сюда приходили караваны с различными товарами, из более южных регионов пригоняли на продажу скот: стада крупного и мелкого рогатого ско-

та, табуны лошадей в обмен на зерно и пушнину с севера. При таком изобилии скот для употребления в пищу легче было купить, чем держать его несколько лет, затрачивая дополнительные усилия на заготовку кормов и уход.

Слой II (вторая половина XVI в. – XVIII в.) отличается тем, что здесь резко уменьшается количество животных, забитых на мясо в возрасте 3–4 месяцев (0,5%), может быть, в связи с тем, что Новый год с XVIII в. праздновался в январе. Увеличение убойного количества годовалых животных (42,8%) может быть объяснено с ухудшением общего уровня жизни населения и невозможностью оставлять мелкий рогатый скот на зимовку, кроме ценных маток и самцов старше 3 лет (19,7%).

В слое I (XIX–XX вв.) увеличивается содержание костей мелкого рогатого скота 6-месячного возраста (9,2%) и уменьшается содержание животных возраста 1,5–2 лет (30,3%).

Объяснять наличие костных остатков мелкого рогатого скота того или иного возраста только совпадением их с праздничными датами было бы неверно. Не стоит забывать и о том, что кроме мяса от овец и коз получали шерсть, шкуры и кожу. Со времен раннего средневековья во всем мире ценилась сафьяновая кожа «аль-булгари» – мягкая кожа мелкого рогатого скота, окрашенная в яркие зеленые, желтые, красные цвета, используемая для изготовления обуви и галантерейных изделий (Халиков Н.А., 2001). Для производства такой ценной кожи, как сафьян, скорее всего, использовалась кожа молодых животных до 1 года. (Хотелось бы заметить, что малый процент содержания среди остеологического материала костей животных до 1 года связан с тем, что эти кости отличаются худшей сохранностью из-за неполного их окостенения, а также поедания и растаскивания их собаками.)

Кроме того, из шкур овец производилась овчина, пригодная для изготовления верхней одежды, а шерсть, получаемая в результате стрижки животных, шла на изготовление пряжи и валяльно-войлочных изделий (войлок, кошма, валенки и др.). Да и сами кости мелкого рогатого скота использовались как сырье для косторезного промысла.

Среди огромного количества диагностированных костных остатков мелкого рогатого скота целиком сохранилось очень небольшое количество костей. В основном это трубчатые кости конечностей: плечевые, лучевые, бедренные, большеберцовые, пясть, плюсна и кости пальцев. Встречаются также целиком лопатки и тазовые кости, но в большинстве случаев – их крупные фрагменты. В отличие от крупного рогатого скота эти кости сохраняются целиком вследствие своих довольно небольших размеров и удобства разделки туши по суставам.

Как и в случае с крупным рогатым скотом, из всех вышеперечисленных костей наилучшую сохранность имеют кости пясти и плюсны.

Фрагменты черепов из «кухонных» остатков сильно раздроблены, и не представилось возможности произвести какие-либо морфометрические измерения. Исследование сохранившихся фрагментов позволяет утверждать, что среди мелкого рогатого скота территории Казанского кремля были и комолые, и рогатые особи. Комолыми, по большей части, были овцы, а рогатые особи, скорее всего, молодые баранчики, так как целых стержней рогов среди остеологических материалов почти нет. Черепа большей частью раздроблены на две или четыре части: мозговой и лицевой отделы, а они, соответственно – на правую и левую половины. Большой частью черепа, разрушенные на две части, встречаются в слоях III и IV. Объясняется это тем, что у мусульман баранья голова считалась лакомством и подавалась почетным гостям.

Костные стержни рогов диагностированы не во всех слоях и принадлежат баранам и козам. Однако все они довольно сильно разрушены и не могут быть промерены.

Заметим, что нижние челюсти мелкого рогатого скота встречены в большом количестве среди «кухонных» остатков, однако целых среди них мало.

Проведенный нами биометрический анализ показывает, что длина альвеолярного ряда коренных зубов мелкого рогатого скота в слое III колеблется в пределах 64,0–88,0 мм (средняя арифметическая длина 76,2 мм), имея довольно широкие пределы изменчивости. При распределении длины альвеолярного ряда коренных зубов в виде вариационного ряда обнаруживается, что наиболее характерной величиной их представляются промеры, равные 76,0–77,0 мм.

В слое I нижние челюсти имеют длину альвеолярного ряда коренных зубов от 67,0 до 75,0 мм, в среднем – 70,5 мм.

Длина альвеолярного ряда коренных зубов у овец из Биллярского городища (начало X в. – 1236 г.) – 73,0–88,0 мм, средняя длина – 81,38 мм, что превышает показатели мелкого рогатого скота из Казанского кремля. Практически такие же показатели у мелкого рогатого скота Болгарского городища (X–XIV вв.). На территории Биллярского и Болгарского городищ преобладали овцы с длиной альвеолярного ряда коренных зубов 81,0–82,0 и 83,0–84,0 мм (Петренко А.Г., 1984). На территории Казанского кремля животные с такой длиной альвеолярного ряда коренных зубов также присутствовали, но в гораздо меньшем количестве. Следовательно, овцы из «кухонных» остатков Казанского крем-

ля «ханского» периода были мельче, чем «домонгольские» и «золотоордынские» животные Волжской Булгарии (табл. 11).

Т а б л и ц а 11

Сравнительные данные промеров длины альвеолярного ряда коренных зубов нижней челюсти мелкого рогатого скота из столиц Волжской Булгарии и Казанского ханства

Памятник	n	lim	M	Мода
Казанский кремль, слой III	38	64,0-88,0	76,2	76,0-77,0
Болгарское городище, слой IV	37	73,0-89,0	81,2	81,0-82,0
Биярское городище, слой V	54	73,0-88,0	81,38	83,0-84,0

Особо следует отметить морфологические исследования, проведенные на сохранившихся лопаточных костях (рис.3). Их средняя длина в слое II не превышает 171,8 мм, а в слое III – 162,2 мм. Следует отметить, что у среднеазиатских овец, таких как казахская курдючная, наибольшая длина этих костей составляет 165 мм, а у гиссарских – 197 мм (Мансурова М.У., 1965). Таким образом, промеры костей мелкого рогатого скота территории Казанского кремля ближе к казахским курдючным породам овец.



Рис. 3. Лопатки мелкого рогатого скота

Плечевые кости, диагностированные среди остеологического материала, не имеют полной сохранности, поэтому нам пришлось удовлетвориться лишь измерением латерально-медиальной ширины дистального эпифиза. В слое II величина латерально-медиального промера колебалась в пределах 27,0–40,0 мм, в среднем составляя 36,2 мм, а в слое III – 30,0–39,0 мм, средняя величина – 35,3 мм. Единственная целая плечевая кость из слоя IV имеет наибольшую длину 157,0 мм, латерально-медиальная ширина дистального эпифиза – 32,0 мм.

Лучевые кости сохранились несколько лучше, что дало нам возможность измерить их.

Так, в слое I измерено 7 сохранившихся целыми лучевых костей половозрелых особей. Длина кости колеблется в пределах от 153,0 до 175,0 мм, средняя величина – 164,5 мм. Латерально-медиальная ширина проксимального эпифиза составляет 32,0–36,0 мм, в среднем – 33,2 мм, дистального – 30,0–35,0 мм, средняя его величина – 32,3 мм. Индекс диафиза колеблется в пределах 10,3–11,6% при средней величине 11,0%.

В слое II одна лучевая кость имеет длину 171,0 мм. Латерально-медиальная ширина проксимального эпифиза равна 37,0 мм, дистального – 35,0 мм. Индекс диафиза – 11,1%.

В слое III 16 промеренных лучевых костей имеют общую длину 141,0–183,0 мм при средней величине 164,9 мм. Латерально-медиальная ширина проксимального эпифиза составляет 29,0–39,0 мм, в среднем – 34,5 мм, дистального – 26,0–34,0 мм, средняя его величина – 31,4 мм. Индекс диафиза имеет величину 10,3–12,2%, средняя арифметическая – 11,1%.

В слое IV 3 лучевых кости имеют длину в пределах 167,0–185,0 мм, средняя длина кости – 173,3 мм. Латерально-медиальная ширина проксимального эпифиза составляет 34,0–39,0 мм, в среднем – 36,3 мм, дистального – 33,0–37,0 мм, средняя его величина – 35,0 мм. Индекс ширины диафиза лучевой кости колеблется от 10,8 до 11,9%, среднее значение – 11,3%.

Для сравнения приведем данные промеров длины лучевой кости из Билярского городища «домонгольского» периода и древнерусских городов лесной полосы (табл.12). Средняя длина кости у овец из раскопок древнерусских городов составляет 145,0 мм, наиболее часто встречаются особи с длиной кости 151,0–155,0 мм (Цалкин В.И., 1956). Индекс диафиза в среднем составляет 11,0%, что совпадает с показателями мелкого рогатого скота из Казанского кремля, но класс моды индекса ширины диафиза лучевой кости у овец в древнерусских городах составляет 10,6–11,0%, тогда как в Казанском кремле этот класс моды находится в пределах 11,1–11,5%. Следовательно, мелкий рогатый скот древнерусских городов имеет гораздо меньшую среднюю длину лучевой кости и индекс ширины диафиза кости и, соответственно, более мелкие размеры по сравнению с овцами Волжской Булгарии и Казанского ханства (слой III).

Несмотря на большое количество бедренных и большеберцовых костей в остеологическом материале «кухонных» остатков Казанского

кремля, практически все они разрушены на две и более части. В слое II одна целая бедренная кость имеет длину 195,0 мм, латерально-медиальную ширину проксимального эпифиза 51,0 мм, дистального эпифиза – 43,0 мм и наименьшую ширину диафиза 18,0 мм.

Т а б л и ц а 12

Длина и средняя арифметическая длина лучевой кости мелкого рогатого скота из различных памятников

Памятник	n	lim	M
Казанский кремль	16	141,0–183,0	164,9
Билярское городище	6	141,0–178,0	163,3
Древнерусские города	25	132,0–165,0	143,9

Большеберцовые кости целиком сохранились в единичном количестве. В слое II одна промеренная кость имела наибольшую длину 240,0 мм, латерально-медиальную ширину проксимального эпифиза 51,0 мм, дистального эпифиза – 35,0 мм и наименьшую ширину диафиза 19,0 мм.

В слое III три сохранившиеся целыми кости имеют колебания общей длины 210,0–229,0 мм при средней величине 218,0 мм. Латерально-медиальная ширина проксимального эпифиза – 40,0–48,0 мм, средняя величина – 44,7 мм, дистального эпифиза – 25,0–34,0 мм, в среднем – 30,3 мм и наименьшая ширина диафиза – 14,0–18,0 мм при средней величине 17,1 мм.

Интересными с точки зрения породной морфологии являются промеры пяточных костей мелкого рогатого скота, так как это особи старше 3 лет, достигшие полной физической зрелости.

В слое II средняя длина пяточных костей составляет 64,0 мм, а класс моды при составлении вариационного ряда находится в пределах 61,0–65,0 мм. В слое III средняя величина длины пяточных костей составила 65,8 мм, класс моды – 61,0–65,0 мм, а в слое IV средняя длина пяточных костей – 67,8 мм, класс моды – 66,0–70,0.

В Болгарском городище средняя длина пяточных костей составляла 58,0–74,0 мм, средняя величина – 65,9 мм, в Билярском городище при длине 63,0–75,0 мм средняя величина пяточной кости составила 68,1 мм (Петренко А.Г., 1984).

Наибольшее количество сохранившихся костей являются метаподиями, поэтому основные выводы по породной морфологии мы делаем, основываясь на данных промеров пястных и плюсневых костей. Методика по определению половой принадлежности животных по костям метаподий разработана только для крупного рогатого скота, поэтому в случае с мелким рогатым скотом мы можем анализировать лишь породную морфологию.

При определении остеологических материалов диагностировано и измерено 89 пястных и 66 плюсневых костей мелкого рогатого скота (рис.4).

Длина пястных костей в слое IV имеет интервал изменчивости 133,0–152,0 мм при средней арифметической ее величине 143,9 мм. Латерально-медиальная ширина проксимального эпифиза составляет 23,0–29,0 мм, в среднем – 26,6 мм, ширина дистального эпифиза – 23,0–32,0 мм, средняя его величина – 28,4 мм. Ширина диафиза пясти колеблется в интервале 15,0–19,0 мм, в среднем – 16,3 мм. Средний индекс ширины диафиза пясти составляет 11,3%, при разбросе величины 9,9–12,7%.



Рис. 4. Пястные и плюсневые кости мелкого рогатого скота

Слой III характеризуется большим интервалом изменчивости длины пястных костей – 114,0–156,0 мм при средней арифметической длине 137,0 мм. Латерально-медиальная ширина проксимального эпифиза составляет 21,0–30,0 мм, в среднем – 26,4 мм, ширина дистального эпифиза – 23,0–33,0 мм, средняя его величина – 29,1 мм. Ширина диафиза пясти колеблется в интервале 13,0–20,0 мм, в среднем – 16,0 мм. Средний индекс ширины диафиза пясти составляет 11,7% при разбросе величины 10,1–15,5%.

В слое II длина пясти колеблется в пределах 103,0–164,0 мм, средняя арифметическая длина пястной кости – 140,7 мм. Латерально-медиальная ширина проксимального эпифиза составляет 20,0–29,0 мм, в среднем – 26,8 мм, ширина дистального эпифиза – 24,0–32,0 мм, средняя его величина – 29,6 мм. Ширина диафиза пясти колеблется в интервале 14,0–19,0 мм, в среднем – 16,4 мм. Средний индекс ширины диафиза пясти составляет 11,7% при разбросе величины 9,5–13,6%.

Слой I характеризуется длиной пясти 131,0–144,0 мм при средней длине 139,0 мм. Латерально-медиальная ширина проксимального эпифиза составляет 26,0–28,0 мм, в среднем – 27,3 мм, ширина дисталь-

ного эпифиза – 29,0 мм. Ширина диафиза пясти колеблется в интервале 15,0–16,0 мм, в среднем – 15,3 мм. Средний индекс ширины диафиза пясти составляет 11,1% при разбросе величины 10,4–11,5%.

Сравнивая длину пястных костей из различных слоев Казанского кремля, можно заметить, что наибольшая средняя арифметическая длина пясти – в слое IV. Однако класс моды 141,0–150,0 мм характерен и для слоев II и I. В слое III класс моды меньше и составляет 131,0–140,0 мм (50,0% от общего количества овец слоя III). Животные с длиной пясти 141,0–150,0 мм составляют 30,0% овец. Мода индекса ширины диафиза пясти во всех слоях преобладает в пределах 11,1–11,5%.

На территории Билярского городища преобладали овцы с длиной пястной кости 142,0–146,0 мм и индексом диафиза 11,6–12,0%. В Болгаре те же промеры составляли 132,0–136,0 мм и 11,6–12,0%. Овцы Муромского городка имели класс моды длины пястных костей 142,0–151,0 мм и индекс ширины диафиза 11,6–13,0% (Петренко А.Г., 1984). У мелкого рогатого скота лесной полосы Древней Руси длина пястных костей составляет 121,0–130,0 мм, а индекс ширины диафиза пясти – в классе моды 10,1–11,0% (Цалкин В.И., 1956).

Наиболее близки по вышеуказанным показателям к «золотоордынскому» IV слою Казанского кремля данные длины пясти из Билярского городища и Муромского городка. Длине пясти мелкого рогатого скота периода Казанского ханства наиболее близки средние величины промеров Болгарского городища и среднеазиатских памятников Кара-Корума, Сарая-Берке и Хорезма (Петренко А.Г., 1984). Пястные кости из раскопок древнерусских лесных городов имеют гораздо меньшие показатели длины, что говорит об их малорослости по сравнению с мелким рогатым скотом Казанского кремля (табл.13).

Плюсневые кости мелкого рогатого скота из слоя IV имеют длину 135,0–153,0 мм при средней величине 147,3 мм. Латерально-медиальная ширина проксимального эпифиза составляет 20,0–23,0 мм, в среднем – 22,0 мм, ширина дистального эпифиза – 24,0–28,0 мм, средняя его величина – 26,8 мм. Ширина диафиза плюсны колеблется в интервале 14,0–15,0 мм, в среднем – 14,3 мм. Средний индекс ширины диафиза плюсны составляет 9,7% при разбросе величины 9,2–10,4%.

В слое III длина плюсневой кости колеблется в пределах 122,0–172,0 мм, имея среднюю величину 150,8 мм. Латерально-медиальная ширина проксимального эпифиза составляет 19,0–27,0 мм, в среднем – 23,9 мм, ширина дистального эпифиза – 22,0–31,0 мм, средняя его величина – 28,2 мм. Ширина диафиза плюсны колеблется в интервале – 10,0–17,0 мм, в среднем – 14,7 мм. Средний индекс ширины диафиза плюсны составляет 9,8% при разбросе величины 8,2–10,9%.

Таблица 13

**Сводные данные по промерам пястных костей овец
из материалов археологических раскопок древних городов**

Памятник	n	Длина пясти			Индекс диафиза		
		Lim	мода	M	Lim	мода	M
Казанский кремль, слой I, XIX–XX вв.	3	131,0–	141,0–	139,0	10,4–	11,1–	11,1
		144,0	150,0		11,5	11,5	
Казанский кремль, слой II, XVI–XVIII вв.	22	103,0–	141,0–	140,7	9,5–	10,6–	11,7
		164,0	150,0		13,6	11,5	
Казанский кремль, слой III, XV–XVI вв.	54	114,0–	131,0–	137,0	10,1–	11,1–	11,7
		156,0	140,0		15,5	11,5	
Казанский кремль, слой IV, XIII–XV вв.	10	133,0–	141,0–	143,9	9,9–	10,6–	11,3
		152,0	150,0		12,7	11,5	
Биляр, X–XIII вв.	60	127,0–	142,0–	143,5	9,9–	11,6–	11,7
		160,0	146,0		13,6	12,0	
Болгар, X–XIV вв.	44	125,0–	132,0–	139,9	10,1–	11,6–	12,5
		160,0	136,0		14,5	12,0	
Кара-Корум, XIII–XIV вв.	30	125,0–		140,0	10,8–		11,9
		158,0			14,1		
Сарай-Берке		119,0–		133,7	9,6–		11,2
		164,0			12,3		
Хорезм, XV–XVIII вв.		112,0–		134,2	9,3–		10,8
		167,0			12,1		
Муромский городок, XI–XIII вв.	27	128,0–	142,0–	142,7	10,7–	11,6–	12,1
		160,0	151,0		13,3	13,0	
Лесная Древняя Русь, X–XVI вв.	49	110,0–	121,0–	123,4	9,0–	10,1–	10,6
		135,0	130,0		12,4	11,0	

Плюсневые кости слоя II имеют длину 122,0–160,0 мм при средней величине 147,6 мм. Латерально-медиальная ширина проксимального эпифиза составляет 17,0–26,0 мм, в среднем – 23,3 мм, ширина дистального эпифиза – 21,0–32,0 мм, средняя его величина – 27,7 мм. Ширина диафиза плюсны колеблется в интервале 10,0–16,0 мм, в среднем – 14,3 мм. Средний индекс ширины диафиза плюсны составляет 9,7% при разбросе величины 8,2–10,5%.

Слой I характеризуется длиной плюсневых костей 138,0–160,0 при среднем значении 147,9 мм. Латерально-медиальная ширина проксимального эпифиза составляет 21,0–25,0 мм, в среднем – 23,5 мм, ширина дистального эпифиза – 26,0–30,0 мм, средняя его величина – 27,9 мм. Ширина диафиза плюсны колеблется в интервале 13,5–15,0 мм, в среднем – 14,1 мм. Средний индекс ширины диафиза плюсны составляет 9,6% при разбросе величины 9,2–10,2%.

Сравнение длины плюсневой кости в разных слоях Казанского кремля показало, что средняя длина плюсны во всех слоях примерно одинакова и только в слое III несколько больше, индекс диафиза плюсны практически одинаков во всех слоях. Однако, рассматривая варианты длины плюсны и индекса ширины диафиза по вариационному ряду, можно заметить, что в «золотоордынский», «ханский» и «русский» периоды в кремле преобладали овцы с длиной плюсны 151,0–160,0 мм и индексом диафиза 9,6–10,0%, а в слое I класс моды меньше и составляет 141,0–150,0 мм с индексом диафиза 9,1–9,5%.

При сравнении длины плюсневых костей овец Казанского кремля с другими памятниками заметно, что в Билярском и Болгарском городищах большая часть животных имела длину плюсны в пределах 151,0–160,0 мм, с классом индекса диафиза 9,6–10,0% (Петренко А.Г., 1984), что совпадает с данными классов моды в слоях II и III Казанского кремля.

Класс моды длины плюсневых костей мелкого рогатого скота из Муромского городка варьирует в пределах 142,0–151,0 мм при индексе диафиза 10,0–11,0%. Плюсневые кости овец лесной полосы Древней Руси в большинстве имели длину в классе моды 121,0–139,0 мм, индекс диафиза – 8,6–9,0% (табл. 14) (Цалкин В.И., 1956).

Высота в холке у овец высчитывалась по данным М.Тайхерта (Teichert M., 1975). Так, наибольшую длину лопатки умножали на коэффициент 4,22; одноименные промеры плечевой кости – на 4,28; лучевой – на 4,02; локтевой – на 3,32; пястной – на 4,89; бедренной – на 3,53; берцовой – на 3,01; пяточной – на 11,4; таранной – на 22,68; плюсневой – на 4,54.

Пользуясь этими данными, мы вычислили высоту в холке мелкого рогатого скота по различным костям скелета (табл. 15).

Подсчитанная по длине лопаточной кости высота в холке мелкого рогатого скота из раскопок Казанского кремля составила в слое I – 67,7 см, в слое II – 68,4–77,2 см, средняя высота – 72,5 см, в слое III – 55,3–76,8 см, средняя арифметическая величина – 68,4 см.

Данные высоты в холке, полученные при пересчете длины лопатки, показали, что наиболее рослым мелкий рогатый скот был в слое II, но данные изменчивости высоты в холке говорят, что класс моды от 66,0 до 75,0 см был показателен и для животных слоя III. И если в «русском» слое количество животных с высотой в холке 66,0–70,0 см и 71,0–75,0 см одинаково, то в «ханское» время по длине лопаточной кости преобладают более высокие животные, имеющие рост 71,0–75,0 см.

Анализ длины лучевых костей при пересчете ее на высоту в холке показал, что в слое I Казанского кремля преобладали овцы ростом

Таблица 14

**Сводные данные по промерам плюсневых костей овец
из археологических раскопок древних городов**

Памятник	n	Длина плюсны			Индекс диафиза		
		Lim	мода	M	Lim	Мода	M
Казанский кремль, слой I, XIX–XX вв.	7	138,0–	141,0–	147,9	9,2–	9,1–	9,6
		160,0	150,0		10,2	9,5	
Казанский кремль, слой II, XVI–XVIII вв.	16	122,0–	151,0–	147,6	8,2–	9,6–	9,7
		160,0	160,0		10,5	10,0	
Казанский кремль, слой III, XV–XVI вв.	39	122,0–	151,0–	150,8	8,2–	9,6–	9,8
		172,0	160,0		10,9	10,0	
Казанский кремль, слой IV, XI–XV вв.	4	135,0–	151,0–	147,3	9,2–	9,1–	9,7
		153,0	160,0		10,4	9,5	
Биляр, X–XIII вв.	30	132,0–	152,0–	152,2	8,8–	9,6–	9,9
		167,0	156,0		11,7	10,0	
Болгар, X–XIV вв.	26	135,0–	147,0–	151,6	9,6–	9,6–	10,4
		165,0	151,0		11,7	11,0	
Кара-Корум, XIII–XIV вв.	26	133,0–		147,5	8,8–		9,9
		162,0			11,4		
Сарай-Берке		128,0–		141,0	8,7–		9,6
		158,0			10,6		
Хорезм, XV–XVIII вв.		120,0–		143,6	7,5–		9,2
		174,0			10,7		
Муромский городок, XI–XIII вв.	17	132,0–	142,0–	144,2	9,1–	10,0–	10,3
		153,0	151,0		11,6	11,0	
Лесная Древняя Русь, X–XVI вв.	39	121,0–	121,0–	132,2	7,5–	8,6–	8,8
		150,0	139,0		9,8	9,0	

Таблица 15

**Средняя высота в холке мелкого рогатого скота из раскопок
Казанского кремля, вычисленная по различным костям скелета**

Название кости	Слой I		Слой II		Слой III		Слой IV	
	n	M	n	M	n	M	n	M
Лопатка	1	67,7	7	72,5	26	68,4		
Плечо							1	67,2
Лучевая	7	66,1	1	68,7	16	66,3	3	69,7
Пясть	3	68,0	22	68,8	54	67,0	10	70,4
Бедро			1	68,8				
Берцовая			1	72,2	3	65,6		
Пяточная			6	72,9	29	75,0	5	77,3
Плюсна	7	67,2	16	67,0	39	68,4	4	67,1

66,0–70,0 см, а в слое III, кроме животных высотой 66,0–75,0 см, выделяется группа более низкорослых особей – 55,0–60,0 см в холке.

Средняя арифметическая высота в холке, полученная при пересчете пяточных костей, показывает наличие довольно рослых овец в слоях II, III и IV. Однако при исследовании ее изменчивости видим, что класс моды в слоях II и III лежит в тех же пределах, что и у лопаточных костей – 71,0–75,0 см. И только в слое IV преобладают животные с классом моды 76,0–80,0 см.

Пересчеты на высоту в холке длины как пястных, так и плюсневых костей мелкого рогатого скота дали нам овец, примерно одинаковых по росту во всех четырех слоях.

В слое IV высота в холке по пястным костям в среднем составила 70,4 см, по плюсневым – 67,1 см. В слое III средняя арифметическая высота животных по пястным костям – 67,0 см, по плюсневым – 68,4 см. У мелкого рогатого скота слоя II средняя арифметическая высота в холке составила 68,8 см по пястной кости и 67,0 см – по плюсневой. Слой I представлен животными ростом 68,0 см по пясти и 67,2 см по плюсне.

Пользуясь полученными данными роста мелкого рогатого скота по пересчетам разных костей скелета, мы составили таблицу изменчивости высоты в холке (табл. 16). Из ее данных видно, что на территории Казанского кремля в «золотоордынский» период преобладал мелкий рогатый скот с высотой в холке 66,0–75,0 см.

Т а б л и ц а 16

Средняя изменчивость высоты в холке мелкого рогатого скота по пересчетам наибольшей длины различных костей скелета из раскопок Казанского кремля

		Вариационный ряд, см								
Слой	n	50,0– 55,0	56,0– 60,0	61,0– 65,0	66,0– 70,0	71,0– 75,0	76,0– 80,0	81,0– 85,0	86,0– 90,0	91,0– 95,0
I	18			6	11	1				
II	54	1	2	10	19	19	3			
III	167	3	11	36	60	42	13	1		1
IV	23			3	10	7	2		1	

В слое III больше половины (61,1%) составляет мелкий рогатый скот ростом 66,0–75,0 см, а 21,6% – животные с высотой в холке 61,0–65,0 см.

В слое II животные с классом моды 66,0–70,0 см и 71,0–75,0 имели одинаковое значение.

В слое I основную массу стада также составляли особи с высотой в холке 66,0–70,0 см.

Морфологические исследования костей скелета мелкого рогатого скота из различных памятников Волжской Булгарии, Древней Руси и Средней Азии дают нам возможность провести сравнительный анализ роста и породности. Так, при исследовании остеологических материалов домонгольской столицы Волжской Булгарии – Билярского городища – было установлено, что овцы здесь имели высоту в холке в среднем 70,1 см. Основное поголовье раннебулгарских овец было представлено весьма крупными, рослыми овцами, достигавшими в холке 68,9–70,8 см (по пясти) и 71,1–73,0 см (по плюсне). Индекс ширины диафиза пясти равнялся 11,6–12,0% по пястной кости и 9,6–10,0% – по плюсневым костям (Петренко А.Г., 1984). Овцы с такими показателями близки к современным крупным породам, таким как туркменская и казахская курдючная породы (Мансурова М.У., 1965).

Мелкий рогатый скот домонгольского булгарского Муромского городка (Самарская область, XI–XIII вв. н.э.) принадлежал к крупным грубокостным животным с высотой в холке 62,1–77,6 см (M=68,8 см) по пястным и 61,8–71,7 см (M=67,4 см) по плюсневым костям, близким по конституции билярским овцам (Петренко А.Г., 1984).

Золотоордынский болгарский мелкий рогатый скот был похож на билярский, но в подавляющем большинстве он представляется менее крупным и ширококостным. В болгарской серии, наряду с продолжающимся преобладанием крупнопородных овец, увеличивается число более мелких животных. Высота в холке, высчитанная по костям метаподий, составила 69,0 см. Основная масса овец по пересчетам пястных костей имела высоту в холке 64,0–69,0 см, по плюсневым – 70,0–75,0 см, а в целом – 64,0–72,0 см (Петренко А.Г., 1984).

Древнерусские овцы по пересчетам костей метаподий имели высоту в холке 60,3 см с индексом диафиза пясти 10,6% и плюсны 8,8%. Они были намного мельче овец территории Волжской Булгарии и Казанского кремля, и большая их часть имела высоту в холке 56,0–60,0 см с индексом диафиза пясти 10,9% и плюсны – 9,0%, меньшее количество животных было ростом 61,0–65,0 см с индексом диафиза пясти 10,2%, плюсны – 8,7%. Таким образом, меньшая часть овец Древней Руси по показателям высоты в холке близка к современным романовским овцам (средняя высота в холке – 63,6 см, индекс диафиза пясти – 10,8%) (Цалкин В.И., 1956).

Полученная в результате расчетов высота в холке мелкого рогатого скота по разным слоям представлена в таблице 15. Самые крупные и

довольно тонконогие овцы отмечены в слое IV. По остеологическим показателям они сходны с овцами Биляра и Болгара, хотя и более тонконогие. В слое III также присутствуют крупнопородные животные, но часть овец «уменьшается» в росте, становясь при этом более толстоногими. В слое II остеологические показатели породной морфологии близки к данным слоя IV, но овцы более толстоногие.

Если сравнивать данные высоты в холке и индекса диафиза пясти современной крупной породы – романовской овцы (Петренко А.Г., 1984), то следует отметить, что мелкий рогатый скот территории Казанского кремля, по данным остеологии, был намного крупнее.

В экспериментальных работах Н.П.Чирвинского (Чирвинский Н.П., 1951) представлено всестороннее изучение 30 грубошерстных пород, разводимых в России. Остеологические показатели «гиссарской» породы (группа курдючных овец) и «черкасской» (группа длиннощевых овец) близки к показателям овец Волжской Булгарии. «Гиссарская» порода представляет собой крупных овец с высотой в холке 75,5–90,5 см (со значительной толщиной трубчатых костей), покрытых черной шерстью. Самки были комолыми, а бараны чаще рогатыми. Зародыши этой породы по характеру и рисунку смушек несколько похожи на каракульских. «Черкасская» порода овец (закуплена для исследований Н.П.Чирвинским в Чистопольском уезде Казанской губернии) с длинной белой блестящей шерстью до 20 см, комолые, исключительно крупные животные с высотой в холке 71,0–78,0 см. Не исключено, что это была «ордынская» овца, о которой упоминал М.Е.Лобашев (Лобашев М.Е., 1954), которая «попала в Ярославскую губернию с пленными татарами во времена Ивана Грозного», приняв участие в пороодообразовании романовской овцы.

Таким образом, у волжских булгар могли быть две породы овец, крупных и близких по величине, но разных по хозяйственному назначению. Так, овцы типа «гиссарских» использовались для получения смушки, сафьяна, мяса и забивались до 2 лет, а «черкасские» служили источником ценной шерсти и выращивались до 3 лет и более (Петренко А.Г., 1984).

Скорее всего, те же породы овец существовали и на территории Казанского кремля, хотя наряду с ними были и более мелкие овцы, что следует объяснить усилением торговых, политических и экономических связей с более северными районами, где в то время были широко представлены овцы, близкие по величине к романовской породе. Вероятно, метизация этих пород дала смешанную породную группу, которая была мельче «гиссарской» и «черкасской» пород и крупнее, чем «праромановская» порода.

Свинья

Костные остатки домашних свиней – наименее часто встречающиеся кости сельскохозяйственных животных в «кухонных» остатках из археологических раскопок Казанского кремля. С 1995 г. по 2000 г. раскопок на территории Казанского кремля нами было проведено видовое, половозрастное и породно-морфологическое диагностирование 12096 номеров костей, принадлежащих домашним свиньям. Кости происходили из четырех стратиграфических слоев: «золотоордынского» (вторая половина XIII в. – первая половина XV в.), «ханского» (с середины XV в. и до 1552 г.), «русского» (вторая половина XVI в. – XVIII в.), «современного» (XIX–XX вв.) (Ситдииков А.Г., 2000).

Оценивая сохранность остеологических материалов свиней из раскопок Казанского кремля, мы можем заметить, что целых, неразрушенных костей практически не диагностировано. Костные фрагменты со степенью дроблености $1/2$ составляют от 10,0 до 30,0%, причем в слое IV костей с этой степенью дроблености также нет. Большая часть костей домашней свиньи скота имеет степень дроблености $1/3-1/4$ и $1/5-1/10$ (табл.17).

Т а б л и ц а 17

**Степень дроблености костных остатков свиней
из археологических раскопок Казанского кремля, в%**

Степень дроблености	Слой I	Слой II	Слой III	Слой IV
1	0,1	0,2	0,1	0
$1/2$	20,0	30,0	10,0	0
$1/3-1/4$	30,0	40,0	20,0	10,0
$1/5-1/10$	49,9	29,8	69,9	90,0

Степень дроблености костных остатков домашней свиньи в различных слоях Казанского кремля отражает картину употребления в пищу мяса этого сельскохозяйственного вида в разные периоды времени. Отметим, что Казанский кремль являлся частью обширной территории Волжской Булгарии, где проживало население, в основной своей массе исповедовавшее ислам – религию, которая запрещает употребление в пищу мяса свиньи как «нечистого животного». Соответственно, разведением, содержанием и употреблением в пищу мяса этого домашнего вида занимались люди, исповедующие другую религию, например, христиане. Таким образом, наличие костных остатков домашней свиньи отражает показатель присутствия немусульманского населения, проживавшего на территории Казанского кремля в разные периоды времени.

Сопоставив данные о сохранности с вышесказанным, мы можем говорить о том, что в «золотоордынский» период существования Казанского кремля (IV слой, вторая половина XIII в. – первая половина XV в.) количество жителей-немусульман было невелико по сравнению с коренным населением. С течением времени, в «ханский» период (середина XV в. и до 1552 г.), когда Казань приобретает статус столицы Казанского ханства, увеличивается количество городского населения, интенсивно развиваются ремесла, торговля, усиливаются связи города с другими городами и регионами. В Казань как по торговым делам, так и на постоянное место жительства прибывали новые люди, зачастую не исповедующие ислам, религия которых позволяла использовать в пищу мясо свиньи. В «русский» период (II слой, вторая половина XVI в. – XVIII в.), после взятия Казани Иваном IV Грозным усиливается приток русского населения. Эта тенденция сохраняется и в «современный» период (XIX–XX вв.).

Описывая сохранность остеологического материала домашней свиньи по частям туши, отметим, что в слоях I, II и III присутствуют фрагменты таких костей, как черепа, нижние челюсти, лопаточные и тазовые кости, плечевые, лучевые, бедренные и большеберцовые кости, ребра и позвонки. В IV слое, кроме фрагментов ребер и позвонков, определены фрагменты нижних челюстей. Пяточные, таранные кости, кости метаподий и фаланги пальцев практически не диагностируются ввиду плохой сохранности ни в одном из слоев.

Такая сохранность остеологического материала домашней свиньи свидетельствует о том, что население, использующее в пищу свинину, предпочитало молодых животных, кости которых сохраняются гораздо хуже, чем у взрослых особей.

Возрастная морфология домашних свиней определялась по остаткам нижних челюстей и срокам прорезывания зубов на фрагментах нижних челюстей, а также по степени срастания эпифизов с диафизами трубчатых костей (табл.18) (Ellenberger W., Baum H., 1943; Zietshmann O., Krolling O., 1955).

Т а б л и ц а 18

Возрастной состав свиней из раскопок Казанского кремля, в %

Возраст	Слой I	Слой II	Слой III	Слой IV
6 месяцев		0,8		
1–1,5 года	56,25	42,4	35,7	50,0
До 2 лет	12,5	2,4	17,9	
2 года	25,0	6,4	25,0	33,3
Старше 2 лет	6,25	48,0	21,4	16,7

В условиях европейской лесостепи половой сезон у свиней наиболее ярко выражен в весенне-летний период, в осенне-зимний период свиноматки идут в случку неохотно. Таким образом, основное время опороса приходится на период с мая по август (Карпов В.А., 1990). Убой животных в возрасте 1,5 лет приходится на осенне-зимний период как наиболее рациональный для заготовки мяса (табл. 18).

В слое I больше 50% животных было забито в возрасте 1–1,5 года, 25% – в 2 года, и лишь 6,25% – старше 2 лет (табл. 18). В слое II практически одинаковые показатели убоя животных 1–1,5 лет и старше 2 лет, встречены особи, забитые в возрасте 6 месяцев. В слое III в возрасте 1–1,5 лет забито 35,7% свиней, в 2 года – 25% животных.

Анализ таблицы возрастного состава домашних свиней показывает, что только в «русский» период 48,0% свиней забивались после 2 лет, что можно связать с исторической обстановкой на территории Среднего Поволжья после завоевания Казани Иваном IV Грозным. Можно предположить, что в это время шло более интенсивное заселение территории Казани и пригорода русским населением, осваивание и обустройство на новом месте, либо усиление христианизации мусульманского населения, что, в свою очередь, приводит к более долгому содержанию свиней и убою их по достижении 2-летнего возраста.

Данные о дроблености остеологического материала от домашней свиньи, собранные по материалам раскопок территории Казанского кремля, позволяют говорить о том, что целых костей этого вида практически нет. Фрагменты черепов раздроблены так, что провести какие-либо краниологические исследования в плане породной морфологии не представляется возможным, к тому же, они весьма немногочисленны среди «кухонных» остатков. Нижние челюсти также фрагментарны, большинство из них принадлежат молодым животным, и измерить их удалось только во II, «русском» слое и одну челюсть – в III, «ханском» слое (рис.5).

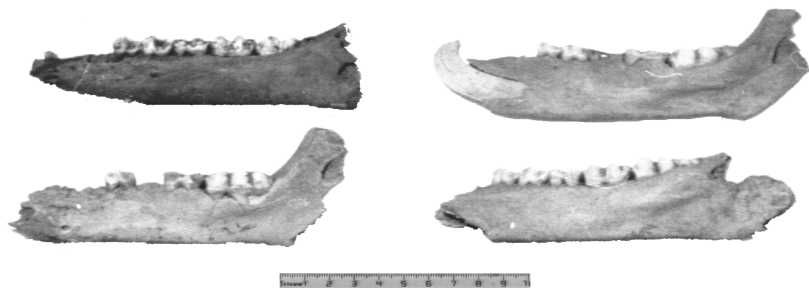


Рис. 5. Нижние челюсти свиньи

Несмотря на малое количество обнаруженных нижних челюстей, можно сказать, что колебания общей длины альвеолярного ряда коренных зубов довольно значительны и составляют 83,0–100,0 мм. Средняя арифметическая величина длины альвеолярного ряда – 92,8 мм, она наиболее близка к средней длине зубного ряда свиней из раскопок Новгорода – 92,1 мм (Цалкин В.И., 1956). Рассмотрев колебания длины альвеолярного ряда, отмечаем, что в слое II преобладали животные с длиной зубного ряда в пределах 91,0–95,0 мм (табл.19). Эта длина характерна для домашних свиней лесной полосы Древней Руси. Следовательно, свиньи на территории Казанского кремля были близки по породному составу к древнерусским.

Т а б л и ц а 19

Изменчивость общей длины альвеолярного ряда коренных зубов нижней челюсти домашних свиней из раскопок Казанского кремля

Слой	Вариационный ряд, мм					
	n	80,0–85,0	86,0–90,0	91,0–95,0	96,0–100,0	M
II	4	1		2	1	92,8
III	1		1			88,0

Промер зубного ряда одной нижней челюсти свиньи из слоя III также характеризует ее как близкую к древнерусским.

Кроме длины альвеолярного ряда коренных зубов, мы имеем возможность сравнить и длину последнего моляра M_3 (табл.20). В слое II длина третьего моляра у свиней колеблется от 21,0 до 33,0 мм, в среднем составляя 29,0 мм, что приближает их средние данные к длине третьего моляра свиней из раскопок древнерусского Новгорода – 29,2 мм. Класс моды M_3 находится в пределах 30,0–35,0 мм. Эти данные также наиболее характерны для Новгорода. Данные длины третьего моляра из слоя III наиболее близки к промерам, сделанным на материале раскопок древнерусской Москвы (Цалкин В.И., 1956).

Т а б л и ц а 20

Изменчивость длины третьего моляра нижней челюсти домашних свиней из раскопок Казанского кремля

Слой	Вариационный ряд, мм						
	n	21,0–23,0	24,0–26,0	27,0–29,0	30,0–32,0	33,0–35,0	M
II	4	1	1		1	2	29,0
III	2			2			28,5

Таким образом, по промерам длины зубного ряда нижних челюстей и последнего моляра свиньи из раскопок Казанского кремля очень близки к свиньям, которых разводили на территории Древней Руси. Проме-

ры нижних эпифизов плечевых костей домашних свиней из трех слоев, хотя и обнаруженные в небольшом количестве, дали нам возможность сравнить их с древнерусскими (табл.21).

Т а б л и ц а 21

Изменчивость латерально-медиальной ширины нижнего эпифиза плечевой кости домашних свиней из раскопок Казанского кремля

Слой	Вариационный ряд, мм									
	n	30,0– 32,0	33,0– 35,0	36,0– 38,0	39,0– 41,0	42,0– 44,0	45,0– 47,0	48,0– 50,0	51,0– 53,0	M
I	1								1	53,0
II	14	10	4							32,3
III	3	3								31,7

В слоях II и III класс моды ширины нижнего эпифиза составляет 30,0–32,0 мм, а средняя арифметическая величина – 31,7–32,3 мм. Эти данные превышают показатели промеров остатков свиней из раскопок древнерусских городов, что может свидетельствовать о более крупной популяции домашних свиней на территории Среднего Поволжья, хотя они и не слишком сильно отличаются от домашних свиней Древней Руси, которые были довольно мелкими (Цалкин В.И., 1956). В.И.Цалкин указывал, что взрослые свиные лесной полосы Древней Руси по размерам не только не превосходили западноевропейских свиней времени неолита, но даже несколько уступали им. И в этом проявляется свидетельство примитивности и низкой продуктивности домашних свиней лесной полосы Древней Руси и Волжской Булгарии (Цалкин В.И., 1956).

Верблюд

Самые ранние находки этого необычного для территории Среднего Поволжья домашнего животного датируются V–VII в. н.э. Скорее всего, верблюды завозились сюда восточными торговцами азиатского происхождения.

Костные остатки домашнего верблюда на территории Казанского кремля встречаются реже всего. Фрагменты костей диагностированы в IV, «золотоордынском» слое и в III, «ханском» слое (рис.6).

Коэффициент дроблености этих костных остатков – 1/5–1/6. Среди диагностированных костей в основном обнаружены кости фаланг пальцев (I и II), а также фрагменты черепа и отдельные зубы. Остальные кости скелета не диагностированы.

Анализ диагностированных костей показал, что они принадлежали взрослым животным, во всяком случае, все они старше 2 лет. Использо-

зование мяса верблюдов в пищу было довольно редким явлением, так как они считались высокоценными животными. И, возможно, одной из наиболее важных причин забоя их на мясо было жертвоприношение в день мусульманского праздника Курбан-байрам, как предписано Кораном (Коран, 1997).



Рис. 6. Кости верблюда

В остеологических памятниках Среднего Поволжья кости верблюда также диагностированы в Биляре и Болгаре (Петренко А.Г., 1984).

Верблюд – обычное домашнее животное в районах Средней Азии, и находки костей этого вида среди «кухонных» остатков территории Казанского кремля свидетельствуют о широких торговых связях Казани с южными регионами вплоть до позднего средневековья.

Лошадь

Костные остатки лошади – одни из наиболее часто встречающихся в «кухонных» остатках археологических раскопок Казанского кремля. С 1995 г. по 2000 г. раскопок, проводимых на территории Казанского кремля, нами было проведено видовое, половозрастное и породно-морфологическое диагностирование 75298 номеров костей, принадлежащих лошадям. Кости происходили из пяти стратиграфических слоев: «домонгольского» (XI в. – первая половина XIII в.), «золотоордынского» (вторая половина XIII в. – первая половина XV в.), «ханского» (с середины XV в. и до 1552 г.), «русского» (вторая половина XVI в. – XVIII в.), «современного» (XIX–XX вв.) (Ситдииков А.Г., 2000).

Рассмотрев в плане видовой морфологии сохранность остеологического материала лошадей из раскопок Казанского кремля, отметим,

что в каждом слое степень дроблености разная. Так, в слое I (XIX–XX вв.) степень дроблености «кухонных» остатков средняя: большая часть – 60% костей – имеют степень дроблености $1/3-1/4$ (табл.22).

Т а б л и ц а 22

**Степень дроблености костных остатков лошадей
из археологических раскопок Казанского кремля, в%**

Степень дроблености	Слой I	Слой II	Слой III	Слой IV	Слой V
1	0,5	0,6	0,5	0,5	0
$1/2$	20,0	30,0	40,0	10,0	0
$1/3-1/4$	60,0	40,0	50,0	40,0	20,0
$1/5-1/10$	19,5	29,4	9,5	49,5	80,0

То же самое можно сказать и о дроблености остеологических материалов в слое II (вторая половина XVI в. – XVIII в.) – 40,0% «кухонных» остатков имеют степень дроблености $1/3-1/4$, но здесь несколько возрастает количество костей с дробленостью $1-1/2$ – 30,0%.

Больше всего костных остатков со степенью дроблености $1/2$ в III, «ханском» слое (с середины XV в. и до 1552 г.) – 40,0% костей, имеющих малую степень разрушения.

В слоях IV (вторая половина XIII в. – первая половина XV в.) и V (XI в. – первая половина XIII в.) большую часть костных остатков составляют обломки, а в слое V целых костей практически нет.

Если описывать остеологический материал лошадей с точки зрения его сохранности по частям туши, то можно отметить, что в I, «современном» слое преобладают крупные фрагменты таких костей, как плечевая, лучевая, локтевая и большеберцовая, а также ребра и позвонки. Фрагменты черепов и нижних челюстей встречаются также довольно часто и, как правило, в раздробленном виде. Дистальные части посткраниального скелета конечностей – пяточные, таранные кости, метаподии, фаланги, добавочные кости запястья и заплюсны диагностируются реже. Практически такая же картина наблюдается в «кухонных» остатках из слоя II («русский» период). Малый процент содержания таких костей, как лопатка, тазовая, плечевая, лучевая, бедренная объясняется их меньшей раздробленностью, что свидетельствует о способах разделки мясных туш и методах приготовления мяса.

Анализ «дроблености» костей лошади из слоя III («ханский» период) позволяет предположить, что большая часть животных забивалась непосредственно на территории города либо близ него. В этот период Казань была столицей ханства, имевшего широкие торговые связи. В качестве товара на продажу, а также для обмена на зерно и пушнину из северных регионов кочевники пригоняли с юга табуны лошадей.

Купленных животных население использовало не только для разведения, но и в качестве источника мяса.

В IV, «золотоордынском» слое анализ морфологической сохранности остеологических материалов дает такую же картину, что также объясняется связями города с другими регионами.

Остеологические материалы V, «домонгольского» слоя самые многочисленные. Здесь наибольшее количество костей составляют ребра и позвонки. Среди костных фрагментов не диагностированы кости черепа, а также лопаточные и тазовые кости. В основном здесь представлены кости конечностей.

Сохранность остеологического материала в различных слоях разная, но, безусловно, лучшей сохранностью обладают кости периферического скелета конечностей, особенно пяточные, таранные, пястные, плюсневые кости и фаланги (путовая кость).

Большой процент содержания среди остеологического материала позвонков и ребер отражает их количество, а также степень их раздробленности. Как правило, они являются наиболее разрушенными частями туши.

Возрастная морфология лошадей определялась при исследовании остатков зубной системы по срокам прорезывания зубов (Ellenberger W., Baum H., 1943), а также по степени сращения эпифизов с диафизами трубчатых костей (Zietshmann O., Krolling O., 1955). Как правило, среди остеологических материалов встречается большое количество разрозненных зубов, по которым можно довольно точно определить возраст лошади (особенно по резцам) (Корневен, Лесбр, 1929). Возрастной состав лошадей: животные до 1 года, молодняк 1,5–3 лет, половозрелые, наиболее работоспособные особи 4–10 лет и лошади старше 10 лет. Эта градация не случайна, она связана с половой и физиологической зрелостью животных и их использованием населением (табл.23).

Т а б л и ц а 23

**Возрастной состав костных остатков лошадей
из раскопок Казанского кремля, в %**

Возраст	Слой I	Слой II	Слой III	Слой IV	Слой V
До 1 года	4,4	0,6	0,6		
1,5–3 года	22,2	12,8	17,2	14,7	
4–10 лет	68,9	47,7	72,4	73,5	66,7
Старше 10 лет	4,4	38,9	9,8	11,8	33,3

В слое V («домонгольский» период) диагностированы лошади в возрасте 4–10 лет. Они составили основную убойную массу – 66,7%.

Одна треть животных забивалась на мясо по достижении 10-летнего возраста. Отсутствие костей молодых животных свидетельствует о ценности лошадей и использовании их на мясо в результате выбраковки только в чрезвычайных случаях. Как правило, в этот период и даже позже лошадь использовалась в основном под седлом, для военных целей. Для перевозки грузов и в пашенном земледелии активно использовали волов и быков. Соответственно, лошади были высокоценными животными и забивали их из-за полученных травм в результате военных действий или каких-либо иных причин. Об этом свидетельствуют кости конечностей, в основном – метаподий и фаланг пальцев с разростами костных тканей в результате воспаления (рис.7).

В «золотоордынский» период (слой IV) 14,7% лошадей забивали на мясо в возрасте от 1,5 до 3 лет. В этом возрасте начинается обучение молодняка для работы в упряжи и под седлом. Но если учесть, что в основном лошади использовались в верховых целях, то заездку молодняка «под седло» начинали в 2–2,5 года. Жеребята 1,5 лет, пережившие одну зиму и нагулявшие жир, забивались, как и крупный рогатый скот, на мясо с наступлением холодов, в ноябре-декабре.



Рис. 7. Кости лошади с патологическими изменениями

Большая часть животных (73,5%), как и в слое V, забивалась на мясо в возрасте от 4 до 10 лет. Животные старше 10 лет использовались в питании в наименьшем количестве – 11,8%.

В период Казанского ханства (слой III) наименьшая часть лошадей – 0,6% от общего количества особей, использовалась в мясном питании в возрасте до 1 года. Увеличивается забой животных 1,5–3-летнего возраста – 17,2%. Это связано с возрастанием роли Казани как торгового центра и, вероятно, с отголосками языческих верований волжских булгар, когда конь считался священным животным, а употребление его мяса в пищу наделяло человека силой. Подобное поверье и поныне существует среди деревенских татар. Однако основную массу

убойных животных составляют особи 4–10-летнего возраста – 72,4%. Уменьшается количество лошадей, забитых по достижении ими 10 лет.

В «русский» период среди диагностированного остеологического материала костные остатки лошадей до 1 года составляют 0,6% от их общего количества. Лошади 1,5–3 лет составляют малую часть убойных животных – 12,8%. Уменьшается количество лошадей, забитых на мясо в возрасте 4–10 лет, а вот животные старше 10 лет составляют довольно значительную часть от общего количества. Такое изменение возрастного состава в «русский» период объясняется возросшей ценностью лошади уже как упряжного животного и стремлением использовать ее в хозяйстве как можно дольше.

В составе «кухонных» остатков сельскохозяйственных животных слоя I преобладают остатки лошадей возраста 4–10 лет (68,9%), 1,5–3-летние составляют 22,2% от общего количества особей и равное количество – по 4,4% – животные до 1 года и старше 10 лет.

Среди огромного количества диагностированных остеологических материалов лишь небольшое количество костей сохранилось целиком. В основном, это трубчатые кости конечностей: плечевые, лучевые, бедренные, большеберцовые, пясть, плюсна и фаланги пальцев. Встречаются также крупные фрагменты лопаток и тазовых костей. То, что эти кости сохраняются целиком, является свидетельством способов разделки туш и приготовления мяса в пищу. Такие большие мясные куски, представленные в «кухонных» остатках плечевыми, большеберцовыми, лучевыми костями, можно было либо варить в посуде большого объема (типа казана), либо заготавливать методом вяления, копчения и засолки.

Самую лучшую сохранность имеют кости пясти и плюсны ввиду своего малоценного значения для питания – на этих костях практически отсутствует мясо и, возможно, за ненадобностью, их отдавали собакам или просто выбрасывали.

Среди диагностированного краниологического материала нет ни одного целого черепа, а фрагменты черепов из «кухонных» остатков раздроблены до такой степени, что невозможно произвести какие-либо морфометрические измерения. То же самое относится и к нижним челюстям.

Среди хорошо сохранившихся костных остатков лошадей можно выделить лопатку (рис.8), особенно ее суставную часть, место сочленения с плечевой костью, где мы могли измерить длину суставной части, больший и меньший диаметр суставной впадины, что позволяет отметить некоторые морфологические особенности.

Так, в слое I промерено 13 экземпляров: длина суставной части лопатки колеблется от 53,0 до 101,0 мм, в среднем составляя 86,4 мм. Преобладающая длина суставной части лопатки – 81,0–100,0 мм. Наибольший диаметр сустава лопатки составляет 43,0–61,0 мм, а наименьший – 37,0–53,0 мм при средней величине, соответственно, 55,1 и 46,3 мм. Ширина шейки лопатки варьирует от 53,0 до 68,0 мм, а средняя арифметическая составила 61,4 мм.



Рис. 8. Лопатки лошади

В слое II длина суставной части лопатки составляет 80,0–115,5 мм, средняя арифметическая длина – 91,3 мм. Класс моды также лежит в пределах 81,0–100,0 мм. Большой диаметр сустава лопатки составляет 51,0–63,0 мм, а меньший – 30,0–57,0 мм при средней величине, соответственно, 56,8 и 46,2 мм. Ширина шейки лопатки варьирует от 51,0 до 71,0 мм, средняя арифметическая составила 60,6 мм.

В слое III длина суставной части колеблется от 78,0 до 102,0 мм, составляя в среднем 92,4 мм. Здесь преобладают особи с длиной суставной части 91,0–100,0 мм. Наибольший диаметр сустава лопатки составляет 49,0–63,0 мм, наименьший – 41,0–53,0 мм при средней величине, соответственно, 56,9 и 48,4 мм. Ширина шейки лопатки варьирует от 56,0 до 68,0 мм, средняя арифметическая составила 62,1 мм.

Некоторые трубчатые кости, из-за их разрушенности, мы не смогли измерить целиком, поэтому у таких костей производились измерения только дистального эпифиза.

Так, в слое I латерально-медиальная ширина дистального эпифиза плечевой кости составила 78,0–86,0 мм, средняя арифметическая – 82,3 мм.

В слое III латерально-медиальная ширина дистального эпифиза колебалась в пределах 68,0–85,0 мм, средняя величина – 76,8 мм. Одна сохранившаяся целиком плечевая кость имела общую длину 300,0 мм.

Вычисленная высота в холке по длине сохранившейся кости равна 140,0 см и соответствует «средним» по росту лошадям (Витт В.О., 1952).

Сравнивая средние данные двух слоев, можно заметить, что в слое III Казанского ханства промеры дистальных эпифизов плечевых костей меньше, чем в «современном», следовательно, лошади «ханского» времени были мельче, чем в XIX–XX вв., что и неудивительно, учитывая, как изменились лошади всего за пять столетий: сколько было выведено новых пород и как сейчас они отличаются от древних лошадей. Достаточно отметить, что наиболее древняя ахалтекинская порода имеет высоту в холке около 156,0 см. Арабская лошадь, на основе которой выведены многие современные породы, – 140,0–156,0 см, а чистокровная верховая, выведенная в Англии на основе арабских, турецких, туркменских лошадей в сочетании с местными английскими породами, достигает в холке 170,0 см. У нас есть возможность сравнить и ширину дистального сустава плечевой кости с данными промеров у лошадей древнерусских пород (Цалкин В.И., 1956). Средняя величина нижнего блока у них составляет от 67,9 мм (Гродно) до 71,5 мм (Старая Рязань) и колеблется в пределах 57,0–83,0 мм, что гораздо меньше промеров дистального эпифиза плечевых костей слоя III Казанского кремля.

Целые лучевые кости диагностированы в I, II и III слоях (рис.9). В слое I средняя длина лучевой кости составила 316,0 мм. Латерально-медиальная ширина проксимального эпифиза в среднем равна 79,0 мм, дистального эпифиза – 72,5 мм. Ширина диафиза лучевой кости – 37,0 мм. Высота в холке, вычисленная по длине двух лучевых костей, составила 128,8 и 132,0 см, что характеризует этих лошадей как «низкорослых» (Витт В.О., 1952).

В слое II наибольшая длина лучевой кости составила 334,0–379,0 мм при средней величине 350,0 мм, латерально-медиальная ширина проксимального эпифиза колеблется в пределах 76,0–86,0 мм, средняя величина – 81,7 мм, латерально-медиальная ширина дистального эпифиза – 69,0–79,0 мм, средняя арифметическая равна 75,0 мм. Ширина диафиза составляет 32,5–42,0 мм при средней ширине 38,2 мм. Среди трех промеренных костей выделяется одна с наибольшей длиной кости 379,0 мм и шириной диафиза 32,5 мм, т.е. она очень длинная и тонкая по сравнению с другими. Возможно, это был мерин. Такое предположение основано на знании физиологии и влияния кастрации на организм животного. Кастрация вызывает усиление аксиального роста костей и значительно более позднее синостиозирование костей, причем усиление роста кости в длину не вызывает такого же утолщения в ширину, а наоборот, чем длиннее кость, тем она тоньше (Витт В.О., 1952). Вычис-

ленная высота в холке по трем лучевым костям дала нам двух «средних» по росту особей (137,5 и 138,8 см) и одну «крупную» лошадь – 155,6 см, возможно, это был мерин.

В слое III длина лучевых костей составила 300,0–363,0 мм, средняя арифметическая – 324,6 мм, латерально-медиальная ширина проксимального эпифиза – 71,0–85,0 мм, средняя величина – 78,2 мм, дистального эпифиза 67,0–81,5 мм, средняя величина – 72,8 мм. Ширина диафиза варьирует от 34,0 до 42,0 мм, в среднем составила 37,2 мм. Девять промеренных лучевых костей при пересчете их длины на высоту в холке дали нам четыре группы лошадей – от «мелких» по росту до «рослых» особей.

В группу «мелких» животных входят три лошади с высотой в холке 124,0 см, 126,0 см и 127,0 см. К «низкорослым» относятся две особи – 128,0 и 133,3 см. «Средние» лошади имеют высоту в холке 136,7 см, 137,5 см и 142,9 см. Одна «рослая» лошадь имела рост 149,2 см.

Среди остеологического материала очень редко встречаются целые бедренные кости. По одной неразрушенной кости диагностировано в слоях III и I. Длина кости в «современном» I слое составила 386,0 мм, латерально-медиальная ширина диафиза кости – 40,0 мм. Высота в холке, подсчитанная по бедренной кости, составила 134,1 см, характеризуя особь как «низкорослую». В III, «ханском» слое длина кости – 382,0 мм, латерально-медиальные промеры проксимального эпифиза – 123,0 мм, дистального эпифиза – 93,0 мм, ширина диафиза – 42,0 мм. Данная лошадь относится к «низкорослым», поскольку ее высота в холке равна 132,7 см.

При сравнении общей длины лучевых костей лошадей территории Казанского кремля с древнерусскими лошадьми становится очевидным, что средняя длина костей древнерусских лошадей колеблется в пределах 311,1–316,5 мм (Цалкин В.И., 1956), а средняя длина лучевых костей лошадей из раскопок Казанского кремля составляет в раз-



Рис. 9. Лучевые кости лошади

ных слоях от 316,0 до 350,0 мм, что свидетельствует о более крупных размерах казанских лошадей.

Целые большеберцовые кости диагностированы в слоях II и III, в слое I промерены только дистальные эпифизы. Так, в слое I латерально-медиальные промеры дистального эпифиза составляют в среднем 72,8 мм при разбросе величины от 69,5 до 78,0 мм.

Во II («русском») слое две промеренные кости имеют общую длину 336,0 и 378,0 мм. Латерально-медиальная ширина проксимального эпифиза составила 88,0 и 99,0 мм, дистального эпифиза – соответственно 69,0 и 72,0 мм. Ширина диафиза – 37,0 и 41,0 мм. Вычисленная высота в холке составила у одной особи 132,4 см («низкорослая»), у второй – 149,2 см, характеризуя данную особь как «рослую».

В слое III длина большеберцовых костей из слоя III колеблется в пределах 317,0 – 369,0 мм, в среднем составляя 345,0 мм. Латерально-медиальная ширина проксимального эпифиза – 85,0–88,0 мм, средняя величина – 86,3 мм, дистального эпифиза – 64,0–77,0 мм, средняя арифметическая – 70,9 мм, ширина диафиза – 35,0–43,0 мм, в среднем – 39,3 мм. Три целые кости, при пересчете их на высоту в холке, дали нам трех разных особей: «мелкую» (ростом 124,8 см), «среднюю» (ростом 137,6 см) и «рослую» (высотой 145,6 см).

Средняя длина большеберцовых костей лошадей Древней Руси составляет 333,2 мм, что намного меньше средней длины костей лошадей «ханского» слоя Казанского кремля.

Промеры таранных костей из слоев III и IV дают нам возможность рассмотреть изменчивость длины и ширины между гребнями таранной кости. Основная длина таранной кости в «ханском» и «золотоордынском» слоях лежит в пределах 56,0–58,0 мм, а расстояние между гребнями – в пределах 28,0–30,0 мм.

Измерения длины пяточных костей лошади производились во всех слоях. В слое I наибольшая длина пяточных костей колеблется в пределах 103,0–120,0 мм при средней арифметической величине 109,8 мм. Класс моды лежит в пределах 101,0–110,0 мм.

В слое II измерены 32 пяточные кости с вариацией длины от 97,0 до 119,5 мм, средняя величина – 108,0 мм, класс моды 106,0–110,0 мм.

Наибольшее количество пяточных костей – 65 экземпляров – диагностировано в слое III. Промеры костей составили 93,0–120,0 мм при средней их величине 108,4 мм, причем класс моды лежит в пределах 111,0–115,0 мм и к этому классу относится 30,8% лошадей с данной длиной пяточной кости, почти такое же количество животных – 27,7% – имеет длину кости 106,0–110,0 мм и 23,1% лошадей – 101,0–105,0 мм.

Пяточные кости нам удалось измерить и в слое IV – «золотоордынского» периода существования Казанского кремля. Длина пяти экземпляров пяточных костей колеблется в пределах 99,0–116,0 мм при средней длине кости 109,2 мм, класс моды равен 106,0–110,0 мм.

Фаланги лошадей также имеют довольно неплохую сохранность и могут быть измерены, особенно путовая кость. Так, длина путовых костей, обнаруженных в слое I, колеблется от 67,0 до 92,0 мм при средней длине 71,5 мм и классе моды 76,0–80,0 мм. Латерально-медиальная ширина проксимального эпифиза составляет 44,5–60,0 мм при средней арифметической величине 54,1 мм, латерально-медиальная ширина дистального эпифиза – 35,0–49,0 мм, в среднем – 41,4 мм. Диафиз имеет ширину 27,0–37,0 мм при средней арифметической ширине 34,2 мм.

В слое II средняя длина фаланги I составляет 82,8 мм и колеблется в пределах 70,0–94,0 мм. Класс моды лежит в пределах 81,0–85,0 мм. Латерально-медиальная ширина проксимального эпифиза составляет 47,0–61,0 мм при средней арифметической величине 53,2 мм, латерально-медиальная ширина дистального эпифиза – 39,0–52,0 мм, в среднем – 45,0 мм. Диафиз имеет ширину 29,0–40,0 мм при средней арифметической ширине 34,2 мм.

В слое III диагностированы кости длиной 73,0–91,0 мм при средней величине 81,7 мм и классе моды 76,0–85,0 мм. Латерально-медиальная ширина проксимального эпифиза составляет 45,0–60,0 мм при средней арифметической величине 53,4 мм, латерально-медиальная ширина дистального эпифиза – 40,0–48,0 мм, в среднем – 44,5 мм. Диафиз имеет ширину 29,0–38,0 мм при средней арифметической ширине 34,3 мм.

Длина путовых костей слоя IV – 76,0–88,0 мм, средняя длина – 80,3 мм, класс моды составляет 76,0–80,0 мм. Латерально-медиальная ширина проксимального эпифиза составляет 50,0–58,0 мм при средней арифметической величине 53,8 мм, латерально-медиальная ширина дистального эпифиза – 32,0–48,0 мм, в среднем – 42,5 мм. Диафиз имеет ширину 33,0–37,0 мм при средней арифметической ширине 35,0 мм.

Больше всего сохранилось костей метаподий. По ним мы имели возможность вычислить высоту в холке и, таким образом, исследовать породную морфологию лошадей. Неоценимую помощь в этом оказала работа В.О.Витта «Лошади Пазырыкских курганов», в которой разработаны способы вычисления высоты в холке лошадей по различным трубчатым костям скелета (Витт В.О., 1952). На основе работы А.А.Браунера исследовались вопросы тонконогости лошадей по пястным костям метаподий (Браунер А.А., 1916).

Всего нами диагностировано и промерено во всех четырех слоях Казанского кремля 67 пястных и 66 плюсневых костей (рис.10, 11).



Рис. 10. Пястные кости лошади



Рис. 11. Плюсневые кости лошади

Длина пястных костей в слое I составляет 224,0–238,0 мм при среднеарифметической длине 229,6 мм и классе моды 221,0–234,0 мм. Латерально-медиальная ширина проксимального эпифиза варьирует в пределах 52,5–54,0 мм, средняя величина – 53,2 мм, ширина дистального эпифиза составляет 52,0–54,0 мм, в среднем – 52,7 мм, ширина диафиза – 35,0–37,0 мм, средняя его ширина – 36,3 мм. Индекс диафиза лошадей имеет колебания от 14,7 до 16,5%, средняя величина индекса диафиза пясти равна 16,5%, класс моды составляет 15,6–

16,5% – «средненогие» лошади (Браунер А.А., 1916). Вычисленная средняя высота в холке лошадей составила 141,5 см, преобладали лошади «средние» по росту (136,1–144,0 см).

Наибольшая величина пястных костей лошадей слоя II варьирует от 193,0 до 231,0 мм, средняя длина пясти – 215,2 мм, класс моды – 201,0–210,0 мм. Латерально-медиальная ширина проксимального эпифиза составила 43,0–54,0 мм, в среднем – 48,1 мм, дистального – 41,0–53,0 мм при средней величине 46,6 мм и наименьшей ширине диафиза 26,0–37,0 мм при средней ширине 32,1 мм. Индекс диафиза пясти колеблется в пределах 12,8–16,4%, средняя арифметическая его величина – 14,9%, класс моды составляет 14,6–15,5%, что характеризует большую часть лошадей слоя II как «полутонконогих» (Браунер А.А., 1916). Вычисленная высота в холке лошадей «русского» периода в среднем составляет 133,6 см, а класс моды лежит в пределах 128,1–136,0 см (Витт В.О., 1952). Эта градация высоты в холке характерна для «низкорослых» лошадей.

Лошади III («ханского») слоя имели длину пястных костей от 208,0 до 264,0 мм, средняя длина кости равна 220,8 мм, класс моды – 211,0–220,0 мм. Латерально-медиальная ширина проксимального эпифиза составила 44,0–61,0 мм, в среднем – 49,7 мм, дистального – 34,0–54,0 мм при средней величине 48,4 мм и наименьшей ширине диафиза 26,0–38,0 мм, средняя ширина – 33,0 мм. Индекс диафиза пясти колеблется в пределах 11,1–17,2%, средняя арифметическая величина его – 15,1%, класс моды составляет 14,6–15,5%, что характеризует большую часть лошадей как «полутонконогих» (Браунер А.А., 1916). Вычисленная высота в холке лошадей «ханского» периода в среднем составляет 136,2 см, класс моды лежит в пределах 128,1–136,0 см и 136,1–144,0 см (Витт В.О., 1952). Эта градация высоты в холке характерна для «низкорослых» и «средних» по росту лошадей, что свидетельствует о разнообразии породного состава животных Казанского кремля.

В IV («золотоордынском») слое длина пястей лошадей имеет среднюю длину 216,8 мм, класс моды – в пределах 221,0–230,0 мм. Латерально-медиальная ширина проксимального эпифиза имеет колебания длины 43,0–52,0 мм при средней величине 48,4 мм, ширина дистального эпифиза равна 42,5–50,0 мм при средней величине 46,3 мм, диафиз пясти составляет 27,0–34,0 мм, в среднем – 31,4 мм. Индекс диафиза пясти колеблется в пределах от 14,0 до 15,0%, средняя его величина – 14,5%, класс моды лежит в пределах 13,6–14,5%. Такой индекс диафиза характерен для «тонконогих» лошадей. Высота в холке, вычисленная по длине пястных костей, равна 118,1–139,7 см при средней высоте лошадей 133,8 мм. Большая часть лошадей «золото-

ордынского» времени относятся к «средним» по росту и имеют класс моды 136,1–144,0 см, что свидетельствует о преобладании лошадей «степного» типа.

Сравнивая между собой данные, полученные из раскопок Казанского кремля, мы можем утверждать, что в слоях IV и I преобладали «средние» по росту особи «степного» типа, а в слоях II и III – «низкорослые» и «средние» по росту животные двух породных групп: «лесного» и «степного» типа (табл.24). В городах Древней Руси в основном преобладали «низкорослые» лошади. В городах Волжской Булгарии – Биляре и Болгаре преобладали «средние» по росту лошади, которые по своим показателям близки к лошадям алтайских скифов (Петренко А.Г., 1984).

Т а б л и ц а 24

Общая изменчивость длины пястных костей, индекса диафиза пясти и высоты в холке лошадей из раскопок Казанского кремля

Слой		n	Длина пясти, мм	N	Индекс диафиза, %	n	Высота в холке, см
I	Lim	3	224–238	3	14,7–16,5	3	138,5–145,8
	M		229,6		16,5		141,5
	Мода		221,0–230,0		15,6–16,5		136,1–144,0
II	Lim	24	193,0–231,0	23	12,8–16,4	24	122,0–142,8
	M		214,8		14,9		133,6
	Мода		201,0–210,0		14,6–15,5		128,1–136,0
III	Lim	35	208,0–264,0	32	11,1–17,2	35	128,6–159,4
	M		220,8		15,1		136,2
	Мода		211,0–220,0		14,6–15,5		128,1–136,0
IV	Lim	5	187,0–228,0	5	14,0–15,0	5	118,1–139,7
	M		216,8		14,5		133,8
	Мода		221,0–230,0		13,6–14,5		136,1–144,0

Промеры плюсневых костей лошадей, обнаруженных в слое I, дали нам длину от 247,0 до 285,0 мм при среднем значении 263,4 мм, класс моды составляет 251,0–255,0 и 266,0–270,0 мм. Латерально-медиальная ширина проксимального эпифиза равна 45,0–53,0 мм, средняя величина его – 49,9 мм, дистальный эпифиз имеет колебания ширины от 46,0 до 52,0 мм, средняя арифметическая равна 48,9 мм. Ширина диафиза составила 28,0–34,0 мм при среднем значении 31,0 мм. Высота в холке, вычисленная по длине плюсневой кости, в среднем составила 137,7 см, а наибольший класс моды лежит в пределах 136,1–144,0 см, что характеризует лошадей слоя I как «средних».

В слое II длина плюсневой кости варьирует в пределах 239,0–276,0 мм при среднем значении 258,8 мм, что говорит о преобладании животных с классом моды 261,0–270,0 мм. Латерально-медиальная ширина проксимального эпифиза равна 42,0–58,0 мм при средней величине 48,7 мм, дистальный эпифиз имеет колебания ширины от 42,0 до 51,0 мм, средняя арифметическая равна 47,3 мм. Ширина диафиза составила 25,0–34,0 мм при среднем значении 30,1 мм. Высота в холке, вычисленная по длине плюсневой кости, в среднем составила 135,3 см, а наибольший класс моды лежит в пределах 136,1–144,0, характеризуя лошадей слоя II как «средних» по росту – 45,0% от общего количества лошадей в слое. Кроме того, в слое II 20,0 и 25,0% составили «мелкие» и «низкорослые» лошади. Рослые животные составляют всего 10,0%.

В III («ханском») слое длина плюсневой кости варьирует в пределах 241,0–280,0 мм при среднем значении 261,7 мм, преобладали животные с классом моды 266,0–270,0 мм. Латерально-медиальная ширина проксимального эпифиза равна 43,0–52,0 мм при средней величине 48,9 мм, дистальный эпифиз имеет колебания ширины от 40,0 до 57,0 мм, средняя арифметическая равна 47,8 мм. Ширина диафиза составила 28,0–34,0 мм при среднем значении 30,9 мм. Высота в холке, вычисленная по длине плюсневой кости, в среднем составила 136,9 см, а наибольший класс моды лежит в пределах 136,1–144,0 см, характеризуя лошадей слоя III как «средних» по росту – 52,9% от общего количества лошадей в слое. Почти половину особей в слое III (41,2%) составили «низкорослые» лошади.

В слое IV длина плюсневых костей составляет 244,0–272,0 мм при среднем значении 255,0 мм, класс моды равен 240,0–245,0 мм. Латерально-медиальная ширина проксимального эпифиза равна 43,0–50,0 мм при средней величине 46,0 мм, дистальный эпифиз имеет колебания ширины от 43,0 до 48,0 мм, средняя арифметическая равна 44,9 мм. Ширина диафиза составила 26,0–32,0 мм при среднем значении 28,8 мм. Высота в холке, вычисленная по длине плюсневой кости, в среднем составила 133,4 см, а наибольший класс моды лежит в пределах 120,1–128,0 см, характеризуя лошадей как «мелких».

Основные выводы о высоте в холке лошадей из раскопок Казанского кремля мы делали, исходя из данных, полученных в результате пересчета длины пястных костей, так как это наиболее многочисленные кости, встречающиеся в «кухонных» остатках целиком. Однако не стоит забывать и о том, что по костям метаподий невозможно установить кастрационные изменения в организме лошади. Как известно, жеребчиков кастрируют в возрасте 1,5–2 лет, а дистальные эпифизы пя-

сти и плюсны синостозируют с диафизом в возрасте около 1 года. Соответственно, рост костей метаподий заканчивается. Однако эпифизы лучевых и большеберцовых костей нижнего отдела скелета конечностей лошади срастаются в 2–3 года, что делает возможным их дальнейший рост, а кастрация, как известно, вызывает усиление аксиального роста костей с одновременным их утоньшением. Таким образом, промеры костей метаподий не дадут нам данных о кастрационных изменениях у данной особи в отличие от промеров лучевой и большеберцовой костей. Поэтому с большой степенью вероятности мы можем говорить о том, что в слоях II и III, по данным пересчета лучевых и большеберцовых костей, диагностированы мерины.

Рассматривая полученные нами значения высоты в холке лошадей из разных слоев Казанского кремля, по данным пересчета различных костей скелета, и сравнивая их между собой, мы склонны считать, что наиболее рослыми лошади Казанского кремля были в «ханский» (с середины XV в. до 1552 г.) и «современный» (XIX–XX вв.) периоды его существования (табл.25). В «золотоордынский» и «русский» периоды преобладали «средние» и «низкорослые» лошади, были также «мелкие» и «очень мелкие» особи и не выделены «рослые» и «крупные», хотя при пересчете на высоту в холке длины лучевых и берцовых костей в слое II выявлены «рослые» и «крупные» животные. Чтобы объяснить такую разницу в росте лошадей из раскопок Казанского кремля необходимо вспомнить, что с XIII в. на территории Волжской Булгарии установилось золотоордынское влияние. В этот период ценность лошади была очень велика, и не каждый мог позволить себе иметь ее в хозяйстве. Лошадь использовалась в основном для военных целей, а ее мясо – в качестве продукта питания.

Т а б л и ц а 25

Средняя арифметическая высота в холке лошадей из раскопок Казанского кремля, вычисленная по различным костям скелета

Название кости	Слой I		Слой II		Слой III		Слой IV	
	п	М	п	М	п	М	п	М
Плечо					1	140,1		
Лучевая	2	130,4	3	144,4	9	133,8		
Пясть	3	141,5	24	133,6	35	136,2	5	133,8
Бедро	1	134,1			1	132,7		
Берцовая			2	140,8	3	136,0		
Плюсна	8	137,7	20	135,3	33	136,9	4	133,4

С течением времени, в эпоху Казанского ханства (III слой, с середины XV в. до 1552 г.), когда Казань становится его столицей, а кремль –

крепостью с воинским гарнизоном, количество лошадей на его территории увеличивается. Население сел довольно интенсивно разводило местные породы лошадей, а кочевники пригоняли табуны «степняков» в обмен на пушнину и зерно. Таким образом, в «ханский» период на территории кремля выделяются две группы лошадей: одна, близкая по росту к лошадям лесной полосы Древней Руси, и вторая, более близкая к «степным» лошадям; отмечаются также результаты их метизации. Одной из пород лошадей Казанского ханства были «казанки» – резвая, неприхотливая и выносливая упряжная порода.

В «русский» период, после взятия Казани Иваном IV Грозным (вторая половина XVI в. – XVIII в.), изменяется историческая обстановка: снижаются торговая активность и товарообмен с южными регионами и, соответственно, ослабляется поставка в Среднее Поволжье южных пород скота, в том числе лошадей. Усиливаются связи с русским населением и, как следствие, начинается метизация местных, более крупных пород с мелкими лошадьми лесной полосы Древней Руси. В итоге мы наблюдаем уменьшение роста лошадей в «русском» слое.

В «современный» период (XIX–XX вв.) установилось племенное конезаводство, были выведены основные породы лошадей, что не могло не сказаться на конском поголовье в сельской местности. Увеличивается и высота лошадей в холке. Безусловно, среди костных остатков лошадей Казанского кремля мы не обнаружили принадлежащих высокоценным породистым лошадям, так как в питании использовались либо выбракованные особи, либо местные, более мелкие лошади. Эти традиции сохранились до наших дней: и сейчас на крестьянских подворьях выращивают лошадей «на мясо», а не только для работы.

Данные, полученные при анализе раскопок Казанского кремля, показали, что наименьшее количество остеологических материалов получено из домонгольского слоя (263 костных фрагмента), причем они представлены костными остатками только домашних животных – крупный рогатый скот, мелкий рогатый скот и лошадь. Костей свиньи и диких охотничье-промысловых видов животных не диагностировано. Такое малое количество остеологического материала объясняется двумя причинами: во-первых, тем, что последующие поколения, жившие на этой территории, занимались интенсивным строительством, т.е. на данных участках местность была раскопана и культурный слой нарушен (сохранность слоя V – 5–10% от общей площади); другой причиной была сравнительно меньшая численность населения в данный хронологический период по сравнению с более поздними. Некоторые материалы предоставлены нам из пластов, смешанных вскрытием IV–

V слоев. К сожалению, они не могут служить достоверным критерием для получения выводов о хозяйственной деятельности населения в домонгольский период.

Несмотря на малое количество костных фрагментов, мы, однако, можем утверждать, что в «домонгольский» период на территории Казанского кремля в пищу преимущественно употребляли говядину и конину (27,8 и 28,1%), баранина занимала, если можно так выразиться, последнее место в мясном рационе населения (44,1%), несмотря на то, что по количеству обнаруженных костей мелкий рогатый скот преобладает. Сравнивая данные раскопок Казанского кремля, хотя и немногочисленные, с данными раскопок Билярского городища, мы обнаруживаем как сходства, так и различия. А.Г.Петренко установлено, что костные остатки, диагностированные на территории городища, принадлежат на 99,9% домашним животным (табл.26) (Петренко А.Г., 1984).

Т а б л и ц а 26

Процентное соотношение между видами животных по количеству костей из археологических памятников домонгольского времени

Вид животного	Билярское городище	Казанский кремль
<i>Домашние</i>	99,9	100
крупный рогатый скот	45,9	27,8
мелкий рогатый скот	46,5	44,1
лошадь	6,2	28,1
собака	1,15	
кошка	0,06	
верблюд	0,09	
<i>Дикие</i>	0,1	
лось	22,2	
косуля	11,1	
лисица	11,1	
заяц	55,6	

Так, в костных остатках из Билярского городища фрагменты костей крупного рогатого скота составляют 45,9% от общего количества остеологического материала, лошадей – 6,2%, мелкого рогатого скота – 46,5%. Общим у этих двух памятников является преобладание костей крупного рогатого скота, различие же проявляется в том, что на Билярском городище конина не являлась основным продуктом питания, а в Казанском кремле и говядину, и конину местное население регулярно употребляло в пищу. Костных остатков домашних свиней не диагностировано. В отличие от Биляра, в остеологических материалах Казан-

ского кремля домонгольского периода отсутствуют костные фрагменты диких охотничье-промысловых животных.

Проводя морфологические исследования костей различных видов домашних животных, мы описывали их возрастной состав. В «домонгольский» период (XI в. – первая половина XIII в.) население разводило и содержало крупный рогатый скот (27,8%), мелкий рогатый скот (44,1%) и лошадей (26,6%). Мясо этих видов животных, особенно конина и говядина, были основным мясным продуктом на столах жителей, населявших территорию Казанского кремля.

Данные возрастной морфологии позволяют утверждать, что скотоводство имело молочно-мясное направление, так как большая часть крупного рогатого скота забивалась на мясо в возрасте старше 3 лет (66,7%), а оставшаяся часть – в возрасте 2,5–3 лет (33,3%).

Мелкий рогатый скот в основном забивался в возрасте 1 года (40,0%) и 1,5–2 лет, т.е. животные, пережившие одну зиму (40,0%). Особи старше 3 лет составляли меньшую часть стада – 20,0% от общего количества животных. Скорее всего, это были овцы или бараны-производители, использовавшиеся для воспроизводства стада, и животные, предназначенные для получения шерсти.

Лошади использовались на мясо большей частью в возрасте 4–10 лет – 66,7%. Одна треть животных забивалась на мясо по достижении ими 10 лет. Отсутствие костей молодых животных свидетельствует о ценности лошади и использовании их на мясо в результате выбраковки только в чрезвычайных случаях. Как правило, в «домонгольский» период и позже лошадь использовалась в основном под седлом, т.е. для военных целей. Для перевозки грузов и в пашенном земледелии использовали быков и волков. Соответственно, лошади были высокоценными животными, и в числе основных причин забоя их на мясо могла быть выбраковка либо полученные травмы, приводящие к хромоте. К сожалению, оценить породный состав животных территории Казанского кремля «домонгольского» периода не представляется возможным из-за отсутствия целых костей, которые мы могли бы измерить.

«Золотоордынский» период (вторая половина XIII в. – первая половина XV в.) в истории Казанского кремля характеризуется большей активностью, связанной с увеличением численности населения, разрастанием города, усилением торговых связей с другими регионами. Этому способствовало удобное местоположение, выгодное как для торговли, так и для военно-оборонительных целей. Об этом свидетельствует увеличение количества археологических находок из IV («золотоордынского») слоя и, в том числе, костных фрагментов животных,

мясо которых было использовано в пищу местным населением, оставившим «кухонные» остатки. Всего нами было диагностировано 13937 костей из IV («золотоордынского») слоя. Osteологический материал представлен в основном костями домашних животных – крупный рогатый скот, мелкий рогатый скот, лошадь, свинья, верблюд, собака, кошка. Костные остатки диких охотничье-промысловых животных, диагностированные на территории Казанского кремля, представлены только одним видом – лосем.

Анализируя данные таблицы 27, мы можем утверждать, что конина и говядина были основным мясным продуктом питания горожан (25,1 и 31,4%) при довольно активном употреблении баранины (41,9%), которая, однако, по удельному потреблению составляла меньшую часть в мясном питании. В пищу богатых горожан, вероятно, поступало мясо лучшего качества от молодых животных: баранина от овец в возрасте 1,5–2 лет (45,0%), говядина – с 6 месяцев до 3 лет с преобладанием животных 2,5–3-летнего возраста (47,4%).

Крупный рогатый скот «золотоордынского» периода, используемый на мясо, «омолаживается». Доля телятины (до 6 месяцев) в процентном соотношении составляла 15,8% от общего количества животных в стаде, 1,5–2,5-летние особи составляют 26,3%, а животные от 2,5 до 3 лет – почти половину – 47,4% особей. Животные старше 3 лет на рынки города поступали гораздо в меньшем количестве – 10,5%. Анализ этих данных позволяет говорить о преобладании мясного направления в скотоводстве сельской округи Казанского кремля, откуда поступала основная часть мяса на столы горожан, и лишь небольшой процент животных использовался в качестве рабочего и молочного скота.

Большая часть мелкого рогатого скота забивалась на мясо в возрасте 1,5–2 лет (45,0%), в годовалом возрасте – 32,5% животных, старше 3 лет – 17,5%. Таким образом, овцеводство «золотоордынского» периода носило ярко выраженное мясо-шерстное направление.

Широкое использование лошадей как в мирных, так и в военных целях приводило к их активной выбраковке, чем и объясняются разновозрастные данные костных остатков лошади. При диагностике osteологического материала IV слоя зафиксированы следующие возрастные группы лошадей, мясо которых было использовано в пищу: 1,5–3 года – 14,7%; от 4 до 10 лет – 73,5%; старше 10 лет – 11,8%. Лошади, как и в «домонгольский» период, оставались основным средством передвижения, а также использовались для военных целей.

Наличие костей домашних свиней среди материалов золотоордынского времени связано с разрастанием города и усилением торговли, а также компактным проживанием на территории кремля небольшого

количества немусульманского населения, которое использовало в питании мясо этого домашнего вида. Небольшое количество домашних свиней, которые появились в хозяйствах немусульманского населения, в основном использовалось в мясном питании в 1–1,5-летнем возрасте (50,0%). Остальные животные забивались в 2 года и старше.

Анализ немногочисленных костей верблюда, диагностированных нами среди остеологических материалов, показал, что они принадлежали взрослым животным, во всяком случае, все они старше 2 лет. Использование мяса верблюдов в пищу было довольно редким явлением, так как они были высокоценными животными. Возможно, одной из наиболее важных причин забоя их на мясо было жертвоприношение.

Фрагменты находок в «кухонных» остатках черепов и целых трубчатых костей от кошек и собак типа лайки – свидетельство того, что эти виды домашних животных широко бытовали среди местного населения и попали в «кухонные» остатки случайно (рис.12, 13). Редкие находки костей верблюда в IV слое свидетельствуют о торговых связях с более южными городами. Небольшое количество лосиных костей (0,3%) – результат редкого использования в пищу населением мяса диких животных.

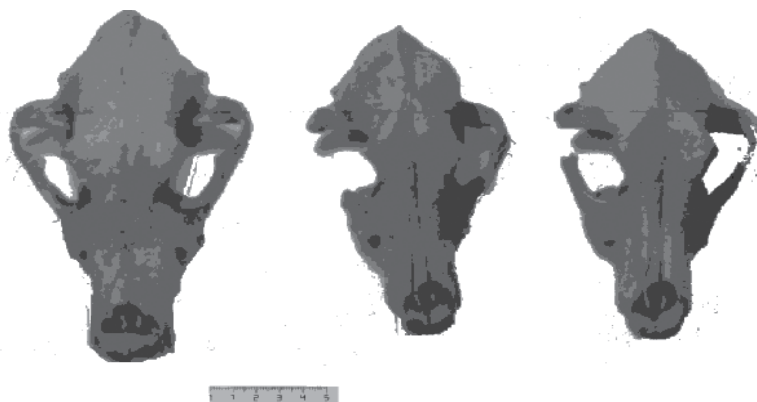


Рис. 12. Черепа собак

Сравнение данных процентного соотношения по Казанскому кремлю и Болгарскому городищу показало существенные отличия. Так, среди домашних видов животных в Болгаре, в отличие от Казанского кремля, преобладают крупный и мелкий рогатый скот, а остеологические материалы более разнообразны по видовому составу дикой охотничье-промысловой фауны (табл.27). Различия объясняются разным статусом этих двух городских центров. В «золотоордынский» период Бол-

гар являлся столицей Волжской Булгарии, тогда как Казань только начинала превращаться из окраинного города в один из экономических и политических центров Среднего Поволжья.



Рис. 13. Черепа кошек

Породный состав мелкого рогатого скота «золотоордынского» периода представлял собой в большей массе крупных тонконогих, большей частью комолых овец с высотой в холке 62,3–88,9 см, преобладали животные ростом 66,0–75,0 см, разводившиеся не только с целью получения мяса и шерсти, но и для выделки сафьяна, высоко ценимой кожи, о

чем свидетельствуют костные остатки мелкого рогатого скота от молодых особей, не достигших годовалого возраста. Лошади «золотоордынского» периода из Казанского кремля имели высоту в холке 118,1–139,7 см и большей частью относились к категории «средних» по росту. Высота в холке и породные данные крупного рогатого скота «золотоордынского» периода существования Казанского кремля неизвестны. Однако, по промерам нескольких пяточных костей, крупный рогатый скот из раскопок Казанского кремля «золотоордынского» времени по своим размерам и породным показателям довольно похож на животных «ханского» периода.

В начале XV в. Казань представляла собой торгово-ремесленный город, значительную роль в развитии которого играла международная транзитная торговля. Кардинальные изменения в истории Казани происходят в середине XV в., когда она приобретает статус столицы Казанского ханства. Быстро увеличивается численность населения, осваиваются новые территории, растет количество жилых и хозяйственных построек. В «ханский» период Казань представляла собой крупный город с большим укрепленным посадом, кремлем и ханским двором. В нем уживались представители разных религий и народов, активно участвующих в международной торговле, проходящей у стен Казани. Osteологические материалы из раскопок III, «ханского» слоя составляют практически половину всех диагностированных костей из всей массы osteологических остатков – 130071 костный фрагмент.

Процентное соотношение между видами животных по количеству костей из археологических памятников «золотоордынского» периода

Виды животных	Болгарское городище	Казанский кремль
<i>Домашние</i>	99,5	99,7
крупный рогатый скот	20,8	25,1
мелкий рогатый скот	66,9	41,99
лошадь	10,6	31,4
свинья	0,3	0,4
собака	1,3	0,6
кошка	0,07	0,5
верблюд	0,02	0,01
осел	0,01	
<i>Дикие</i>	0,5	0,3
лось	11,1	100
косуля	5,6	
кулан	2,8	
медведь	2,8	
лисица	30,5	
бобр	2,8	
заяц	44,4	

В видовом составе домашних животных Казанского кремля «ханского» периода представлены все виды животных, разводимых в хозяйствах населения Волжской Булгарии. Кроме того, присутствует вид, несколько нетипичный для данного климатического пояса, – верблюд (табл.28).

То, что костные фрагменты этого вида диагностированы среди «кухонных» остатков, говорит о том, что мясо верблюда употреблялось в питании, а само присутствие верблюдов позволяет говорить о широких торговых связях Казани с южными регионами. Охотничье-промысловая фауна представлена шире, чем в золотоордынском слое, хотя и составляет всего 0,4% от общего количества костей ханского периода (рис.14, 15). Судя по видовому составу, охота имела преимущественно «мясное» направление – наибольшую часть охотничьей добычи составляют лось (91,6%) и косуля (4,3%).

Незначительная часть животных представлена костями кабана, медведя и зайца. Кроме обычных для данной климатической зоны диких животных, диагностированы костные фрагменты северного оленя и сайгака – животных других климатических поясов. По нашим пред-

положениям, находки костей этих животных говорят, скорее всего, о связи местного населения с северными и южными регионами. Мясо этих животных могло поступать на территорию Казани и в обработанном виде (копченое, вяленое, соленое), а роговые стержни использоваться как лекарственное средство.

Т а б л и ц а 28

Процентное соотношение между видами животных по количеству костей из Казанского кремля «ханского» периода

Виды животных	Казанский кремль
<i>Домашние</i>	99,6
крупный рогатый скот	26,4
мелкий рогатый скот	39,1
лошадь	30,8
свинья	2,9
собака	0,5
кошка	0,1
верблюд	0,003
<i>Дикие</i>	0,4
лось	91,6
кабан	1,4
северный олень	0,4
косуля	4,3
сайгак	1,4
медведь	0,4
заяц	0,5

В питании населения этого периода преобладала конина, причем от животных разных возрастных групп, что свидетельствует о широком и распространенном использовании лошадей как для хозяйственных, военных, так и торговых целей. Наименьшая часть лошадей – 0,6% от общего количества особей – использовалась в мясном питании в возрасте до 1 года. Увеличивается забой животных 1,5–3-летнего возраста – 17,2%. Однако, как и в «золотоордынский» период, основную массу убойных животных составляют особи 4–10-летнего возраста – 72,4%. Уменьшается количество лошадей, забитых по достижении ими 10 лет, – 9,8%. Морфологические исследования показали, что лошади «ханской» Казани принадлежали к двум породным группам, с градацией по росту «низкорослые» и «среднерослые», по В.О.Витту (Витт В.О., 1952). Население сел довольно интенсивно разводило местные породы лошадей, а кочевники пригоняли табуны «степняков» в обмен на пушнину и зерно. Войны, которые проводили казанские ханы на русских территориях, также давали лошадей в качестве военной добычи. Таким образом, в «ханский» период в кремле выделяются две группы лошадей:

одна, близкая по росту к лошадям лесной полосы Древней Руси, и вторая, более близкая к «степным» лошадям, а также результат метизации этих породных групп. Одной из пород лошадей, выведенных во времена Казанского ханства, были «казанки».

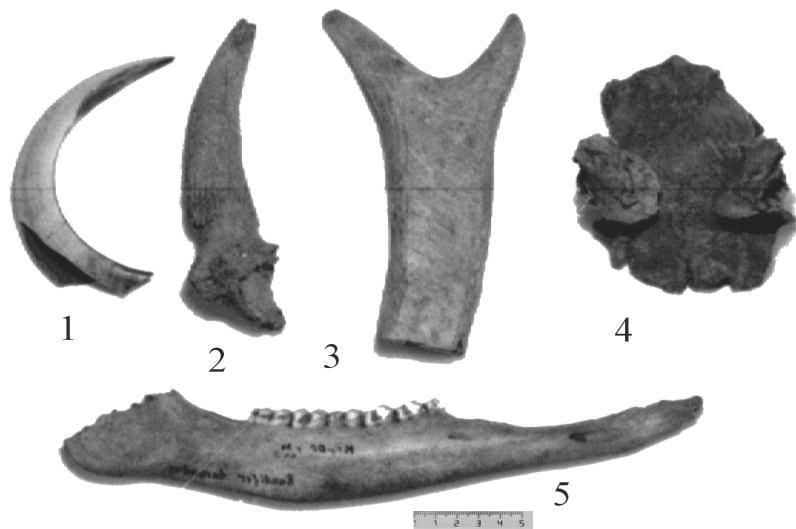


Рис. 14. Кости диких охотничье-промысловых видов животных:
1—клык кабана; 2—стержень рога сайгака; 3—фрагмент рога лося (обработанный); 4—фрагмент черепа косули; 5—нижняя челюсть северного оленя



Рис. 15. Нижняя челюсть бурого медведя

Несмотря на преобладание в «кухонных» остатках костных фрагментов мелкого рогатого скота (39,1%), по удельному потреблению говядина (26,4%), после конины (30,8%), находила в жизни местного населения весьма широкое распространение. Говоря о породной принадлежности, мы можем отметить, что на территории Казанского кремля присутствовали две группы крупного рогатого скота, одна – с преобладанием коров с высотой в холке более 110,0–114,0 см, вторая, меньшая по количеству, с высотой в холке до 97,0–110,0 см. Говорить о них как о двух разных породах было бы неверно, хотя мы знаем о существовании таких породных групп, как древнерусский «лесной» и «степной» среднеазиатский типы крупного рогатого скота. Термин «порода» в древнем животноводстве является, прежде всего, географическим понятием. Поэтому в данном контексте было бы уместно употреблять такой термин, как «породная группа».

Поскольку Биляр и Болгар в эпоху Казанского ханства утратили свое первоначальное экономическое значение, основная торговля сосредоточилась в Казани и, соответственно, весь товарный поток, в том числе и стада мелкого рогатого скота, пригоняемые из южных регионов в обмен на зерно и пушнину, концентрировались на рынках столицы Казанского ханства. По своим морфологическим показателям мелкий рогатый скот «ханского» периода имел высоту в холке от 55,3 до 80,2 см. Выделяются три компактные группы: 21,5% – животные с высотой в холке 61,0–65,0 см, 25,1% – 71,0–75,0 и, наибольшая по количеству группа, 35,9% – животные ростом 66,0–70,0 см.

Домашние животные «русского» периода представлены, как и в «ханском», крупным и мелким рогатым скотом, лошадьми, свиньями, собаками (табл. 29). Различия между этими двумя периодами проявляются в процентном содержании костных остатков. Так, почти в три раза увеличивается количество костей свиньи: в этот период, после того, как Казань вошла в состав Российского государства, усиливается влияние немусульманской части населения на жизнь города и, как следствие, меняются приоритеты в мясном питании. Однако традиции по-прежнему сильны и, безусловно, преобладающими домашними видами остаются крупный рогатый скот и лошади. Редкие находки костей верблюда объясняются, скорее всего, перекопами нижележащих слоев в результате хозяйственной деятельности человека.

Сравнивая данные, можно говорить о предпочтениях в мясном питании, которые складывались в течение столетий (табл. 29). Так, в Москве люди в преобладающем большинстве питались говядиной и свининой, а баранина и конина, в отличие от Казанского кремля, были

наименее востребованным видом мясного питания (Цалкин В.И., 1956). В Казани, несмотря на изменение ее статуса и присоединение к Российскому государству, влияние болгаро-татарских культурных традиций по-прежнему было сильно, что влияло и на приоритеты в мясном питании населения.

Т а б л и ц а 29

Процентное соотношение между видами животных по количеству костей из археологических памятников «русского» периода

Виды животных	Москва	Казанский кремль
<i>Домашние</i>	99,6	99,8
крупный рогатый скот	52,5	28,9
мелкий рогатый скот	14,4	35,6
лошадь	4,5	27,0
свинья	27,6	7,9
собака	0,8	0,5
кошка	0,2	
верблюд		0,01
<i>Дикие</i>	0,4	0,2
лось	69,2	54,2
волк		0,8
медведь		0,8
бобр		4,7
заяц	30,8	39,5

Сравнение видового состава костных остатков животных, обнаруженных в разных слоях территории Казанского кремля, показало, что одним из основных видов хозяйственной деятельности населения Волжской Булгарии и Казанского ханства было животноводство. Охотничье-промысловая деятельность и рыболовство, хотя и имели место в повседневной жизни, являлись второстепенным занятием (доля диких видов животных в остеологических материалах не превышает 0,4% от общего количества) (табл.30).

Наиболее обычными видами домашних сельскохозяйственных животных, которых разводило и употребляло в мясном питании местное население, начиная с «домонгольского» периода существования Казани, были крупный рогатый скот, мелкий рогатый скот и лошади.

Основными продуктами питания населения Казани во все периоды ее существования были говядина и конина, баранина. Мясо свиней занимало довольно незначительный объем в мясном рационе горожан (табл.31). Диагностированные среди «кухонных» остатков кости

собак и кошек дают возможность говорить об их наличии на территории Казанского кремля в рассматриваемые периоды, а не употребления их в пищу, о чем свидетельствует целостность их костей.

Т а б л и ц а 30

Процентное соотношение между видами животных по количеству костей из раскопок Казанского кремля современного периода

Виды животных	Казанский кремль
<i>Домашние</i>	99,8
крупный рогатый скот	34,0
мелкий рогатый скот	30,2
лошадь	29,5
свинья	5,7
собака	0,6
кошка	0,01
<i>Дикие</i>	0,2
лось	89,8
заяц	10,2

Т а б л и ц а 31

Видовой состав домашних животных Казанского кремля и их процентное соотношение по слоям

Виды животных	Слои				
	I	II	III	IV	V
Крупный рогатый скот	34,0	28,9	26,4	25,1	27,8
Мелкий рогатый скот	30,2	35,6	39,1	41,99	44,1
Лошадь	29,5	27,0	30,8	31,4	28,1
Свинья	5,7	7,9	2,9	0,4	
Собака	0,6	0,5	0,5	0,6	
Кошка	0,01		0,1	0,5	
Верблюд		0,01	0,003	0,01	

Таким образом, на основе анализа остеологических материалов из раскопок Казанского кремля за период 1995–2000 гг. мы смогли проследить изменения в составе стада сельскохозяйственных животных округа, в пищевых предпочтениях населения города, сделать выводы о хозяйственном и экономическом укладе, торговых и культурных связях, религиозных отношениях за значительный исторический период жизни его населения (в течение нескольких столетий).

Археологические раскопки, проводимые на территории Республики Татарстан, дают новые остеологические материалы из селищ для дополнительных морфологических исследований. Перед учеными вста-

ют новые задачи обобщения археозоологических материалов «село–город» и обоснования животноводческой деятельности булгаро-татарского населения в развитии за значительный исторический период.

ЛИТЕРАТУРА

1. **Беговатов Е.А., Петренко А.Г.** Задача определения пола и высоты в холке крупного рогатого скота в археологии: Учеб. пособие к курсу «Естественнонаучные методы в археологии для студентов исторического факультета». – Казань: Изд-во КГУ, 1994. – 51 с.

2. **Браунер А.А.** Материалы к познанию домашних животных России. I. – Лошадь курганных погребений Тираспольского уезда Херсонской губернии // Записки Общества сельского хозяйства Южной России. – Одесса, 1916. – Т. 86, кн.1. – С. 49.

3. **Витт В.О.** Лошади Пазырыкских курганов // Советская археология. – 1952. – № XVI. – С. 163–205.

4. **Карпов В.А.** Акушерство и гинекология мелких домашних животных. – М.: Росагропромиздат, 1990. – 288 с.

5. Коран. Сура 22. Паломничество Аль Хадж Медина 36. Перевод смыслов и комментарии В.Пороховой. – Дамаск; М., 1997. – 800 с.

6. **Корневен, Лесбр.** Распознавание возраста по зубам и другим производным кожи. – М.: «Новая деревня», 1929. – 383 с.

7. **Лобашев М.Е.** Очерки по истории русского животноводства. – М.; Л.: Изд-во АН СССР, 1954. – 343 с.

8. **Мансурова М.У.** Анатомические, гистологические, химические и физические особенности скелета гиссарских, каракульских и тонкорунных овец Таджикистана: Автореф. дис. ... канд. биол. наук. – Душанбе, 1965. – 26 с.

9. **Петренко А.Г.** Древнее и средневековое животноводство Среднего Поволжья и Предуралья. – М.: Наука, 1984. – 174 с.

10. **Петренко А.Г.** Остеологические остатки животных из Болгара // Город Болгар: Очерки ремесленной деятельности. – М.: Наука, 1988. – С. 254–271.

11. **Петренко А.Г., Асылгараева Г.Ш.** К истории хозяйственной деятельности булгаро-татарского населения (по остеологическим материалам) // Научное наследие А.П.Смирнова и современные проблемы археологии Волго-Камья / Материалы научной конференции. – М., 2000. – С. 340–347.

12. **Рокицкий П.Ф.** Биологическая статистика. – Минск: Высшая школа, 1964. – 326 с.

13. **Ситдииков А.Г.** Стратиграфия, хронология и топография Казанского кремля (XI–XVII вв.): Автореф. дис. ... канд. ист. наук. – Ижевск, 2000. – 26 с.

14. **Уразманова Р.К.** Праздники // Татары. – М.: Наука, 2001. – С. 376–403.

15. **Халиков Н.А.** Традиционное хозяйство // Татары. – М.: Наука, 2001. – С. 162–193.

16. **Цалкин В.И.** Домашние и дикие животные Старой Рязани // **Монгайт А.А.** Старая Рязань. Материалы и исследования по археологии СССР. – М., 1955. – № 49, т. 4. – С. 201–224.

17. **Цалкин В.И.** Материалы для истории скотоводства и охоты в Древней Руси // Материалы и исследования по археологии СССР. – М., 1956. – № 51.– 184 с.

18. **Цалкин В.И.** Изменчивость метаподий и ее значение для изучения крупного рогатого скота древности // Бюллетень Московского общества испытателей природы. Отделение биологии. – М., 1960. – Т.65, вып. 1. – С. 109–126.

19. **Чирвинский Н.П.** Разводимые в России породы грубошерстных овец. – Избранные сочинения. – М.: Гос. изд-во с.-х. литературы, 1951. – Т. 2. – 409 с.

20. **Ellenberger W., Baum H.** Handbuch der vergleichenden Anatomie der Haustiere. Berlin, 1943. – 325 s.

21. **Teichert M.** Osteometrische Untersuchungen zur Berechnung der Wiederristhöhe bei Schaffen. – In: Archaeozoological Studies. Amsterdam. 1975. – 212–265.

22. **Zietshmann O., Krolling O.** Lehrbuch der Entwicklungsgeschichte der Haustiere. Berlin, Hamburg, 1955. – 295 s.

М.Ш.ГАЛИМОВА

Функциональный анализ кремневых комплексов и проблемы реконструкции хозяйственной деятельности населения северо-западных районов Татарстана в каменном веке

ВВЕДЕНИЕ. Изделия из камня являются основным источником информации о жизнедеятельности первобытных коллективов на протяжении длительного исторического периода – каменного века. Вместе с тем, в коллекциях многих археологических памятников, датированных эпохой палеометалла, нематаллические орудия, а именно каменные, представлены подавляющим большинством находок. Как справедливо отмечает Г.Ф.Коробкова, изделия из нематаллического сырья «наиболее полно освещают проблемы реконструкции хозяйственно-производственной деятельности эпохи палеометалла, поскольку они являлись технической основой многих производств, в том числе металлургии и металлообработки. Поэтому этот источник должен занять особое место в комплексном изучении истории обществ не только каменного, но и бронзового веков» (Коробкова Г.Ф., 2001, с.143).

Традиционная методика формально-типологического анализа артефактов, наряду с арифметическими подсчетами и поисками аналогий характерным типам орудий, далеко не всегда способна помочь в реконструкции древней исторической картины. Экспериментально-трассологический подход, суть которого состоит в изучении поверхности нематаллических предметов с целью выявления и интерпретации следов их изнашивания, делает эти источники гораздо более информативными.

Метод трасологического (функционального) анализа, разработанный в 30–50-е гг. XX в. С.А.Семеновым и получивший всемирное признание, а затем и дальнейшее развитие в работах его учеников, способствует выяснению действительного, а не вымышленного археологами назначения каменного изделия, технологии его изготовления, кинематики трудовых операций и характера обрабатываемого материала (Семенов С.А., 1957; Коробкова Г.Ф., 1969; Семенов С.А., Коробкова Г.Ф., 1983; Коробкова Г.Ф., 1994; Коробкова Г.Ф., Щелинский В.Е., 1996; Коробкова Г.Ф., Джуракулов М.Д., 2000; Коробкова Г.Ф., 2001).

В последние десятилетия исследователями первобытной археологии Волго-Камья накоплен значительный материал, который свидетельствует о существовании у населения региона в эпоху камня и палеометалла комплексной присваивающей экономики, требовавшей постоянного совершенствования технологий производства каменных орудий и способов их использования. Для более глубокого понимания процессов развития и взаимодействия каменных индустрий необходимо применять технологический и функциональный анализ представительных коллекций, добытых при раскопках древних поселений. Объектом для применения автором методики трасологического анализа стали оригинальные кремневые комплексы стоянок каменного века северо-запада Республики Татарстан, которая в географическом смысле представляет собой южную часть Волго-Вятского междуречья. Здесь в последние годы изучены новые памятники каменного века. Это открытые в 1997–1998 гг. П.Н.Старостиным совместно с автором Алан-Бексерская и Мало-Битаманская стоянки, расположенные в нижнем течении р. Ашит (притока р. Илеть, которая в свою очередь является левым притоком р. Волги), на границе с Республикой Марий Эл (рис. 1)*. Культурные слои этих стоянок связаны с золовыми отложениями (песчаными дюнами), которые сильно развиты в речных долинах Волго-Вятского и Камско-Вятского междуречий на территории Марийской и Удмуртской республик, а также прилегающих районов Кировской области. Долина р.Ашит служит своеобразной границей, к северу от которой простираются крупные массивы золовых песков.

Стоянки бассейна р.Ашит принадлежат к кругу памятников каменного века Марийского края не только с точки зрения географических и стратиграфических условий расположения, но, вероятно, и с точки зрения своей культурной принадлежности. Выразительные комплексы кремневых артефактов, полученные при раскопках автора в 1998–2002 гг. на Мало-Битаманской и Алан-Бексерской стоянках (Галимо-

* Автор благодарит канд. ист. наук П.Н.Старостина за помощь в организации полевых исследований.

ва М.Ш., 2002, 2003), позволяют с большой долей вероятности относить их к кругу позднемезолитических-ранненеолитических памятников Марийского края, достаточно хорошо известных благодаря исследованиям В.В.Никитина. Материалы стоянок низовьев р.Ашит заполняют лауну между известными позднемезолитическими комплексами левобережья Средней Волги (Никитин В.В., 1996) и бассейна р.Вятки (Гусенцова Т.М., 1993) (рис.1).

Вместе с тем, кремневый инвентарь раскопанных автором стоянок оказался в полной мере пригодным материалом для трасологического изучения и дальнейшего функционального анализа. В данном случае мы имеем пример удачного совпадения благоприятного для работы с бинокулярным микроскопом кремневого сырья с чрезвычайно высоким процентом утилизированных изделий, что связано с поселенческим характером памятников. Все это выгодно отличает кремневые комплексы северо-западной части Татарстана от комплексов финального палеолита – раннего мезолита из района устья р.Камы (Галимова М.Ш., 2001). Большая часть последних является стоянками-мастерскими с небольшой долей орудий и невысоким качеством сырья (доломита и окремневого известняка), что создает трудности для микроанализа.

Таким образом, новые материалы из северо-западных районов Татарстана не только пополняют особый культурно-хронологический «пласт» каменного века Волго-Вятского междуречья, но и служат опытом применения методов функционального анализа каменных артефактов для региона. Результаты этого анализа в сочетании с данными планиграфии и микростратиграфии стоянок позволяют исследователям подняться на новый уровень в изучении каменного века и вплотную подойти к реконструкции жизнедеятельности первобытных коллективов, а в ряде случаев и к восстановлению логики и последовательности трудовых операций отдельных людей.

ПАМЯТНИКИ. Алан-Бексерская и Мало-Битаманская стоянки находятся на песчаных дюнах у излучин правого берега р.Ашит на расстоянии 1,8 км друг от друга (рис. 1). Памятники разрушаются с разной интенсивностью. Мало-Битаманская стоянка сильно разрушена карьером.

Алан-Бексерская стоянка выделяется своими масштабами и лучшей сохранностью культурного слоя. В 1998 г. на памятнике были проведены разведочные зачистки обнажений, а в 2000 г. в этом месте был вскрыт раскоп площадью 80 м². Культурный слой Алан-Бексерской стоянки находится на глубине от 40 до 80 см от поверхности, в подзолистом горизонте почвы (белесом алеврите с линзами вышележащей гумусированной супеси), а также в нижележащем слое, переходном к материнскому палевому песку (подзолисто-палевой пестроцветной

супеси). Фаунистические остатки сохранились лишь в виде мелких обломков – «кухонных» остатков, большинство из которых неопределимы. В культурном слое зафиксированы разрозненные мелкие угольки и их редкие скопления, а также пятна размытой охры. Раскоп на Алан-Бексерской стоянке длиной 20 м и шириной 4 м был разбит поперек небольшого овражка в центральной части дюны с целью определить, не является ли он унаследованным от понижения поверхности над жилищной впадиной, подобно тому, как это наблюдалось В.В.Никитиным на левобережье р. Волги. В итоге действительно, как и предполагалось, абсолютное большинство находок оказалось сосредоточенным в средней части раскопа на участке площадью 8х4 м, где залегало более 3000 кремней. Этот участок примыкает к одному из бортов овражка, однако не совпадает с его погребенным дном, что указывает на непереотложенный характер культурного слоя. На площади данного скопления, уходящего в стенки раскопа, были зафиксированы небольшие пятна прокаленного песка и гумусированного подзола с углистыми включениями. Несмотря на то, что остатки очагов и другие надежные свидетельства наличия в раскопе остатков жилища не обнаружены, состав кремневых находок и результаты трасологического изучения орудий из данного скопления, представленные ниже, указывают на поселенческий характер памятника.

Всего в коллекции 2000 г. имеется 4776 предметов из кремня среднего и низкого качества коричневого, желтоватого и серого цвета. Среди находок: 77 фрагментов плиток сырья, 16 аморфных пренуклеусов, 112 мелких сработанных нуклеусов с негативами узких пластин и микропластин, 4 фрагмента нуклеусов, 680 ножевидных пластин и микропластин (целых и фрагментированных), в том числе 350 изделий со вторичной обработкой*.

Нуклеусы отличаются мелкими размерами и аморфностью граней. Почти все они утилизированы до крайнего предела, что, видимо, связано с недостатком кремневого сырья достаточно хорошего качества. Встреченные в раскопе пренуклеусы и фрагменты кремневых плиток также невелики по размерам. Очевидно, небольшие размеры каменного сырья и его невысокое качество обусловили высокий процент утилизации не только ножевидных пластин и микропластин, но и технических сколов.

Сработанные ядрища с некоторой долей условности (в силу своей аморфности) могут быть отнесены к подконусовидным, торцовым и плос-

* В таблице 1 представлены данные о той части коллекции, которая была изучена под микроскопом и анализируется в работе.

Таблица 1

Состав проанализированных находок Алан-Бексерской I стоянки

Группы находок	Без следов	Со следами	% от общего числа орудий	Всего	% от общего числа находок
1. Микропластины и узкие пластины	23	173+3*	32,1	199	19,0
2. Средние по ширине пластины	16	117+7*	22,4	140	13,3
3. Массивные пластины и длинные сколы подправки	18	58+2*	10,9	78	7,5
4. Отщепы, короткие сколы подправки, чешуйки, мелкие фрагменты	385	174	31,6	559	53,5
5. Нуклеусы	22	14	2,5	36	3,4
6. Фрагменты нуклеусов	4			4	0,4
7. Фрагменты плиток	19	1	0,2	20	1,9
8. Пренуклеусы	9			9	0,8
9. Фрагменты гальки		1	0,2	1	0,1
Итого:	496	550	100%	1046	100%

ким типам. Следует отметить, что они несут на своей поверхности негативы снятия мелких отщепов и аморфных микропластин, которые весьма далеки от правильных очертаний средних и узких пластин и микропластин, представленных в большом количестве в данной коллекции и утилизированных почти на 90%. Очевидно, обнаруженные в этом раскопе ядрища в большинстве случаев настолько сильно сработаны, что не дают возможности с полной уверенностью судить о технологии производства столь совершенных пластинчатых и микропластинчатых заготовок. Пока можно лишь предполагать применение обитателями стоянки не только ударной, но и отжимной техники, о чем косвенно свидетельствуют пластины. Общепринятые критерии присутствия технологии отжима пластин в данной коллекции не представлены.

Кремневая индустрия Алан-Бексерского поселения характеризуется развитой пластинчатой и микропластинчатой техникой с обилием сечений узких пластин и микропластин. Среди морфологически выраженных орудий более половины составляют скребки (162 экз.), которые отличаются большим типологическим разнообразием, но сделаны в основном на отщепах и массивных сколах подправки и имеют укороченные пропорции. Довольно представительна группа изделий с

разными вариантами краевой ретуши (53 экз.), в которую включены сечения пластин с ретушью на спинке либо на спинке и брышке, а также отщепы с нерегулярной ретушью. Обнаружено 36 несерийных предметов с зубчатой ретушью и выемками разных размеров, которые локализируются на краях либо концах массивных сколов и фрагментов сработанных нуклеусов.

Другой технико-типологической особенностью данного комплекса является редкое использование приемов резцового скалывания. В коллекции имеются 25 изделий с резцовыми гранями, среди которых относительно выражены группы резцов на сломе пластин и резцов с неподработанной площадкой. Единичны двугранные резцы, а также поперечный, ретушный и нуклевидный. Обнаружены аморфные долотовидные изделия, выполненные из фрагментов нуклеусов (8 экз.), а также фрагмент небольшого рубящего орудия и заготовка наконечника дротика с двусторонней вторичной обработкой.

Наибольший интерес вызывает группа морфологически выраженных острий, разнообразных по размерам и форме (35 экз.). Это массивные острия на длинных сколах подправки со сходящимися краями, отретушированными по спинке, а также мелкие острия на узких пластинах и микропластинах с разнообразными вариантами сочетаний вентральной и дорсальной ретуши. Превалируют бесчерешковые формы либо предметы со сломанными черешками. Большинство острий средних и мелких размеров предположительно рассматриваются в качестве наконечников стрел. Забегая вперед, отметим, что трасологический анализ большинства острий не дал надежных результатов (рис.2). Следует заметить, что прямых аналогий этим наконечникам автору пока найти не удалось ни в комплексах Волго-Вятского междуречья, ни в более широких географических рамках мезолитических культур Волго-Уральского региона. Планиграфические и технико-типологические данные свидетельствуют о том, что Алан-Бексерская стоянка была долговременным поселением.

Культурный слой Мало-Битаманской стоянки залегает в аналогичных стратиграфических условиях. В нем кроме предметов из кремня были зафиксированы редкие угольки, небольшие скопления углей, а также пятна размытой охры. Фаунистические остатки в раскопе 1998 г. площадью 40 м² обнаружены не были. В культурном слое наблюдалось несколько ям, заполненных гумусированным углистым песком. Достоверных остатков жилищ в данном раскопе выявить не удалось. Кремневые предметы из сырья, сходного по качеству и цвету с кремневым сырьем Алан-Бексерской стоянки, были сгруппированы в два

неравноценных скопления. В пространстве между скоплениями находки оказались единичными.

Общее число кремневых предметов, найденных в раскопе, составляет 290, в том числе: 12 кусков и осколков кремневого сырья, 7 невыразительных сработанных нуклеусов и фрагментов (рис. 5:27), 73 мелких фрагмента сколов и чешуек, 52 коротких скола подправки нуклеусов и отщепов, 20 длинных сколов подправки, 27 узких пластин и микропластин, 32 сечения пластин, 20 фрагментов сколов, 46 изделий со вторичной обработкой. В первом скоплении найдены 39 предметов, среди которых сколы подправки нуклеусов, отщепы, несколько узких пластин и три изделия со вторичной обработкой: скребок с широким лезвием на отщепе (рис. 5:21) и два сечения пластин с ретушью по краю (рис. 5:12). Второе скопление артефактов, более крупное, состояло из 129 кремней и содержало 28 узких пластин и микропластин, а также 21 орудие. Среди орудий: резец-скобель (рис. 5:25), двугранный резец на массивной пластине, острие на мелком отщепе (рис. 5:4), наконечник стрелы на узкой пластине с крутой ретушью по всей длине обоих краев (рис. 5:1), две микропластины со скошенными ретушью концом и краем (рис. 5:3, 11), комбинированный резец на фрагменте пластины (рис. 5:24), нуклевидный резец на осколке (рис. 5:26), пластины и отщепы с резцовыми гранями либо краевой и концевой ретушью (рис. 5:5–7, 9, 10, 13, 14, 16–19, 22), а также «веерообразный» скребок на отщепе (рис. 5:20). Среди орудий, найденных вне скоплений, необходимо отметить: тесло с двусторонней обработкой (рис. 5:29), скребловидное орудие с переходящим со спинки на брюшко лезвием, концевой скребок на фрагменте массивного скола (рис. 5:23), асимметричное острие с резцовой гранью на конце (рис. 5:28).

В целом типологический набор орудий, найденных на Мало-Битаманской стоянке, близок инвентарю Алан-Бексерской стоянки, хотя и не столь велик и разнообразен. Отсутствие в коллекции Мало-Битаманской стоянки крупных кусков сырья, пренуклеусов и нуклеусов в начальной стадии расщепления, а также значительная доля правильных узких пластин, микропластин и орудий свидетельствуют о том, что памятник не являлся кремнеобрабатывающей мастерской, по крайней мере в сохранившейся части, охваченной раскопом.

МЕТОДИКА. Основы методики трасологического анализа осваивались автором в ходе стажировки в экспериментально-трасологической лаборатории ИИМК РАН (г. Санкт-Петербург). В процессе изучения поверхности каменных артефактов под бинокулярным стереоскопическим микроскопом применялась методика макро-микроанализа следов использования орудий, которая была обобщена в последние

десятилетия в ряде работ сотрудников и аспирантов экспериментально-трасологической лаборатории ИИМК под руководством Г.Ф.Коробковой (Семенов С.А., Коробкова Г.Ф., 1983; Коробкова Г.Ф., 1987; Коробкова Г.Ф., Щелинский В.Е., 1996; Коробкова Г.Ф., Джуракулов М.Д., 2000; Коробкова Г.Ф., 2001; Щелинский В.Е., 1983; Филиппов А.К., 1983; Скакун Н.Н., 1994; Поплевко Г.Н., 2000; Korobkova G.F., Sharovskaja T.A., 1994; Korobkova G.F., 1999).

В ходе многолетних широкомасштабных экспериментальных работ сотрудниками петербургской лаборатории была создана уникальная коллекция эталонов каменных инструментов (Коробкова Г.Ф., 1994). Экспериментальные орудия были изготовлены из разного каменного сырья и использовались в разнообразных трудовых операциях по шкуре, дереву, мясу, рыбе, кости-рогу, раковине, камню, керамике. Эти эталоны служат наглядным пособием для подготовки специалистов-трасологов, овладевающих методикой макро-микроанализа. На базе эталонной коллекции исследователями проводится идентификация функций каменных артефактов, а также совершенствуется методика изучения неметаллических орудий. Способы представления данных были почерпнуты автором из публикации Г.Ф.Коробковой и М.Д.Джуракулова (Коробкова Г.Ф., Джуракулов М.Д., 2000).

Трасологическому анализу были подвергнуты 1045 кремневых предметов из раскопа 2000 г. на Алан-Бексерской стоянке. Задачами исследования стали: изучение их поверхности и выявление следов изнашивания; определение на этом основании их функций; реконструкция направлений хозяйственной деятельности обитателей стоянки. Среди артефактов были не только морфологически выраженные орудия и регулярные пластины, но и нуклеусы, технические сколы разных пропорций, мелкие фрагменты и чешуйки. В результате выяснилось, что свыше половины этих предметов (550 экземпляров) несут следы утилизации. Характерно, что большинство из них не являются морфологически выраженными орудиями. Автором самостоятельно были проанализированы 106 кремневых изделий из Мало-Битаманской стоянки, удалось определить 98 орудий.

В процессе обобщения и систематизации полученных трасологических данных автором использовались основные понятия функциональной типологии, разработанные Г.Ф.Коробковой. В частности, понятия *функционального типа* и *функциональной группы*. По определению Г.Ф.Коробковой, под функциональным типом понимается «изделие, обладающее устойчивым единством повторяющихся признаков изнашивания, которые отражают конкретную операцию или процесс труда», под функциональной группой – «совокупность типов с различными призна-

ками износа, объединенных единством конкретного производства или отрасли хозяйства» (Коробкова Г.Ф., Щелинский В.Е., 1996, с.4). Одним из результатов наших исследований стала функциональная типология обоих комплексов, представленная в данной работе *.

К ПРОБЛЕМЕ СООТНОШЕНИЯ ФОРМЫ И ФУНКЦИИ КАМЕННЫХ ОРУДИЙ. Исследователям каменного века приходится сталкиваться с несовпадением традиционно интерпретируемой формы орудия с его действительным назначением. Заключение о функции каменного изделия, которое делается археологами, как правило, путем визуального осмотра, исходя из собственного житейского опыта и устоявшихся типологических стереотипов, далеко не всегда выдерживает проверку под микроскопом. В качестве примера неполного совпадения формы и функции рассмотрим массив скребков, найденных в раскопе 2000 г. на Алан-Бексерской стоянке. Среди морфологически выраженных орудий в данной коллекции более половины предметов со вторичной обработкой несут морфологические признаки скребков (162 экз.). Значительная их часть (57%) была выполнена на коротких массивных сколах-отходах, образующихся в процессе оформления нуклеуса (табл. 3, 5). Реже встречаются скребки, оформленные на концах целых и фрагментированных пластин и длинных сколов подправки (23%), а также на фрагментах сколов (13%). Единичны скребки, сделанные на чешуйках (микроскребки) либо на площадках небольших сработанных нуклеусов. Скребки отличаются большим типологическим разнообразием (табл. 2, 4). Наиболее представительны концевые, боковые, концевые-боковые, концевые-угловые, полукруглые, а также скребки с «пличиками». Они обладают симметричным либо асимметричным скребковым лезвием, высота которого также варьирует. Встречаются орудия как с высоким, так и со средним и низким лезвиями, нередко также изделия с двумя или тремя лезвиями. Вызывают интерес сегментовидные, веерообразные, стрелчатые формы скребков, а также скребки с лезвием, переходящим со спинки на брюшко. Большинство орудий несет скребковую ретушь на спинке заготовки (табл. 3, 5), однако достаточно представлены и орудия с ретушью на брюшке. Единичны изделия с противоположащей ретушью.

Трасологический анализ морфологически выраженных скребков продемонстрировал присутствие в этом массиве орудий разных функ-

* Автор выражает глубокую признательность докт. ист. наук Г.Ф.Коробковой, канд. ист. наук Г.Н.Поплевко, канд. ист. наук Е.Ю.Гире, Т.А.Шаровской, а также всем сотрудникам экспериментально-трасологической лаборатории ИИМК РАН за помощь и дружескую поддержку, оказанные в ходе стажировки.

Таблица 2

**Соотношение формы рабочей части и функциональных типов
у скребков со следами работы по шкуре из Алан-Бексерской стоянки**

Форма, функция	Расположение лезвий										Лезвия			Всего
	концевые	боковые	угловые	полукруглые	округлые	стрельчатые	с плечиками	угловые-боковые	концевые- угловые	концевые- боковые	высокое	среднее	низкое	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
С округл. лезвием					1						1			1
С полукруглым лезвием				10							3	4	3	10
С широк. выпукл. лезвием	19	13					6		2	14	13	18	23	54
С широк. прямым лезвием	3	3							1	3	2	4	4	10
С узким концевым лезвием	7						4				1	5	5	11
С углов. лезвием			8			2			1		7	3	1	11
С углов. и широк. лезвиями				1	4				7		5	6	1	12
«Миндалевидные»		3						3				5	1	6
Резчик-скобель (микроскребок)										1	1			1
Стамеска (микроскребок)										1	1			1
Всего	29	19	8	11	5	2	10	3	11	19	34	45	38	117

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
не скребки (морфологически)														
С полукруглым лезв.											4			4
С узким угловым лезвием													3	3
С широк. слабовыпуклым лезвием													3	3
Всего											4		6	10

циональных групп, а именно: не только собственно скребков, которые действительно преобладают (117 экз.) (табл. 2, 3), но и скобелей по кости либо рогу (17 экз.), различных орудий по дереву (16 экз.) (табл. 4, 5), а также скребков, сочетающих на одном орудии признаки работы по двум разным материалам (7 экз.). Необходимо отметить, что эти орудия применялись в работе гораздо чаще в рукояти, чем с зажимом в руке. Так, в функциональной группе орудий для обработки шкур (собственно скребков) 75 предметов несут следы рукоятей, а на 42 таковые отсутствуют. Необходимо отметить 5 морфологически выраженных скребков с узкими либо широкими лезвиями, которые не были утилизированы и не имеют трасологических признаков использования (табл. 4, 5). Типологически это три боковых скребка, угловой, а также скребок с угловым и боковым лезвиями.

Для скребков по обработке шкуры при изучении их рабочей части под бинокулярным микроскопом характерны округленность рабочей кромки, специфический матовый («шкурный») блеск – заполировка, а также линейные следы – царапины, перпендикулярные кромке скребкового лезвия. В рамках большой функциональной группы орудий для обработки шкуры из коллекции Алан-Бексерской стоянки выделяется несколько функциональных типов (табл. 2, 3).

Наиболее представительны скребки на коротких заготовках с широким выпуклым лезвием, насчитывающие 54 штуки (рис. 3: 1–3, 5–8). Большинство таких орудий несут типологические признаки работы в рукояти (35 экз.). Морфологически это концевые (19 экз.), боковые (13 экз.), концевые-боковые (14 экз.), концевые-угловые (2) скребки, а также скребки «с плечиками» (6 экз.). У большинства орудий скребковая ретушь была нанесена на спинку. Лезвия скребков преимуществен-

Таблица 3

**Соотношение типов заготовки и характера ретуши
с функциональными типами у скребков со следами работы
по шкуре из Алан-Бексерской стоянки**

Форма, функция	Тип заготовки						Ретушь			Всего
	отщеп	чешуйка	фрагм. скола	фрагм. пластины	пластина	ядро	на спинке	на брюшке	противолежачая	
С округлым лезвием				1			1			1
С полукругл. лезвием	4		4	1		1	8		2	10
С широким выпуклым лезвием	38		6	9	1		50	4		54
С широким прямым лезвием	5		2	3			9	1		10
С узким концевым лезвием	8			1	2		7	4		11
С угловым лезвием	7	1	1	2			5	6		11
С угловым и широким лезвиями	10		1		1		8	4		12
«Миндалевидные»	4			1	1		5	1		6
Резчик-скобель (микроскребок)				1					1	1
Стамеска (микроскребок)				1			1			1
Всего	76	1	14	20	5	1	94	20	3	117
не скребки (морфологически)										
С полукруглым лезвием						4				4
С узким угловым лезвием	2			1						3
С широким слабовыпукл. лезвием		1			2					3
Всего	2	1		1	2	4				10

Таблица 4

**Соотношение формы рабочей части и функциональных типов
у скребков со следами работы по дереву, кости, рогу,
а также без следов работы из Алан-Бексерской стоянки**

Форма, функция	Расположение лезвий										Лезвия			Всего
	концевые	боковые	угловые	полукруглые	округлые	стрельчатые	с плечиками	угловые-боковые	концевые-угловые	концевые-боковые	высокое	среднее	низкое	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
по дереву														
Стамеска							2						2	2
Резчик-скобель			1									1		1
Скобель с широким лезвием	4	1		1							5	1		6
Скобель с узким лезвием	1		3									2	2	4
Скобель с узким и широким лезвиями	2			1							1	2		3
Всего	7	1	4	2			2				6	6	4	16
по кости и рогу														
Скобель с широким лезвием	2		1								3	5	1	6
Скобель с полукруглым лезвием				4								2	2	4
Скобель с узким лезвием	2											2		2
Скобель с узким и широким лезвиями					2	2						2	2	4

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
Скобель-стамеска										1			1	1
Всего	4		1	4	2	2				4	11	4	2	17
без следов														
Скребок с широким выпуклым лезвием		2									1		1	2
Скребок с широким прямым лезвием		1										1		1
Скребок с узким угловым лезвием			1											1
Скребок с узким и широким лезвиями								1				1		1
Всего		3	1					1			1	2	1	5

но низкие и средние. Внутри данного типа выделяется серия концевых скребков (19 экз.), а также концевых-боковых (11 экз.). Пять функциональных типов скребков примерно равны по своей численности (10–12 штук). Таковы скребки: а) с полукруглым лезвием (рис. 3: 13–15); б) с широким прямым лезвием (рис. 3: 9–12); в) с узким концевым лезвием (рис. 3: 18); г) с угловым лезвием (рис. 3: 21); д) с угловым и широким лезвиями (рис. 3: 16, 17, 19, 20).

Небольшой по численности, но весьма выразительный тип формируют так называемые «миндалевидные» скребки (6 экз.) (рис. 3: 22). Такие скребки, выполненные на очень мелких отщепках и чешуйках, впервые были описаны Г.Ф.Коробковой по материалам джейтунской неолитической культуры, изученной на юго-востоке Туркменистана (Коробкова Г.Ф., 1969). Миндалевидные скребки употреблялись для обработки узких и неровных участков кожи, а также для ее окончательной отделки. Единственным экземпляром представлены подгруппы скребков с округлым лезвием (рис. 3:4), микроскребков – стамесок по шкуре, а также микроскребков – резчиков-скобелей. Для орудий, использовавшихся при обработке дерева, кости и рога, характерными

Таблица 5

**Соотношение типов заготовки и характера ретуши
с функциональными типами у скребков со следами работы по дереву,
кости-рогу и без следов работы из Алан-Бексерской стоянки**

Форма, функция	Тип заготовки						Ретушь			Всего
	отщеп	чешуйка	фрагм. скола	фрагм. пластины	пластина	нуклеус	на спинке	на брюшке	противолежачая	
по дереву										
Стамеска	1			1			2			2
Резчик-скобель				1			1			1
Скобель с широким лезвием	1		1		4		6			6
Скобель с узким лезвием		3	1				4			4
Скобель с узким и широким лезвиями	2			1			3			3
Всего	4	3	2	3	4		16			16
по кости и рогу										
Скобель с широким лезвием	4		1	1			5		1	6
Скобель с полукруглым лезвием	4						3		1	4
Скобель с узким лезвием			2				2			2
Скобель с узким и широким лезвиями	2			2			3		1	4
Скобель-стамеска	1							1		1
Всего	11		3	3			13	1	3	17
без следов										
Скребок с широким выпуклым лезвием	2						1	1		2
Скребок с широким прямым лезвием			1				1			1
Скребок с узким угловым лезвием			1				1			1
Скребок с узким и широким лезвиями	1						1			1
Всего	3		2				4	2		5

признаками являются: выкрошенность рабочей кромки в той или иной степени, которая зависит от степени твердости материалов и времени работы; различная для дерева и кости заполировка на выпуклых участках лезвия; а также несколько реже – линейные следы, зависящие от кинематики орудия.

Выделена функциональная группа скребков, несущих следы работы по дереву в качестве скобелей (13 экз.) (рис. 3: 23, 24), стамесок (2 экз.) и скобеля-углового резчика (табл. 2). Последнее орудие принадлежит к оригинальному типу миниатюрных резчиков-скобелей, которые были впервые типологически и трасологически выделены Г.Ф.Коробковой в коллекции поселения Джейтун. Эти микроскребки подокруглой или подовальной формы, выполненные на мелких отщепках или чешуйках, употреблялись в роговой оправе для прорезания пазов в деревянных предметах. Среди скобелей присутствуют орудия как с широкими лезвиями, так и с узкими. Отмечены три скобеля, сочетающих оба типа лезвий. По характеру заготовок в данной функциональной группе преобладают изделия укороченных пропорций (10 экз.).

Скребки, которые служили скобелями по кости-рогу, насчитывают 17 штук (рис. 3: 25, 26) (табл. 2). Эти орудия варьируют по форме рабочего лезвия. Более представительны (5 экз.) скобели с широким выпуклым лезвием. Все орудия этой функциональной группы были сделаны на коротких заготовках. Лезвия в большинстве случаев высокие (11 экз.) и средние (5 экз.). Выделяются 7 морфологических скребков, сочетающих на одном орудии трасологические признаки работы по двум разным материалам. Так, для работы по шкуре и дереву использовались 3 скребка-резчика, выполненные на отщепках (два в рукоятях), а также скребок-скобель в рукояти, выполненный на фрагменте пластины. Следы работы по шкуре и кости демонстрируют две вещи: скребок в рукояти, изготовленный на отщепе, а также комбинированное орудие на фрагменте пластины, которым работали в рукояти в качестве скребка, скобеля и резчика. Вызывает интерес фрагмент пластины, который использовался как скребок без рукояти по шкуре и вкладыш мясного ножа.

В качестве скребков применялись также изделия, не имеющие традиционной скребковой формы (10 экз.). Это 4 сработанных до предела нуклеуса, 2 отщепки, 3 пластины без вторичной обработки и чешуйка. При микроанализе краев этих предметов были обнаружены характерные для обработки шкуры трасологические признаки. Кроме того, удалось выявить свидетельства дополнительной скребковой функции нескольких орудий иных функциональных групп. Например, 2 скребка-ножа по мясу, 4 мясных ножа-резчика по шкуре на узких и средних

пластинах, 3 пластины, сочетающие скребки по шкуре с резцом, резчиком или скобелем по дереву.

Таким образом, обитатели Алан-Бексерской стоянки целенаправленно изготавливали скребки для скоблящих операций по шкуре, дереву, кости-рогу. Большое морфологическое и функционально-типологическое разнообразие скребков по шкуре объясняется необходимостью проведения различных операций в длительном процессе превращения сырой шкуры в пригодный для шитья материал. Скребки с низким лезвием предназначались для поддевания мездры, доступа в узкие участки шкуры и т.д.

Заготовками для скребков служили в большинстве случаев отщепы и сколы-отходы от оформления нуклеусов для скалывания пластин. Иными словами, заготовки в форме пластин и микропластин, полученных со специально подготовленных нуклеусов, для изготовления скребков применялись редко. Об этом свидетельствует и тот факт, что около 55% всех морфологических скребков несут на спинке остатки известняковой желвачной корки, что характерно для сколов-отходов. Вместе с тем, большое число правильных (ножевидных) пластин и микропластин (как целых, так и фрагментов), а также сработанные нуклеусы с негативами пластин указывают на совершенную технологию получения пластин, практиковавшуюся обитателями стоянки. Ножевидные пластины широко применялись в операциях резания в качестве ножей и вкладышей составных орудий, перфораторов, наконечников стрел и прочих орудий. При этом вторичная обработка практически не требовалась.

ФУНКЦИОНАЛЬНАЯ ТИПОЛОГИЯ АЛАН-БЕКСЕРСКОЙ СТОЯНКИ.

Рассмотрим сначала крупный массив орудий на пластинчатых заготовках. В процессе макро-микроанализа все изделия, длина которых в два и более раза превышает ширину (416 экз.), среди которых были как целые экземпляры, так и фрагменты, были разбиты на три группы: 1) длинные сколы подправки нуклеусов, отличающиеся массивностью и аморфностью очертаний, вместе с массивными пластинами (78 экз.); 2) регулярные (тонкие) пластины средней ширины (от 11 до 25 мм) (139 экз.); 3) узкие пластины (шириной 6–10 мм) и микропластины (шириной 5 мм и менее) (199 экз.). Данные трасологического анализа по этим группам находок представлены в таблицах 6,7,8. На основании характерных признаков износа от работы по тому или иному материалу пластины были разбиты на функциональные группы орудий: 1) по шкуре; 2) по мясу; 3) по шкуре-мясу; 4) по дереву; 5) по кости-рогу, а далее – по полифункциональным группам. Необходимо отметить, что в массиве пластин стоянки наблюдается повышенное качество кремневого сырья в сравнении с невысоким качеством кремня, характерным для отщепов

и сколов-отходов. Вполне понятно, что узкие пластины и микропластины трудно было бы получить из плитки кремня с прожилками доломита либо из гальки окремнелого известняка.

В таблице 6 даны сведения по *монофункциональным* типам орудий, иными словами, по таким типам орудий, которые использовались в работе по какому-либо одному материалу. Наиболее представительными здесь оказались группы орудий по мясу (37,3%) и дереву (29,5%). Однако если по общей численности группа 4 незначительно отстает от группы» 2, то по количеству и представительности функциональных типов между ними наблюдается различие. В группе орудий по мясу всего два типа, но они представлены значительными сериями. Это ножи на микропластинах (10,6% всех монофункциональных типов) (рис. 4:3) и вкладыши ножей на микропластинах (4,5%) и средних пластинах (4,5%) (рис. 4:24, 27, 32). Выявлена значительная серия вкладышей метательного оружия, выполненных на узких пластинах и микропластинах (11,5%) (рис. 4:2,8,26).

Что касается критериев выделения вкладышей метательного вооружения, то автор придерживается предложенной Г.Ф.Коробковой интерпретации в качестве таковых сечений узких пластин и микропластин со следами резания мяса. Эти изделия при вставлении их в костяную или деревянную основу не могли использоваться в качестве ножей по причине слишком узкого участка выступающего лезвия. Нередко на остром конце и торцах таких вкладышей встречаются характерные для наконечников микросколы. В коллекции выделено 9 острий, условно отнесенных к наконечникам стрел за неимением надежных трасологических доказательств их функции (рис. 2: 1,2,5,7,10). Они разнообразны по размерам, форме и характеру краевой ретуши, что было отмечено выше. Функциональный анализ острий дал два сравнительно достоверных наконечника стрел, несущих характерные для метательного оружия микросколы. Это миниатюрная пластина со сходящимися краями (рис. 2:5) и пластина с аналогичной формой острия, оформленной не только тонкой крутой ретушью на спинке, но и сплошной плоской ретушью на брюшке (рис. 4:9). Проксимальные части пластин у этих изделий отсечены.

Группа орудий по дереву находится на первом месте по разнообразию функциональных типов, которые представлены единичными вещами. Несколько чаще встречены строгальные ножи, резчики и пилки на узких пластинах, а также скобели на средних и массивных пластинах. Ножи, пилки, строгальные ножи по дереву представлены как цельными экземплярами, так и вкладышами. Цельные орудия применялись как в рукояти, так и в руке (рис. 4: 12, 17, 18, 29). Функциональная груп-

па изделий для обработки твердых материалов (кости, рога или твердого дерева) менее представительна по численности и типологии. Среди них выделяются лишь скобели (рис. 4: 13) на средних и массивных пластинах, резцы и резчики на углах пластин (рис. 4: 16, 33, 37). Характерны единичные функциональные типы, такие как полифункциональные резцы-скобели (рис. 4: 5, 21), а также монофункциональные пилки и стамески по твердому материалу (рис. 4: 4). Необходимо отметить 13 предметов, выделенных в таблице 6 в особую группу. На поверхности этих пластин были зафиксированы следы использования, однако, в силу плохой сохранности, не удалось определить их функциональную группу. Группа орудий для обработки шкур на пластинах невелика и представлена в основном скребками (26 экз.) и проколками (9 экз.). Эти орудия морфологически хорошо выражены и разнообразны (рис. 3; 4: 1,15,35). Кроме того, имеются 4 пластины без вторичной обработки, несущие на краях следы скобления шкур. Выявлены также проколки (острия) различного облика и локализации жала (рис. 4: 11, 36) и довольно редко встречающаяся стамеска по шкуре.

В таблице 7 помещены данные о полифункциональных типах орудий, т.е. орудий, которые применялись в нескольких трудовых опера-

Т а б л и ц а 6

Монофункциональные типы орудий на пластинчатых заготовках из Алан-Бексерской стоянки

Функциональные группы		Функциональные типы	Группы заготовок			Всего	% от общего числа монофункц. типов
№ гр.	обрабатываемый материал		узкие пластины и микропластины	средние тонкие пластины	массивные пластины и длинные сколы		
1	2	3	4	5	6	7	8
1	Шкура	всего по группе	5	22	11	38	15,6%
		скребок	3	13	10	26	
		вкладыш скребка		2		2	
		проколка	2	6	1	9	
		стамеска		1			
2	Мясо	всего по группам 2 и 3	66+3*	20+6*	5	92+9*	37,3%
		нож	26	9	5	40	

Окончание табл. 6

1	2	3	4	5	6	7	8
		вкладыш ножа	11	11		22	
3	Охотничье Оружие	наконечник стрелы вкладыш метательного оружия	2+3*	6*		2+9*	
4	Дерево	всего по группе	27	22	23+2*	72+2*	29,5%
		нож	3	2		5	
		вкладыш ножа	4			4	
		строгальный нож	5	1	1	7	
		вкладыш строгального ножа	1	1		2	
		пилка	5	4		9	
		вкладыш пилки			1	1	
		скобель	3	5	9	17	
		стамеска		3	5	8	
		сверло		2	5+2*	7+2*	
		резец	1		1	2	
		резчик	5	3		8	
		долото		1	1	2	
5	Кость-рог	всего по группе	7	12	11	30	12,3%
		скобель	2	4	6	12	
		резец	1	2	2	5	
		стамеска		1	1	2	
		пилка	2	2		4	
		резчик	2	2	2	6	
		нож		1		1	
6	Материал не определен	всего по группе	10	3		13	5,3%
		нож	4			4	
		вкладыш ножа	3	3		6	
		пилка	2			2	
		вкладыш скобеля	1			1	
	Итого по всем функциональным группам		116+3* 47,1%	79+6* 32,4%	50+2* 20,5%	245+11*	100%

Примечание: Звездочкой отмечены морфологически выраженные острия без следов использования, которые предположительно отнесены к наконечникам стрел и сверлам

циях по однотипному материалу. В ходе микроанализа удалось выявить полифункциональные изделия в рамках двух функциональных групп: по дереву и кости-рогу. Все типы малочисленны. При этом разнообразие полифункциональных типов орудий по дереву значительно больше, чем по твердым материалам. Это разные варианты сочетания рабочих участков со следами пиления, резания, строгания, скобления, редко – сверления (рис. 4: 10,17).

Вызывают интерес шесть неравноценных по численности функциональных групп предметов, связанных с работой по двум (а в одном случае и трем) различным материалам (табл. 8). Среди них наиболее часто встречаются сочетания на узких и средних пластинах вкладыша мясного ножа и резчика по дереву (на углу) (8 экз.) (рис. 4: 14,29), а также аналогичного вкладыша мясного ножа и углового резчика по кости (9 экз.) (рис. 4: 30). Вещи, несущие следы обработки шкуры и мяса (10 экз.), вероятнее всего, служили для разделки охотничьей добычи (рис. 4: 19,28,34,36). То же самое можно сказать и о группе изделий со следами работы по мясу и кости (23 экз.) (рис. 4: 7,30).

При анализе всего массива данных бросается в глаза слабо доминирующая роль функциональных типов орудий, выполненных на мик-

Т а б л и ц а 7

Полифункциональные типы орудий на пластинчатых заготовках из Алан-Бексерской стоянки

Функциональные группы		Функциональные типы	Группы заготовок				
№ гр.	обрабатываемый материал		узкие пластины и микропластины	средние тонкие пластины	массивные пластины и длинные сколы	всего	% от общего кол-ва полифункциональных типов
1	2	3	4	5	6	7	8
4	Дерево	всего по группе	18	10	8	36	81,8%
		нож – строгальный нож	1	1		2	
		пилка – строгальный нож	1			1	
		нож-пилка – строгальный нож	1			1	

1	2	3	4	5	6	7	8
		нож – строгальный нож-резчик	1			1	
		нож – строгальный нож-скобель	1			1	
		нож-резец	1			1	
		вкладыш пилки – резчик	1	2		3	
		резец-резчик	4	1		5	
		резчик (на углу) – скобель (на краю)	2	2	1	5	
		строгальный нож- сверло		1		1	
		резчик-сверло			1	1	
		вкладыш строгального ножа – скобель		2		2	
		резец-резчик скобель		1		1	
		нож-пилка	5		1	6	
		резец-скобель			2	2	
		резец-пилка			1	1	
		нож-пилка-сверло			1	1	
		резец-сверло			1	1	
5	Кость – рог	всего по группе	7	1		8	18,2%
		резец-резчик		1		1	
		резец-скобель	3			3	
		вкладыш пилки – резчик	1			1	
		скобель – строгальный нож	2			2	
		вкладыш строгального ножа	1			1	
	Итого по функциональным группам		25 56,8%	11 25%	8 18,2%	44	100%

ропластинах и узких пластинах, а по функциональным группам – орудий для обработки дерева и разделки мяса.

Данные о функциональных типах орудий на непластинчатых заготовках, найденных на Алан-Бексерской стоянке, представлены в таб-

Таблица 8

**Полифункциональные типы орудий по разным материалам
на пластинчатых заготовках из Алан-Бексерской стоянки**

Функциональные группы		Функциональные типы	Группы заготовок				
№ гр.	обрабатываемый материал		узкие пластины и микропластины	средние тонкие пластины	массивные пластины и длинные сколы	всего	% от общего кол-ва полифункционал. типов
1	2	3	4	5	6	7	8
7	Шкура и мясо	всего по группе	5	5		10	16,6%
		скребок-нож по мясу	2			2	
		нож-резчик (по шкуре)	3	1		4	
		нож-проколка		2		2	
		вкладыш ножа – скребок		1		1	
		нож-резец-резчик (по мясу)		1		1	
		(по шкуре)					
8	Шкура и дерево	всего по группе	2	2		4	6,6%
		скребок-резец	1			1	
		скребок-скобель					
		скребок-резчик		2		2	
		проколка-скобель	1			1	
8	Мясо и дерево	всего по группе	15	6		21	35%
		нож-резчик и строгальный нож		1		1	
		вкладыш метательного	1			1	
		оружия-резчик					
		нож – пила и строгальный нож		1		1	
		нож – строгальный нож	2			2	

1	2	3	4	5	6	7	8
		вкладыш ножа-строгальный нож	5			5	
		нож-пилка	1			1	
		вкладыш метательного оружия – строгальный нож	1			1	
		нож-скобель (или пилка)	1			1	
		вкладыш ножа – резчик	4	4		8	
10	Мясо и кость	всего по группе	11	12		23	38,3%
		вкладыш ножа – резчик	3	6		9	
		вкладыш ножа – резец	1	1		2	
		нож-резчик	1	3		4	
		нож-скобель и строгальный нож		1		1	
		нож-резчик и строгальный нож	1	1		2	
		вкладыш ножа – скобель	2			2	
		нож – строгальный нож	2			2	
		нож-скобель (или пилка)	1			1	
11	Шкура и кость	скребок-скобель и резчик		1		1	1,7%
12	Мясо, шкура и дерево	нож-проколка-резчик		1		1	1,7%
Итого по всем функциональным группам			33 55%	27 45%		60	100%

лице 9. К непластинчатым заготовкам отнесены: 1) отщепы и короткие сколы подправки нуклеусов; 2) сами сработанные нуклеусы; 3) фрагменты кремневых плиток и крупные осколки кремня; 4) фрагменты гаек. Автором были изучены под микроскопом 629 таких предметов, и в 190 случаях удалось зафиксировать следы их утилизации.

Среди орудий абсолютно доминируют скребки, изготовленные на коротких сколах подправки и отщепах. Морфологическое и функцио-

Таблица 9

**Функциональные типы орудий на непластинчатых
заготовках из Алан-Бексерской стоянки**

Функциональные типы	Обрабатываемый материал	Группы заготовок				Всего
		отщеп	нуклеус	фрагмент плитки	фрагмент гальки	
Скребок	Шкура	114	7			121
Стамеска		1				1
Проколка		2				2
Скребок-нож		1				1
Нож	Мясо	1				1
Скобель	Дерево	18	6	1		25
Стамеска		4			1	5
Резец		2				2
Долото			1			1
Нож		1				1
Строгальный нож		1				1
Резчик-скобель		1				1
Пилка-скобель		1				1
Нож-резчик		1				1
Скобель	кость-рог	18				18
Резчик		1				1
Резчик-скобель		2				2
Скобель-стамеска		1				1
Скобель-резчик-пилка		1				1
Скребок-резец	шкура-дерево	1				1
Скребок-скобель		1				1
Скребок-резчик		1				1
Итого:		174	14	1	1	190

нальное разнообразие этих орудий подробно рассмотрено на рис. 3, 5. Необходимо лишь кратко напомнить о некоторых выразительных функциональных типах, таких как «миндалевидные» скребки (9 экз.), выполненные на мелких и средних отщепах и массивных сколах. Все они, как правило, асимметричные, с пологим и средним по крутизне

лезвием (рис. 3: 20,22; 5: 9,10). Как уже отмечалось, эти специфические орудия были впервые выделены (и опубликованы) Г.Ф.Коробковой в неолитическом комплексе среднеазиатского поселения Джейтун и интерпретированы как скребки для обработки шкур в труднодоступных местах (Коробкова Г.Ф., 1969). Данное исследование показало, что эти изделия характерны и для позднего мезолита – раннего неолита Волго-Вятского междуречья. Интересна также небольшая серия (7 экз.) скребков на сработанных аморфных ядрищах (рис. 4: 15,16,24). Как правило, рабочие лезвия таких скребков формировались на кромке ударной площадки или на ребрах нуклеусов. Среди единичных типов орудий для обработки шкуры следует отметить стамеску по шкуре на мелком отщепе (рис. 5: 3), а также полифункциональное изделие – скребок – кожевальный нож на коротком сколе.

На втором месте в массиве орудий на непластинчатых заготовках стоит функциональный тип скобелей по дереву (25 экз.), выполненных, в основном, на коротких массивных сколах (рис. 3: 23), реже – на сработанных ядрищах (6 экз.). В последнем случае процесс скобления шел с применением кромок площадки и ребер нуклеусов. Небольшую серию формирует тип стамесок на мелких отщепах, работа которыми велась в рукоятях (рис. 5: 6,8). На третьем месте находится тип скобеля по кости-рогу (18 экз.), в качестве которых использовались, как правило, массивные отщепы разных размеров и очертаний (рис. 3: 26; 5: 14,17,21,22). В последнем случае поперечный резцовый скол был снят для удобства зажима скобеля в руке (рис. 5: 22).

Что касается большинства функциональных типов в данном массиве орудий (как моно-, так и полифункциональных), то они представлены одним-двумя экземплярами. Необходимо лишь упомянуть такие оригинальные типы, как долото по дереву на плоской заготовке микро-нуклеуса (рис. 5: 13); скребок-резчик на крупном отщепе (рис. 5: 19), миниатюрный резчик-скобель по дереву, имеющий вид микроскребка высокой формы (рис. 5: 12); немного более крупный резчик-скобель для работы по твердому материалу (рис. 5: 4). Особый интерес представляет крупный скребок со сработанным полукруглым лезвием, который морфологически является обломком заготовки рубящего орудия с двусторонней уплощенной вторичной обработкой. В единственном числе в данной коллекции имеется ретушер, данные о котором не вошли в таблицу 9. Он представляет собой аморфный осколок черного камня с чрезвычайно сильно заглаженными (практически пришлифованными) гранями и характерными частыми лунками, микроскопическими вмятинами и выбоинами.

В целом непластинчатые сколы привлекали внимание обитателей Алан-Бексерской стоянки при выполнении различных трудовых операций почти в два раза реже, чем пластинчатые заготовки и особенно микропластины и узкие пластины.

ФУНКЦИОНАЛЬНАЯ ТИПОЛОГИЯ МАЛО-БИТАМАНСКОЙ СТОЯНКИ представлена в таблицах 10 и 11. Спектр трудовых операций ее обитателей получен на значительно меньшем числе трасологических наблюдений, нежели статистически представительная типология Алан-Бексерской стоянки. Тем не менее, функциональных данных вполне достаточно для анализа характера Мало-Битаманской стоянки (по крайней мере, в раскопанной части). В небольшую функциональную группу орудий, которыми обрабатывались шкуры (10 экз.), включены единичные оригинальные типы: чрезвычайно сильно сработанный боковой скребок, оформленный на массивном фрагменте кремневой плитки; веерообразный скребок с участком лезвия ножа для подрезания мездры на своем вытянутом углу (рис. 7: 21); резец для обработки шкуры в рукояти, в качестве которого употреблен фрагмент широкой пластины; вкладыш бокового скребка на узкой пластине (рис. 7: 14); стамеска по шкуре в рукояти, проколка на мелкой пластине со сломанным концом (рис. 7: 4). Вызывают интерес четыре ножа для подрезания мездры, которые сильно разнятся своими размерами и формой. Это три фрагмента узких пластин и аморфный отщеп с выпуклыми выкрошенными концами, для которых характерны «шкурная» заполировка и округление кромки, а также выкрошенность прилегающего участка края (рис. 7 : 9).

В группу орудий для обработки мяса (15 экз.) входят четыре формы ножей, а именно: вкладыши, изготовленные как на узких, так и на широких тонких пластинах; ножи в рукоятях на длинных фрагментах пластин; остроконечные разделочные ножи на узких пластинах (рис. 7: 15); двухлезвийные ножи на удлиненных фрагментах узких пластин. Охотничье оружие представлено вкладышами на микропластинах (15 экз.) (рис. 7: 3,8), а также мелким наконечником стрелы вытянутой формы с насадом, который симметрично выделен выемками (рис. 7: 1). К сожалению, на этом морфологически ярком острие трасологических признаков выявить пока не удалось, поэтому к наконечникам оно отнесено условно, как и большинство острий Алан-Бексерской стоянки. Что касается вкладышей, то четыре экземпляра в коллекции Мало-Битаманской стоянки служили, очевидно, в качестве первых вкладышей в наконечнике и несут на своих торцах характерные микросколы.

Орудия, обрабатывавшие дерево, оказались самой многочисленной и разнообразной функциональной группой (32 экз.). Скобели

(6 экз.) индивидуальны по форме; вкладыши на коротких фрагментах пластин; орудия в рукоятях на длинных фрагментах пластин; скребели в виде полукруглых скребков, сделанные на отщепе (рис. 7:20) и сработанном торцовом нуклеусе (рис. 7: 23). Строгающие операции по дереву отмечены на шести предметах. Это нож с обушком на пластине с отсеченным дисталом, вкладыши ножей на коротких фрагментах

Т а б л и ц а 10

Функциональные типы орудий Мало-Битаманской стоянки

№ гр.	Обрабатываемый материал	Функциональные типы	Группы заготовок						Всего	% от общего числа орудий
			узкие пластины и микропластины	средние пластины	массивные пластины и длинные сколы	отщепы, сколы и фрагменты	фрагменты плиток и нуклеусов	нуклеусы		
1	Шкура	всего по группе						10	10,3	
		скребок					1	1		
		вкладыш скребка	1					1		
		стамеска		1				1		
		проколка	1					1		
		резец			1			1		
нож для подрезания мездры	1	2		1		4				
скребок-нож по шкуре					1		1			
2	Мясо	всего по группе						15	15,5	
		вкладыш ножа	3	2				5		
		нож в рукояти	1	2				3		
		двухлезвийный нож	4					4		
		разделочный нож	3					3		
3	Охотничье оружие	всего по группе						16	16,5	
		вкладыш наконечника	15					15		
		наконечник стрелы	1*					1*		
4	Дерево	всего по группе						32	33	

монофункциональные

		скобель		2		1		1	4	
		вкладыш скобеля		2					2	
		строгальный нож		1					1	
		вкладыш строг. ножа	3	1					4	
		двуручный струг		1					1	
		резец	2			1			3	
		резчик	1						1	
		резчик-скобель	1						1	
		стамеска		1					1	
		сверло	1						1	
		долото			1				1	

полифункциональные

		скобель-строгальный нож		1	1				2	
		скобель-строг. нож-резчик	1	1					2	
		пилка-строг. нож-резчик		1					1	
		пилка-нож-резчик		1					1	
		пилка-нож-скобель		1	1				2	
		нож-пилка		1					1	
		резец-пилка		1					1	
		резец-нож		1					1	
		скобель-резец-резчик				1			1	
		стамеска-резец			1				1	
5	Кость-рог	всего по группе			1			1	11	11,3
		скобель						1	2	
		вкладыш скобеля	2						2	
		пилка-скобель		1			1		2	
		пилка		2		1			3	
		пилка-строг.нож		1					1	
		скобель-резчик					1		1	
6	Материал не определен	всего по группе							2	2
		пилка			1				1	
		скобель-резчик			1				1	

7	Рыба (?)	разделочный нож	1						1	1,1
8	Раковина (?)	скобель			1				1	1,1
9	По разным материалам	всего по группе							9	9,7
	Мясо-кость	мясной нож-пилка и нож по кости вкладыш мясного ножа и резчик по кости	1 1	1					2 1	
10	Мясо-дерево	вкладыш мясного ножа-резчик по дереву мясной нож – пилка по дереву вкладыш метательного оружия – резчик по дереву	2 1 1						2 1 1	
11	Шкура-дерево	скребок-скобель по дереву	1						1	
	Итого:		50	27	8	7	2	5	98	100%

Таблица 11

Функциональная типология (распределение орудий по функциональным группам и типам) из Мало-Битаманской стоянки

№ функц. группы	Функциональные группы	Функциональные типы				Всего	
		моно-функциональные		поли-функциональные		кол-во типов	число орудий
		кол-во типов	число орудий	кол-во типов	число орудий		
1	2	3	4	5	6	7	8
1	Для разделки мяса	2	15			2	15
2	Для обработки шкур	6	9	1	1	7	10
3	Для работы по мясу и шкуре						
4	Охотничье оружие	2	16			2	16
5	Для обработки дерева	11	20	10	13	21	33

1	2	3	4	5	6	7	8
6	Для обработки кости-рога	3	7	3	4	6	11
7	Для обработки шкуры и дерева			1	1	1	1
8	Для обработки мяса и дерева			3	4	3	4
9	Для обработки мяса и кости			3	4	3	4
12	Материал не определен	1	1	1	1	2	2
13	Для обработки рыбы	1	1			1	1
14	Для обработки раковины	1	1			1	1
	Всего	27	70	22	28	49	98

узких и средних пластин, а также чрезвычайно интересное орудие – двуручный струг (рис. 7: 16), представляющий собой вкладыш – сечение крупной пластины достаточно высококачественного сырья, который вставлялся в дугообразную основу. Определены также: три мелких резца для тонких работ, резчик на фрагменте микропластины, стамеска в рукояти на фрагменте средней пластины, 2 резчика-скобеля в съемной рукояти на сечении узкой пластины, сверло на узкой массивной пластине со слабым износом рабочего конца. Индивидуальное по функции и способу оформления долото в рукояти с обушком, суженным резцовыми сколами (рис. 7: 24). Удалось идентифицировать 13 полифункциональных изделий, сочетающих две либо три функции в процессе работы по дереву (табл. 10). Из них следует отметить стамеску на проксимале очень крупной пластины, лезвие которой расположено на боковом краю (рис. 7: 17). Противоположный край несет следы рукояти, а также последующую функцию угловой части орудия в качестве резчика. Интересны также: скобель на конце небольшой массивной пластины, край которой использовался в качестве строгального ножа (рис. 7: 5); скобель и строгальный нож на краях узкой пластины с угловым резчиком (рис. 7: 13); пилка на средней пластине, сочетающая участки лезвия ножа и скобеля на другом крае (рис. 7: 7); строгальный нож на фрагменте крупной пластины, который был применен и в качестве пилки на другом краю, а также в качестве строгющего резчика на углу.

Функциональная группа орудий по твердым материалам (кости, рогу, твердому дереву) невелика (11 экз.). В нее входят: скобели, оформленные на «ребре» сработанного торцового нуклеуса (рис. 7: 26) и на конце мелкого массивного скола; два вкладыша скобелей на коротких сечениях пластин (рис. 7: 12, 22); пилки на пластинах (рис. 7: 11); оригинальная массивная пила на крупном осколке кремня; аналогичная массивная пила в сочетании со скобелем; пила-скобель на фрагменте средней пластины (рис. 7: 19); пила в комбинации со строгальным ножом (рис. 7: 10); а также заготовка торцового ядрища, который был применен для скобления и резания твердого материала (скобель-резчик) (рис. 7: 28).

Из вышеописанных функциональных групп исключены четыре каменных предмета. Это пила из доломитового отщепка и скобель в сочетании с резчиком на массивном длинном сколе (рис. 7: 25). Поверхность этих изделий окатана, и материал, по которому ими работали, определить не удалось. К редким функциональным группам орудий автором предположительно отнесены: скобель по раковине на коротком сколе подправки, а также мелкий нож с обушком для разделки рыбы, в качестве которого, вероятно, была использована пластинка листовидной формы (рис. 7: 2).

Девять изделий несут на своей поверхности следы утилизации в работе по разным материалам. Это два мясных ножа на пластинах в сочетании с участками пиления и резания кости. Для разделки охотничьей добычи служили также и мясные ножи в сочетании с резчиками и строгальными ножами. Встречены и комбинации орудий по обработке дерева с концевым скребком (рис. 7: 6), вкладышем наконечника и мясными ножами.

Необходимо отметить, что кроме вышеперечисленных орудий в коллекции Мало-Битаманской стоянки имеются два крупных изделия со вторичной обработкой, трасологический анализ которых пока не дал результатов. Речь идет о вполне оформленном тесле с двусторонней обработкой всей поверхности (рис. 7: 29) и подтреугольной заготовке какого-то орудия (также, вероятно, рубящего). Качество серого кремня, из которого они изготовлены, довольно низкое, и этот материал создает трудности для изучения под микроскопом.

В целом функциональная типология инвентаря Мало-Битаманской стоянки свидетельствует о достаточно разнообразном спектре трудовых операций ее обитателей (табл.11).

ВЫВОДЫ. Стратегия расщепления кремневого сырья обитателей Алан-Бексерского поселения была, без сомнения, направлена на производство регулярных пластин и микропластин. Небольшие раз-

меры кремневых плиток и их невысокое в целом качество, видимо, стали причиной недостатка качественного сырья. Это приводило к тому, что все нуклеусы утилизировались до предела. Не случайно большинство ядрищ в данном комплексе мелкие, чрезвычайно сработанные и аморфные. Они не дают возможности с полной уверенностью судить о технологии получения столь совершенных пластин и микропластин, какие мы видим в коллекции.

Высокий процент утилизированных пластин является подтверждением предположения о долговременном характере Алан-Бексерского поселения. Об этом говорит и доминирующая роль в его функциональной типологии орудий для обработки шкур. Пластины и микропластины применялись как в целом виде, так и в виде сечений-вкладышей в составных орудиях в процессе разделки и обработки охотничьей добычи, а также обработки шкур, пиления, резания, скобления рога, кости и дерева (рис. 6). Вкладыши из микропластин в большинстве случаев оказались вкладышами метательного оружия. Вместе с тем, в инвентаре достаточно хорошо представлены и целые наконечники стрел на узких пластинах и микропластинах.

Параллельно на поселении шел интенсивный процесс оформления и использования разнообразных по форме и специализированных по своему назначению скребков. Заготовками для большинства из них служили короткие массивные сколы-отходы, зачастую с остатками известняковой корки и прожилками доломита. Трасологический анализ массива скребков показал, что большинство их действительно служило для обработки шкур, однако немало скребков использовалось в качестве скребелей по дереву, кости и рогу.

Таким образом, на Алан-Бексерском поселении производился полный цикл добычи и разделки животных, большую роль играла обработка шкур, немаловажной была и обработка дерева. Эта стоянка служила, вероятно, базовым поселением первобытных охотников. В радиусе 2–8 км от нее известно несколько местонахождений, а также раскопанные автором Мало-Битаманская и Бикнаратская стоянки, которые, судя по инвентарю и планиграфии, вполне могли быть временными стоянками охотников.

Аналогичная стратегия расщепления кремневого сырья, близкого по цвету и качеству, просматривается в кремневой индустрии Мало-Битаманской стоянки. Близки и технолого-типологические черты инвентарей Алан-Бексерской и Мало-Битаманской стоянок. Вместе с тем, функциональная типология последней выглядит несколько иначе. Прежде всего бросается в глаза небольшая доля орудий для обработки шкур (всего около 10%) (табл. 11). Между тем, в спектре хозяйствен-

ной деятельности населения Алан-Бексерской стоянки эта отрасль хозяйства явно доминирует (табл.12). Даже если проценты орудий для обработки дерева и резания мяса в сравниваемых комплексах в целом близки, то процент охотничьего вооружения в Мало-Битаманской стоянке более чем в два раза выше (рис. 6, табл. 11).

Т а б л и ц а 12

Функциональная типология (распределение орудий по функциональным группам и типам) из Алан-Бексерской стоянки

№ функц. группы	Функциональные группы	Функциональные типы				Всего	
		моно-функциональные		поли-функциональные		кол-во типов	число орудий
		кол-во типов	число орудий	кол-во типов	число орудий		
1	Для разделки мяса	2	63			2	63
2	Для обработки шкур	5	124	2	43	7	167
3	Для работы по мясу и шкуре			4	6	4	6
4	Охотничье оружие	2	38			2	38
5	Для обработки дерева	12	98	20	39	32	137
6	Для обработки кости-рога	6	49	8	12	14	61
7	Для обработки шкуры и дерева			4	7	4	7
8	Для обработки мяса и дерева			9	21	9	21
9	Для обработки мяса и кости			8	25	8	25
10	Для обработки шкуры и кости			1	1	1	1
11	Для обработки мяса, шкуры и дерева			1	1	1	1
12	Материал не определен	4	13			4	13
	Всего	31	385	57	155	88	540

Вкладыши метательного оружия в коллекции этого памятника составляют почти 16% всех орудий, в то время как в Алан-Бексерской коллекции – всего 7%. Эти факты в сочетании с данными стратиграфии и планиграфии позволяют предполагать, что Мало-Битаманская

стоянка в ее раскопанной части, действительно, вполне могла быть остатками временного охотничьего поселения либо лагеря обитателей расположенного рядом долговременного Алан-Бексерского поселения эпохи позднего мезолита – раннего неолита.

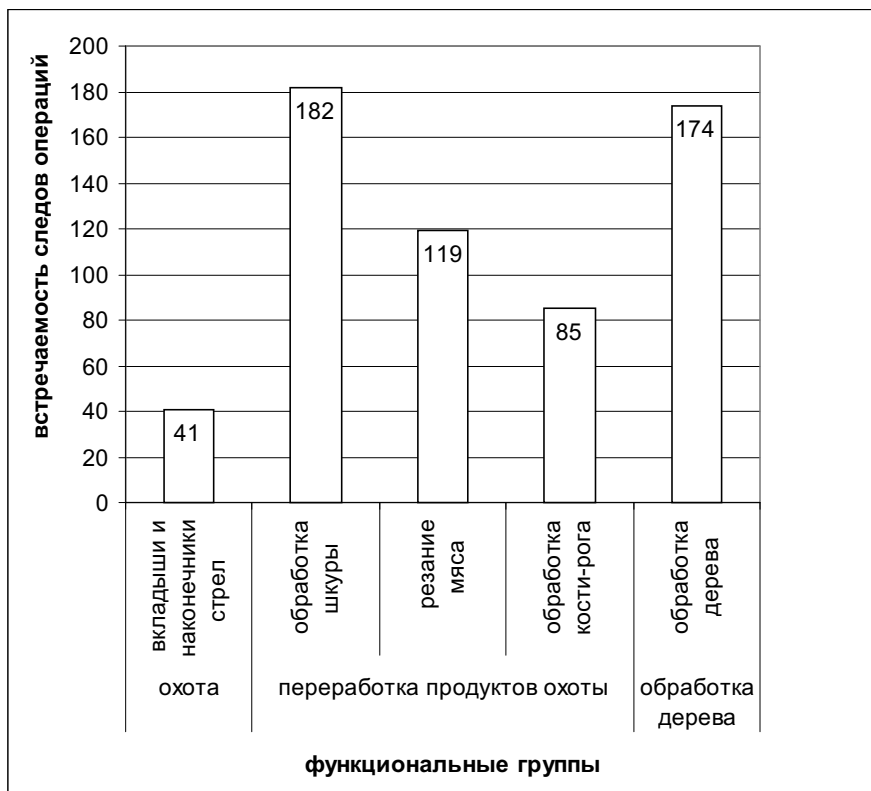


Рис. 6. Гистограмма распределения функциональных групп Алан-Бексерской стоянки

Сходные технико-типологические черты в расщеплении кремневого сырья (близкого по своему качеству), по мнению автора, присущи комплексу находок из мезолитической стоянки Мари-Кугалки 2, исследованной Т.М.Гусенцовой в правобережье р.Вятки (рис.1). Типология орудий и нуклеусов близка к Алан-Бексерской. В инвентаре Мари-Кугалки 2 более половины орудий являются скребками с полукруглым или угловым лезвием, выполненными на отщепах и нуклеусах. Вместе с тем, необходимо отметить отсутствие в коллекции данного памятника типологически выраженных наконечников стрел (Гусенцова Т.М.,



Рис. 1. Карта-схема основных памятников позднего мезолита – раннего неолита Волго-Вятского междуречья

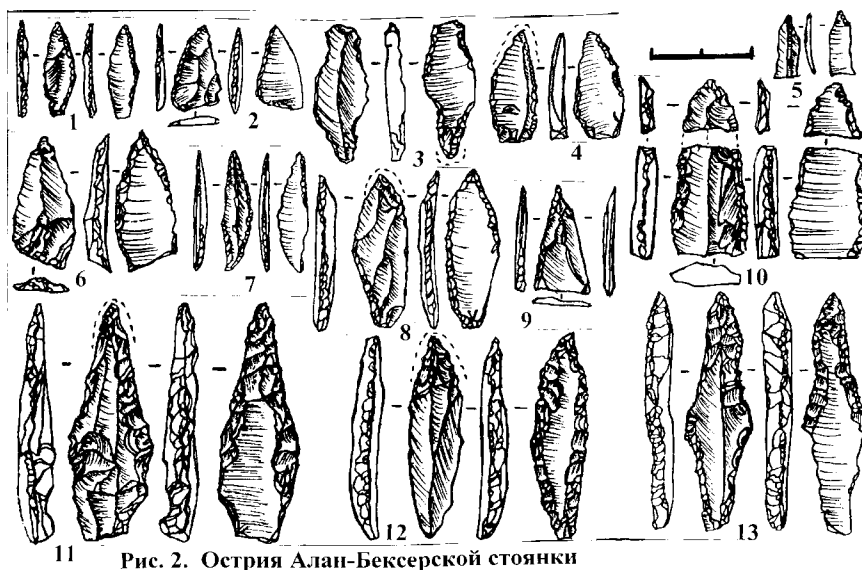


Рис. 2. Острия Алан-Бексерской стоянки

№№ 1, 2 – без следов; 3 – сверло по дереву; 4 – проколка; 5, 6, 7 – без следов; 8 – проколка; 9, 10 – без следов; 11 – сверло по мягкому материалу; 12 – проколка либо сверло по мягкому материалу; 13 – без следов

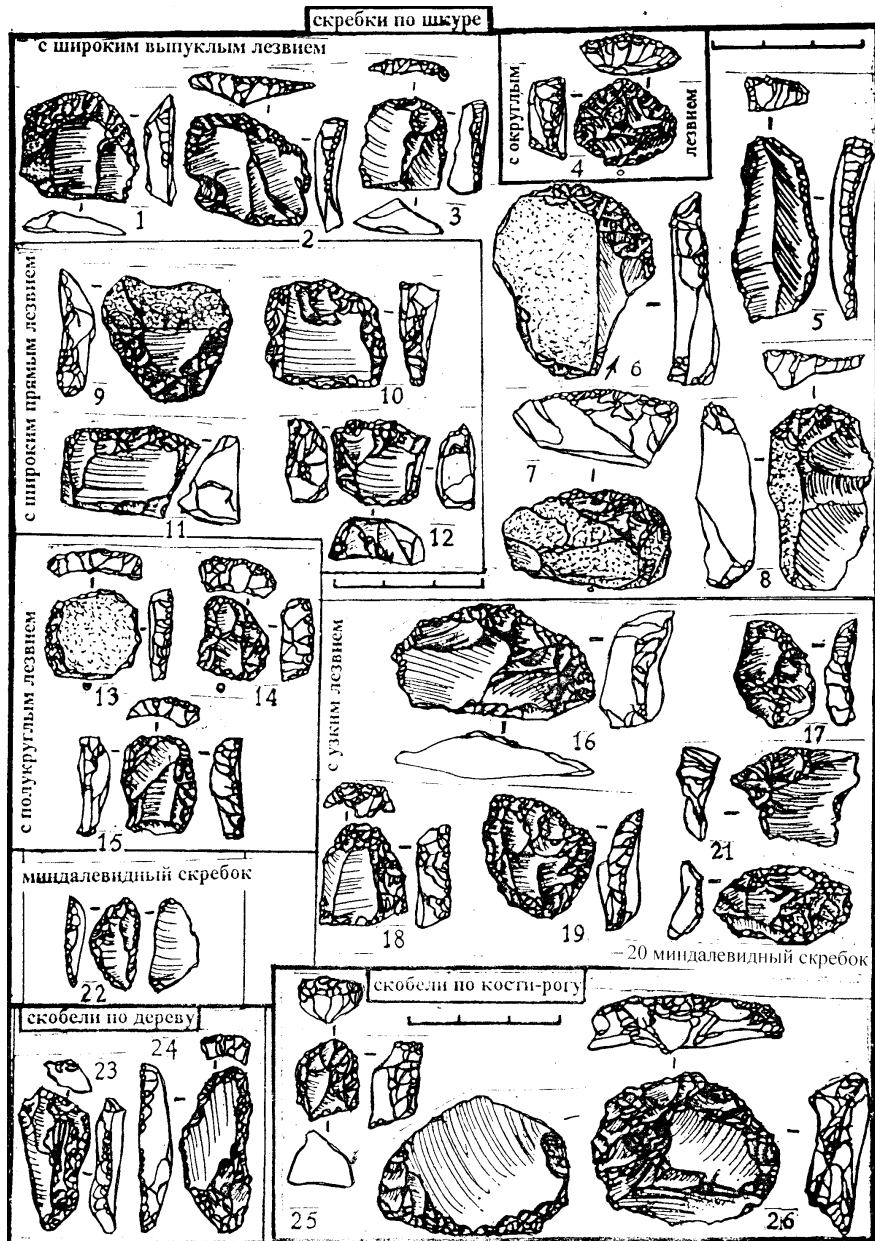


Рис. 3. Функциональные группы скребков Алан-Бексерской стоянки

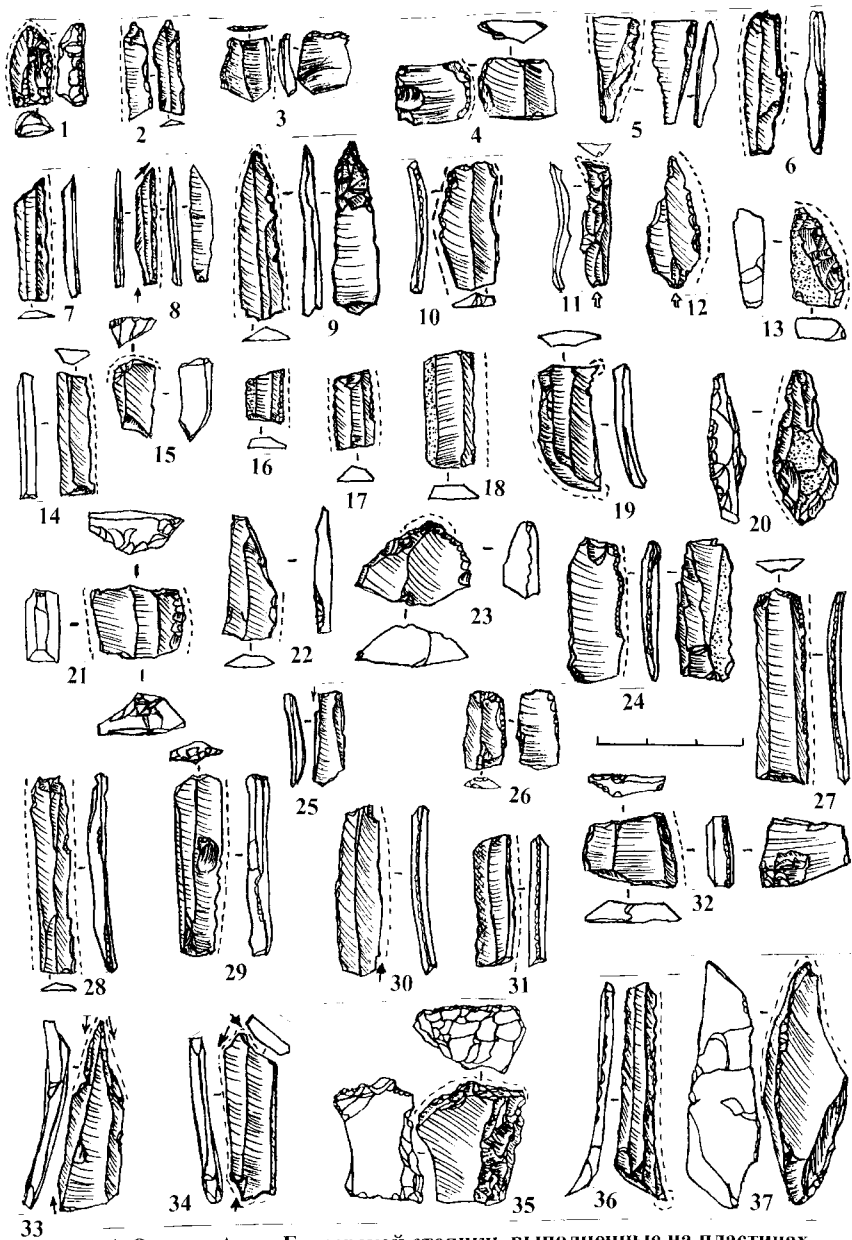


Рис. 4. Орудия Алан-Бексерской стоянки, выполненные на пластинах

Рис. 4. Орудия Алан-Бексерской стоянки, выполненные на пластинах №№ 1 – скребок; 2 – вкладыш метательного оружия; 3 – мясной нож; 4 – стамеска по твердому материалу; 5 – резец-скобель по твердому материалу; 6 – мясной нож и строгальный нож по дереву; 7 – мясной нож и пила по кости; 8 – вкладыш метательного оружия; 9 – наконечник стрелы на мясном ноже; 10 – пила-резчик по дереву; 11 – проколка; 12 – скобель по дереву; 13 – скобель по кости-рогу; 14 – вкладыш мясного ножа и резчик по дереву; 15 – скребок для поддевания мездры; 16 – резец по кости-рогу; 17 – строгальный нож и скобель по дереву; 18 – нож по дереву; 19 – мясной нож-проколка; 20 – скобель по дереву; 21 – скобель-резец по кости-рогу; 22 – скребок; 23 – сверло по твердому материалу; 24 – вкладыш мясного ножа; 25 – вкладыш-резчик; 26 – вкладыш метательного оружия; 27 – вкладыш мясного ножа; 28 – мясной нож и резчик по шкуре; 29 – мясной нож и резчик по дереву; 30 – мясной нож, резец и резчик по кости; 31 – нож по дереву; 32 – вкладыш ножа; 33 – резец по твердому материалу; 34 – мясной нож-резчик по шкуре; 35 – скребок; 36 – вкладыш мясного ножа и проколка; 37 – резец по твердому материалу

Рис. 5. Орудия Алан-Бексерской стоянки, выполненные на коротких сколах, нуклеусах и фрагментах плиток

№№ 1,2 – резчик-скобель по шкуре; 3 – стамеска по шкуре; 4 – резчик-скобель по твердому материалу; 5 – скребок; 6 – долото по дереву; 7 – скребок; 8 – стамеска по дереву; 9, 10 – миндалевидные скребки; 11 – стамеска по шкуре; 12 – резчик-скобель по твердому материалу; 13 – долото; 14 – скобель по кости-рогу; 15, 16 – скребок; 17 – скобель по твердому материалу; 18 – скребок; 19 – скребок-резчик; 20 – стамеска по дереву; 21, 22 – скобель по кости-рогу; 23 – скребок; 24 – скобель по твердому материалу

Рис. 7. Каменный инвентарь Мало-Битаманской стоянки

№№ 1 – без следов; 2 – рыбный нож; 3 – вкладыш метательного оружия; 4 – проколка; 5 – скобель-строгальный нож по дереву; 6 – скребок-скобель по дереву; 7 – пила-скобель-нож по дереву; 8 – вкладыш метательного оружия и резчик по дереву; 9 – нож для подрезания мездры; 10 – нож по мясу, пила и резчик по кости; 11 – пила по кости; 12 – вкладыш скобеля по кости-рогу; 13 – скобель, строгальный нож и резчик по дереву; 14 – вкладыш скребка; 15 – мясной разделочный нож; 16 – двуручный струг по дереву; 17 – стамеска по дереву; 18 – резец-пила по дереву; 19 – пила-скобель по кости-рогу; 20 – скобель по дереву; 21 – скребок-нож по шкуре; 22 – вкладыш скобеля по кости; 23 – скобель по дереву; 24 – долото по дереву; 25 – скобель-резчик по дереву; 26 – скобель по дереву на нуклеусе; 27 – нуклеус без следов; 28 – скобель и резчик по кости-рогу; 29, 30 – без следов

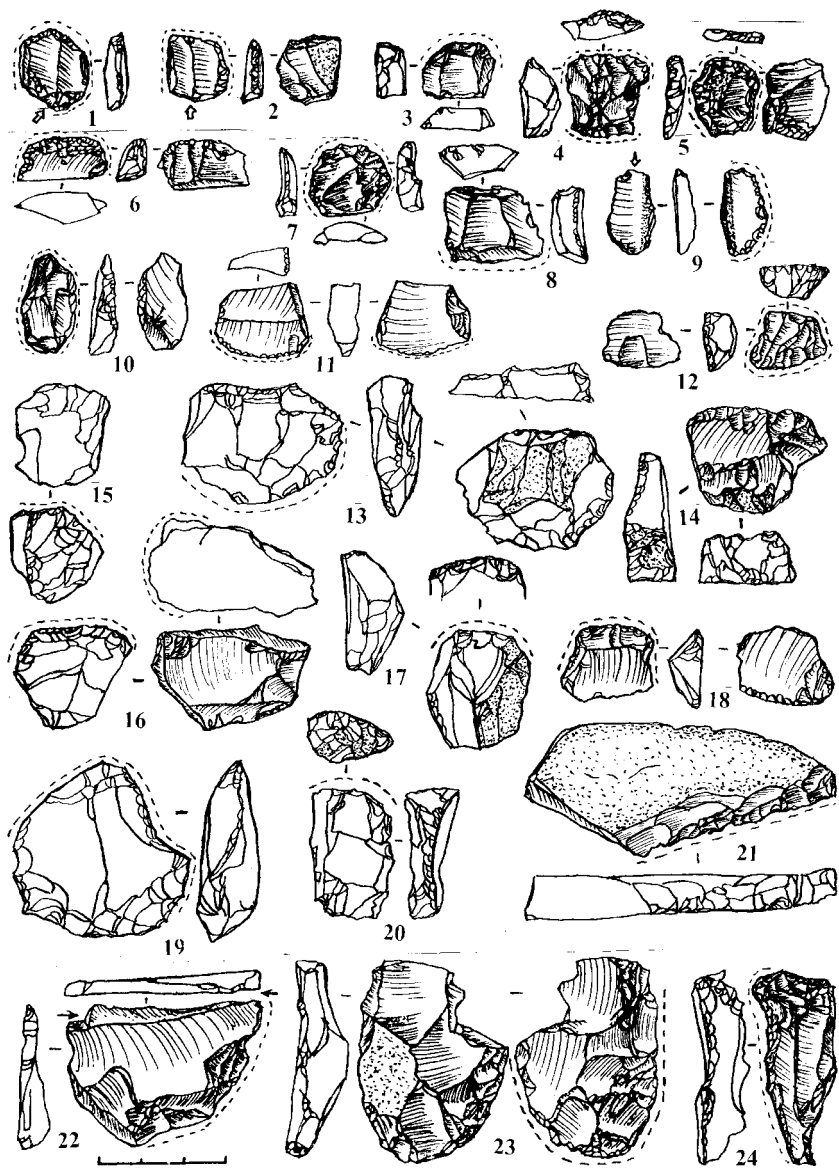


Рис. 5. Орудия Алан-Бексерской стоянки, выполненные на коротких сколах, нуклеусах и фрагментах плиток

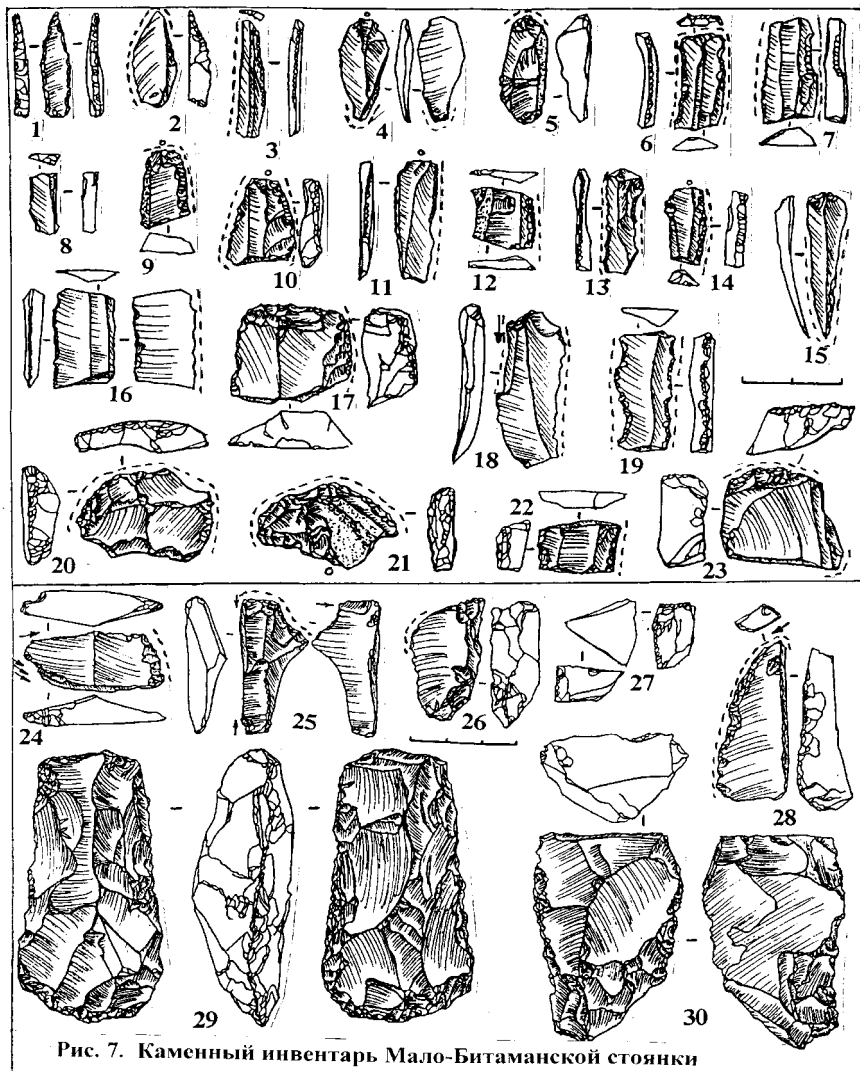


Рис. 7. Каменный инвентарь Мало-Битаманской стоянки

1993). Близкая к Алан-Бексерской технологическо-типологическая картина наблюдается на волжских памятниках, изученных В.В.Никитиным (рис.1). На поселениях, отнесенных исследователем к позднему мезолиту (Ясачное, Удельно-Шумецкое 10, Дубовское 13 и др.), достаточно разнообразны и представительны не только скребки, но и наконечники стрел. Некоторые типы наконечников и острий имеют близкие аналогии в материалах Алан-Бексерской стоянки (Никитин В.В., 1996). Однако на поселениях левобережья Волги в довольно большом количестве были обнаружены разнообразные рубящие орудия, которые пока весьма слабо представлены в коллекциях стоянок бассейна р.Ашит.

Таким образом, результатом первых шагов по исследованию памятников каменного века в северо-западной части Республики Татарстан стало выявление компактной группы стоянок на дюнах и песчаных террасах, каменный инвентарь которых характеризуется высоким уровнем пластинчатой и микропластинчатой индустрии и своеобразными формами острий и наконечников. Отмеченные выше черты сходства общего порядка с поздне-мезолитическими – ранне-неолитическими поселениями Волго-Вятского междуречья позволяют предполагать наличие в это время там, а возможно, и несколько шире (в Предволжье и Закамье) некоей общности населения, которое обитало в сходных экологических условиях.

Для реконструкции хозяйственной деятельности первобытного населения этого региона необходимо не только заполнение археологических лакун на этой территории, но и прежде всего проведение функционального анализа инвентаря изученных поселений. В сочетании с детальными стратиграфическими и планиграфическими данными экспериментально-трасологическое исследование памятников каменного века открывает перед исследователями Волго-Вятского междуречья перспективы реконструкции экологии и экологической системы первобытного населения региона.

ЛИТЕРАТУРА

1. **Галимова М.Ш.** Памятники позднего палеолита и мезолита в устье реки Камы. – М.; Казань: «Янус-К», 2000. – 272 с.
2. **Галимова М.Ш.** К проблеме реконструкции истории первобытного населения Волго-Вятского междуречья // Исторические истоки, опыт взаимодействия и толерантности народов Приуралья. Материалы международной научной конференции. – Ижевск: Изд-во Удмуртск. ун-та, 2002. – С. 289–292.
3. **Галимова М.Ш.** Исследования памятников каменного века в Закаманье // Археологические исследования и музейно-краеведческая работа в

Волго-Уральском регионе. Древности, издаваемые Российским археологическим обществом. Вып. 36. – М.; Казань: Изд-во ТГГИ, 2003. – С. 70–73.

4. **Гусенцова Т.М.** Мезолит и неолит Камско-Вятского междуречья. – Ижевск: Изд-во Удмуртск. ун-та, 1993. – 239 с.

5. **Коробкова Г.Ф.** Орудия труда и хозяйство неолитических племен Средней Азии // *Материалы и исследования по археологии СССР*. – Л., 1969. – № 129.

6. **Коробкова Г.Ф.** Экспериментально-трассологические разработки как комплексное исследование в археологии // *Экспериментально-трассологические исследования в археологии*. – СПб.: Наука, 1994. – С.3–20.

7. **Коробкова Г.Ф.** Методика изучения каменных, костяных, керамических и других изделий из неметаллического сырья // *Особенности производства поселения Алтын-депе в эпоху палеометалла. Материалы Южно-Туркменистанской археологической комплексной экспедиции*. Вып. 5. – СПб.: ИИМК РАН, 2001. – С.142–145.

8. **Коробкова Г.Ф., Джуракулов М.Д.** Самаркандская стоянка как эталон верхнего палеолита Средней Азии (специфика техники расщепления и хозяйственной деятельности) // *Стратум плюс*. – СПб.: – Кишинев-Одесса-Бухарест, 2000. – № 1. – С. 385–462.

9. **Коробкова Г.Ф., Щелинский В.Е.** Методика микро-макроанализа древних орудий труда. Ч.1. – СПб.: ИИМК РАН, 1996. – 80 с.

10. **Никитин В.В.** Каменный век Марийского края // *Труды Марийской археологической экспедиции*. Т. 4. – Йошкар-Ола, 1996. – 178 с.

11. **Поплевко Г.Н.** Методика комплексного исследования каменных индустрий и реконструкция древнего хозяйства поселений (на материале энеолитического поселения Константиновское): Автореф. дис. ... канд. ист. наук. – СПб., 2000. – 30 с.

12. **Семенов С.А.** Первобытная техника // *Материалы и исследования по археологии СССР*. – М.-Л., 1957.

13. **Семенов С.А., Коробкова Г.Ф.** Технология древнейших производств (мезолит – энеолит). – Л.: Наука, 1983.

14. **Скакун Н.Н.** Результаты исследования производственного инвентаря неолитического поселения Усое I (Болгария) // *Экспериментально-трассологические исследования в археологии*. – СПб.: Наука, 1994. – С. 85–118.

15. **Филиппов А.К.** Проблемы технического формообразования орудий в палеолите // *Технология производства в эпоху палеолита*. – Л.: Наука, 1983. – С. 9–71.

16. **Щелинский В.Е.** К изучению техники, технологии изготовления и функций орудий мустьерской эпохи // *Технология производства в эпоху палеолита*. – Л.: Наука, 1083. – С. 72–133.

17. **Korobkova G.F.** Narzedzia w pradziejach. Podstawy badania funkcii metoda traseologiczna. – Torun: Uniwersytet Mikolaja Kopernika. 1999. – 168 с.

18. **Korobkova G.F., Sharovskaya T.A.** Stone tools from Ilgynty-depe (Turkmenistan): the evidence from use-wear analysis // *Archaeological discoveries in Asiatic Russia and Central Asia*. – St-Petersburg, 1994. – P.27–30.

Метод ЭПР-датирования находок органического происхождения

В связи с обострившимся экологическим кризисом в мире и связанными с ним различного рода техногенными проблемами значительно возрос интерес к электронно-парамагнитной резонансной (ЭПР) дозиметрии зубной эмали и костной ткани человека и животных (Яхин Р.Г., 1996). Неорганические составляющие костной ткани и зубной эмали являются очень удобными естественными дозиметрами. Они постоянно находятся при их владельцах, что очень важно для дозиметрии. По концентрации парамагнитных центров (ПЦ), образованных под воздействием радиационного облучения, можно идентифицировать дозу облучения. Данная проблема актуальна для обслуживающего персонала атомных электростанций, атомных подводных лодок и атомных кораблей, а также для жителей, населяющих местности и регионы, загрязненные радиоактивными промышленными отходами и радионуклидами.

С этой точки зрения интересны также проблема датирования археологических находок органического происхождения и тесно связанный с ЭПР-дозиметрией метод ЭПР-датирования, являющийся фактически ее логическим продолжением (Яхин Р.Г., 2000). Суть метода такова, что, определив в образце накопившуюся поглощенную дозу облучения, легко с достаточной точностью идентифицировать возраст исследуемой находки. Цель настоящей работы – ознакомление с основами метода ЭПР-датирования находок органического происхождения, хронологическая важность которых для археологии несомненна.

Основой ЭПР-дозиметрии и ЭПР-датирования эмали зуба и костных тканей является определение при помощи сигнала электронно-парамагнитного резонанса концентрации парамагнитных центров, образованных в кристаллитах гидроксиапатита под действием радиационного облучения. Как известно, наряду со многими другими минеральными веществами, составляющими ткани костей и эмали зубов, гидроксиапатиты являются одними из главных составляющих неорганического происхождения.

Прежде чем описать саму методику ЭПР-датирования, скажем несколько слов о методе ЭПР, о физических основах образования дефектов, благодаря которым по концентрации мы судим о величине радиационного облучения вещества.

1. Физические основы ЭПР-спектроскопии

ЭПР-спектроскопия позволяет обнаруживать радикалы в разнообразных материалах (в твердых телах и в растворах жидкостей), а также среди прочих радиационно-индуцированных центров. Такие центры могут образоваться в ходе химических реакций, в процессе растворения каких-либо солей в растворителях, под химическим и физическим воздействием, при термоллизе, под действием радиационного облучения, при ионной бомбардировке и т.д. Парамагнитные центры имеют постоянный магнитный момент (μ_s), который возникает из-за самовращения (спин) неспаренного электрона, конкретно – из-за его отрицательного заряда. Этот магнитный момент может быть выражен как

$$\mu_s = -g \mu_B S/\hbar, \quad (1)$$

где μ_B – магнетон Бора (9.27314×10^{-17} эрг \times Тл); μ_s – магнитный момент; g – фактор Ланде (в дальнейшем g – фактор); \hbar – постоянная Планка (6.62554×10^{-27} эрг \times с⁻¹), деленная на 2π ; S – спиновое квантовое число.

В случае чисто спинового магнетизма, например, свободного электрона, g -фактор имеет величину 2.002319. Значение g зависит от атомной и кристаллографической системы, в которой наблюдается электрон и, следовательно, является характеристикой конкретного центра.

Если свободный электрон поместить в магнитное поле H (в z -направлении), возможны только две дискретные ориентации (S_z) для спина S по отношению к магнитному полю (см. рис. 1).

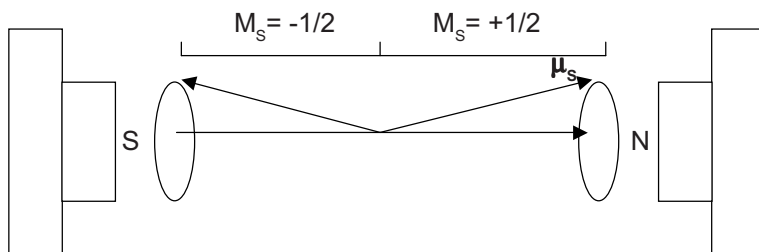


Рис.1. Ориентации магнитного момента электрона во внешнем магнитном поле

$$S_z = \pm 1/2 \hbar \quad (2)$$

при

$$|S| = (3/4)^{0.5} \hbar. \quad (3)$$

В соответствии с уравнением (1) спин S связан с магнитным моментом, и его компонента в направлении магнитного поля (μ_z) определяется следующим образом:

$$\mu_z = \{g \mu_B (\pm 1/2 \hbar)\} / \hbar = \pm 1/2 g \mu_B = g \mu_B M_s, \quad (4)$$

где M_s – квантовое магнитное число спина S .

Магнитный момент μ_s прецессирует вокруг направления магнитного поля с частотой ω (ларморовской или резонансной частотой):

$$\omega = 2\pi \nu. \quad (5)$$

Гамильтониан магнитной энергии электрона, помещенного в магнитное поле H_0 (направление вдоль оси z), имеет вид:

$$H = g_s \beta \mathbf{S} H_0 = g_s \beta S_z H_0. \quad (6)$$

Воздействие внешнего магнитного поля на магнитный момент электрона вызывает расщепление начального уровня энергии (E_0) на два подуровня E_+ и E_- (энергия Зеемана, см. рис. 2).

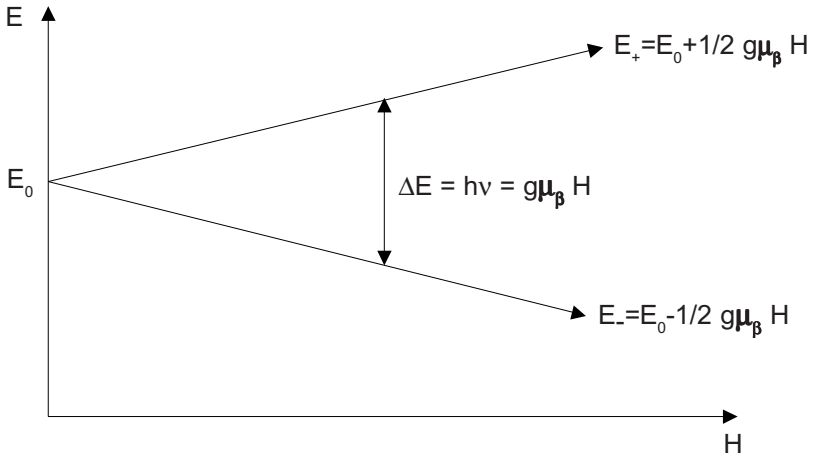


Рис.2. Зеемановское расщепление энергетических уровней

$$E_{\text{Mag}} = \pm \mu_z H = \pm 1/2 g \mu_B H. \quad (7)$$

Переход с нижнего на верхний уровень энергии может произойти благодаря энергии $\Delta E = E_+ - E_-$, где:

$$\Delta E = g \mu_B H. \quad (8)$$

Ларморовская частота прецессии ω магнитного диполя во внешнем магнитном поле записывается как:

$$\omega = g \mu_B H / \hbar \Rightarrow \nu = g \mu_B H / h. \quad (9)$$

Это выражается в условиях резонанса:

$$h \nu = g \mu_B H, \quad (10)$$

т.е., с одной стороны, переход электрона из нижнего в верхнее состояние вызывается поглощением излучения (в данном случае электромагнитных волн) с частотой ν , а с другой – переход из верхнего состояния в нижнее вызывает излучение энергии той же величины.

Отношение населенности такой двухуровневой зеемановской системы дается распределением Больцмана:

$$N_-/N_+ = \exp \{ (E_+ - E_-) / kT \} = \exp (h\nu / kT) = \exp (0,048 \nu/T), \quad (11)$$

где k – постоянная Больцмана [1.3805×10^{-23} (эрг/К)]; T – температура (К); ν – частота в Гц.

Уравнение (11) показывает, что отношение N_-/N_+ зависит от температуры системы и примененной частоты; чем больше отношение, тем больше электронов может быть перенесено с нижнего уровня (E_-) на верхний (E_+). Полная мощность P , поглощенная спинами из РЧ поля:

$$P = \omega/2 \{ [N_0 g^2 \hbar^2 S(S+1) \omega_0 f(\nu-\nu_0)] / 3kT \} H_1^2, \quad (12)$$

где $S = 1/2$, $\gamma = g_s \beta / \hbar$, H_1 – амплитуда радиочастотного поля, $f(\nu-\nu_0)$ – нормированная форма линии с максимумом при $\nu = \nu_0$.

В принципе, после поглощения микроволновой энергии населенности уровней должны сравняться и перестанет наблюдаться дальнейшее поглощение РЧ-энергии. Но сам факт, что электронный перенос может производиться непрерывно, обязан существованию «спин-решеточной релаксации», т.е. переход с верхнего уровня на нижний связан не с излучением микроволновой энергии, а с переносом энергии в кристаллическую решетку фононами («Романовский процесс»). Этот процесс характеризуется «временем спин-решеточной релаксации» T_1 . Оно определяет время, необходимое для возврата к больцмановскому равновесию (за счет излучения), равное величине $1/e \sim 37\%$ от начальной амплитуды. Другие процессы в жидкостях и твердых телах могут также дополнительно вносить задержки в перенос возбужденных электронов в нижнее энергетическое состояние. Они описываются параметром T_1' . Тогда эффективное время жизни спин-состояния T_2 определяется следующим образом:

$$1/T_2 = 1/(2T_1) + 1/T_1'. \quad (13)$$

Если эффективные времена релаксации (T_1 и T_2) достаточно коротки для достижения теплового равновесия, поглощенная энергия ΔP пропорциональна используемой микроволновой энергии P до тех пор, пока не произойдет максимальный перенос энергии в решетку, после которого наступит эффект насыщения, приводящий к выравниванию двух электронных концентраций. Такое состояние сделает ЭПР-наблюдения затруднительными или просто невозможными. Степень насыщения зависит как от микроволновой мощности, так и от величины T_1 и T_2 . Поскольку время релаксации возрастает со снижением температуры, даже при очень малых микроволновых мощностях может наступить эффект насыщения (например, при измерениях в жидком азоте или гелии).

2. Физические основы образования дефектов

2.1. Л и н и и Э П Р

Во время измерений ЭПР спектрометр модулирует исходную кривую поглощения (в идеале в форме распределений Лоренца или Гаусса) и записывает первую производную (см. рис 3).

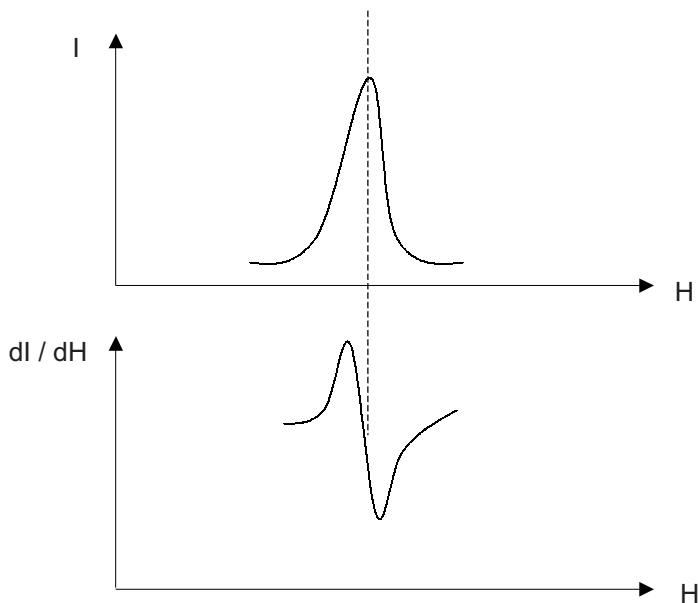


Рис.3. Линия поглощения ЭПР и ее первая производная, полученная при модуляции магнитного поля

Стрелка на рис.3 показывает, в каком месте определяется g-фактор соответствующего сигнала:

$$g = hv/\mu_{\beta} H = 0.71449 \times 10^{-6} (c \times G) v/H (c^{-1} \times G^{-1}). \quad (14)$$

Ширина записанной линии зависит от времен релаксации, так как (см. рис.4):

$$\Delta E \times \Delta t \geq \hbar, \quad (15)$$

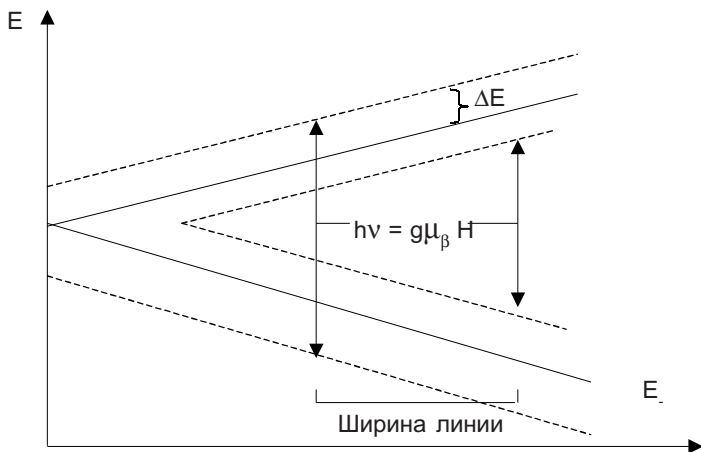


Рис.4. Зависимость ширины линии от времени релаксации

т.е. чем короче времена релаксации, тем шире записываемый сигнал. Измеренное значение g и ЭПР-спектр конкретного центра в минерале зависят от нескольких эффектов.

Анизотропия

Минералы образуют кристаллическое магнитное поле, которое накладывается на внешнее магнитное поле. Если это поле не кубическое, наблюдаемый g -фактор зависит от ориентации кристаллического поля по отношению к внешнему магнитному полю. При измерении порошков (где значения g усредняются) кубический кристалл показывает одну линию; аксиальный – две (g_{\parallel} и g_{\perp}) и ромбический – три (g_x , g_y , g_z) (см. рис.5).

Тонкое взаимодействие (тонкое расщепление)

Так как электроны спариваются, магнитные моменты подавляют друг друга (диамагнитное вещество), и ЭПР-сигнал нельзя наблюдать. Одна-

ко элементы, имеющие электронные орбиты с одинаковыми энергиями, показывают спаривание электронов. Когда внешнее магнитное поле велико, этот эффект еще выражается в одной линии (см. рис. 6, сверху). Но некубические кристаллические поля вызывают начальное расщепление спиновых уровней (которое не зависит от ориентации), приводя к расщеплению ЭПР-линии (см. рис. 6, внизу).

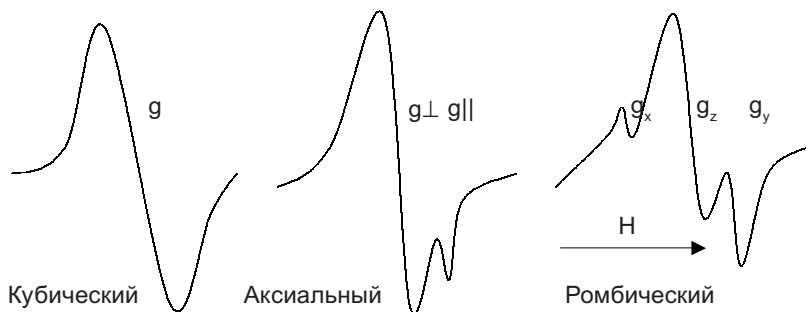


Рис.5. Эффект анизотропии ЭПР-линии от синглетного центра

Сверхтонкое взаимодействие (СТВ)

Взаимодействие магнитных моментов электрона и ядер вызывает еще одно слабое расщепление ЭПР-линий (см. рис.7). Сверхтонкие уровни определяются квантовыми числами $F = (S+1)$; $(S+1)-1$. В слабых внешних магнитных полях уровни энергии характеризуются магнитным квантовым числом M_F , а в сильных магнитных полях (обычно используемых при ЭПР-измерениях) эти уровни определяются через M_S и M_I . В случае $S = 3/2$ и $I = 3/2$ (как на рис.6, внизу) тонкое и сверхтонкое расщепления приводят к появлению трех групп (тонкое расщепление) из четырех линий (сверхтонкого расщепления).

Запрещенные переходы

Правило отбора для переходов тонкого расщепления $\Delta M_S = 1$ и для сверхтонкого расщепления $\Delta M_I = 0$. Тем не менее, могут иметь место так называемые запрещенные переходы ($\Delta M_S = 2,3$ или $\Delta M_I = 1,2$), вызывающие появление добавочных линий. Две запрещенные линии у марганца ($\Delta M_I = 1$) $g = 2,0115$ и $g = 1,9976$ обычно помогают найти радиационно-индуцированные центры, g -фактор которых равен около 2.

Суперсверхтонкое взаимодействие (ССТВ)

В случае если ионы, которые показывают сверхтонкое расщепление, взаимодействуют с ядрами окружающих атомов, сверхтонкие уровни

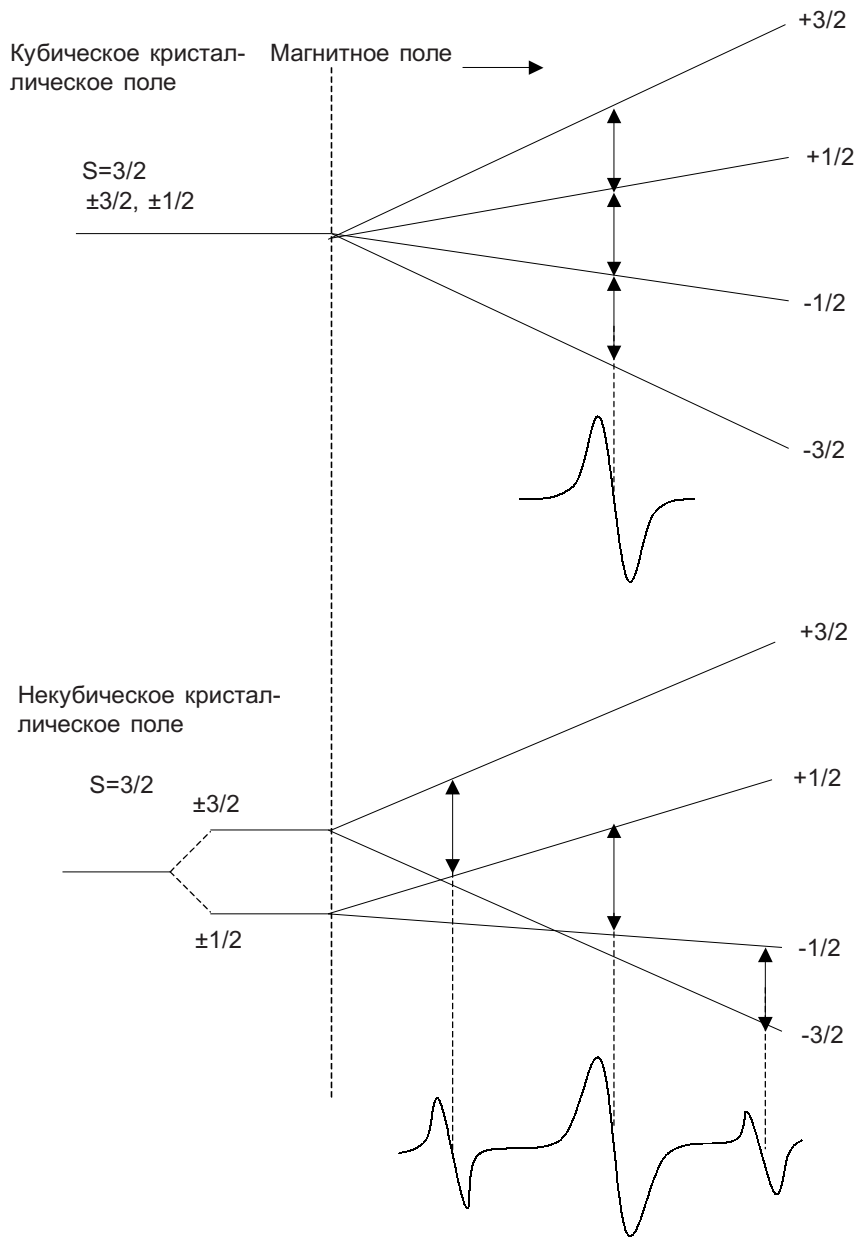


Рис. 6. Тонкое расщепление для ионов со спином $S = 3/2$

ни могут быть дополнительно расщеплены. Благодаря вышеописанным эффектам ЭПР-поведение конкретного центра в минерале под действием внешнего магнитного поля может быть описано через так называемый спин-гамильтониан \mathcal{H}_s , который имеет общую форму:

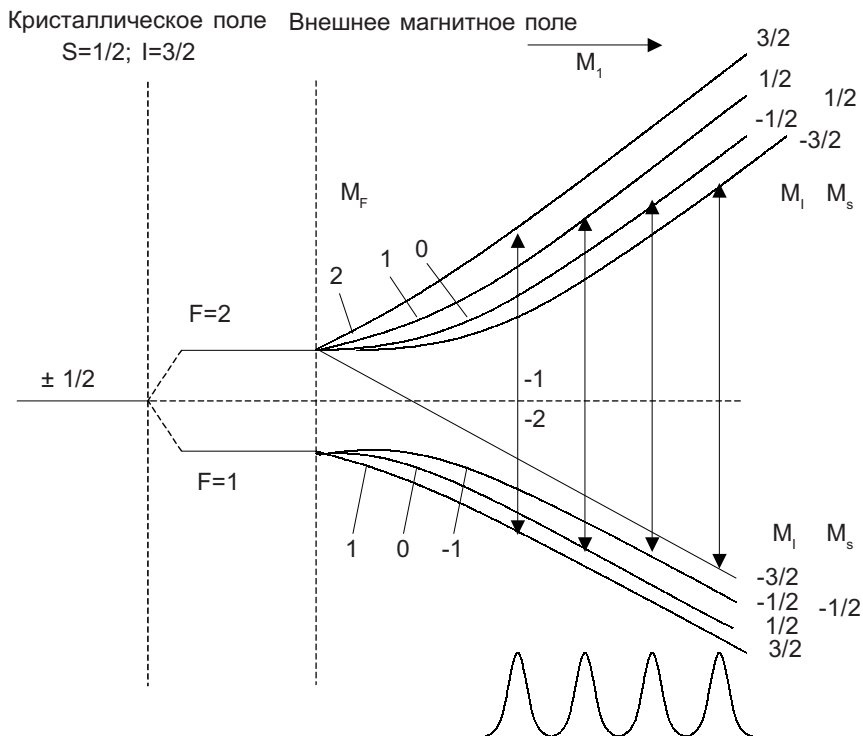


Рис.7. Сверхтонкое расщепление для ионов со спином $S = 1/2$ и ядерным спином $I = 3/2$

$$\mathcal{H}_s = \underbrace{BS}_{\text{Тонкая структура}} + \underbrace{g\mu SH}_{\text{Зеемановское взаимодействие}} + \underbrace{ASI}_{\text{СТВ}} + \underbrace{TSI^*}_{\text{ССТВ}}$$

где S – спиновый оператор, B – константа начального расщепления, A – константа СТВ, T – константа ССТВ, I – магнитные моменты ядер

центра и окружения (I^*). Оба g - и A -тензоры зависят от симметрии кристаллического поля.

В ЭПР-датировании редко производятся исследования одиночного кристалла (Kobayashi T. etd., 1985). С целью устранения неоднородности образец вначале размельчается до определенных размеров, и лишь затем записывается спектр полученного порошка. Обычно наблюдается не более трех линий в силу анизотропии.

2.2. Радиационно-индуцированные электронно-дырочные центры

Если первоначально объектом исследования ЭПР были ионы переходных металлов, то открытие широкого распространения и разнообразия электронно-дырочных центров в минералогии сделало их главной областью применения ЭПР-спектроскопии. Поскольку основными составляющими костной ткани и зубной эмали являются минералы, наш интерес к ним понятен.

Современная история исследования электронно-дырочных центров в минералах начинается с применения метода электронного парамагнитного резонанса: устанавливается наличие их в кристалле; различается весь набор центров, присутствующих в кристалле; только с его помощью расшифровываются модели центров; диагностируются ранее расшифрованные центры. Само представление о центре неразрывно связано с параметрами ЭПР, связанными в свою очередь с описанием центра в рамках теории молекулярных орбиталей и его положением в структуре. Таким образом, для понимания природы центров, способов их диагностики и описания необходимо обращение к ЭПР как основному методу их исследования и к молекулярным орбиталям (МО) как способу описания их электронного строения. Ниже кратко рассматривается применение метода ЭПР и теории МО к описанию электронно-дырочных центров.

Дефект атомной структуры (точечный дефект) – всякое положение в структуре, представляющее нарушение симметрии, описываемой пространственной группой кристалла. Понятие пространственной решётки означает, что, приложив узел решётки к какому-либо элементу структуры – атому, интерстиции и любым другим положениям, получаем во всех узлах решётки тот же элемент структуры. Наличие дефекта означает, что в одном из узлов будет нарушена эта периодичность.

К точечным дефектам относятся:

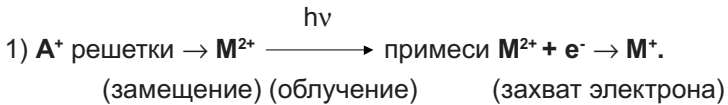
- 1) вакансии анионов или катионов;
- 2) «межузельные» (интерстициальные) положения атомов и молекул;

3) примесные ионы (изоморфные или интерстициальные) и примесные радикалы;

4) атомы при неупорядоченном распределении;

5) агрегаты вакансий и примесей.

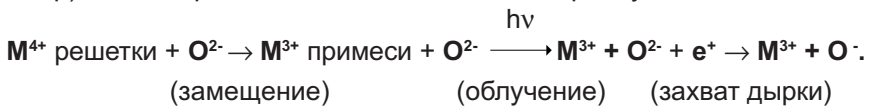
Всякий дефект представляет собой локальное нарушение зарядовой электронейтральности. Дефект проявляет себя как локальный зарядовый дефицит, который может быть положительным (катионная вакансия) или отрицательным (анионная вакансия). Такой дефект заряжен противоположным зарядом и образует центр путем захвата электрона или дырки, восстанавливая таким образом электрическую нейтральность. Процесс такого захвата описывается двумя схемами (Marfunin A.S., 1979; Яхин Р.Г., 2001):



На этой схеме представлено образование электронного центра: например, катион решетки **A** замещен примесным катионом с большим зарядом **M**, который может затем захватить электрон, образованный излучением.

При вхождении в структуру катиона с меньшим положительным зарядом, чем замещаемый, возникает недостаток положительного заряда. Это положение в структуре минерала заряжено отрицательно и поэтому является ловушкой положительных дырок. Захват дырочного центра отрицательно заряженным компонентом не полностью симметричен (см. нижнюю схему);

2) если катион заменен другим ионом с меньшим зарядом, радиация удалит избыточный электрон, и электронный дефицит (дырочный центр) затем переместится в соседнюю кислородную позицию:



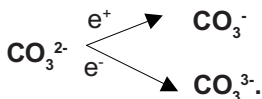
Примесный ион не обязательно должен отличаться величиной заряда от замещаемого иона. Различия в ядерном заряде и его экранировке электронной оболочкой могут создавать области с положительным или отрицательным зарядом, способные захватывать электрон или дырку. Представление о центрах как точечных дефектах, захвативших электрон или дырку, – лишь первое приближение. Поскольку центр связан с наличием электрона (избыточного или дефицитного), описание центра не может ограничиться кристаллохимическим (атомным) уровнем и должно включать в себя сведения об электронном стро-

ении. Этот электрон “размазан” по всему комплексу атомов и проводит часть времени на различных молекулярных орбиталях – связывающих, антисвязывающих и несвязывающих, включающих в общем случае атомные орбитали значительного числа различных атомов.

Таким образом, электронно-дырочные центры (свободные радикалы типа CO_3^- , молекулярные ионы типа O_3^- , S_2^- , F-центры, ионы с необычной валентностью типа Ti^{3+} , атомарный водород) – это особые электронные конфигурации групп атомов, связанные с дефектными участками атомной структуры, захватившими электрон или дырку. Образуются они по схемам: $\text{AB}_m^n \pm e^- \rightarrow \text{AB}_m^{n\pm 1}$ или $\text{A}^n \pm e^- \rightarrow \text{A}^{n\pm 1}$, или $[\text{V}_B] + e^- \rightarrow \text{F- центр}$ (e^- – электрон, А – катион, В – анион, V_B – вакансия аниона). При этом почти всегда, за исключением некоторых спаренных агрегатных центров, имеется нескомпенсированный электрон, с которым связаны полосы оптического поглощения в нормально прозрачной области (видимой или ультрафиолетовой) и который обуславливает возникновение сигнала ЭПР, парамагнетизм, фотопроводимость. Установлено широкое распространение электронно-дырочных центров в необлученных минералах, а также, естественно, увеличение их концентрации после облучения и образование новых центров (Marfunin A.S., 1979; Яхин Р.Г., 2001).

2.3. С в о б о д н ы е р а д и к а л ы в к р и с т а л л а х

В карбонатах, сульфатах, фосфатах и других солях кислородных кислот радикалы CO_3^{2-} , SO_4^{2-} , PO_4^{3-} и другие могут захватывать дырки (т. е. отдавать электроны) или электроны, как и простые ионы, например:



Радикал CO_3^{2-} при захвате дырки или электрона становится свободным радикалом: дырочным CO_3^- или электронным CO_3^{3-} .

Но в отличие от простых ионов электрон или дырка захватываются не одним ионом кислорода или углерода, а всем радикалом. Так, в радикале CO_3^- дырка захвачена не одним O^- , а распределена по всем трём кислородам, которые являются эквивалентными, что обуславливает в данном случае аксиальную симметрию центра.

По структурному положению радикалов в кристаллах различают следующие основные случаи:

1. Захват дырки или электрона является реакцией на наличие дефекта в катионной части. Например, в CaCO_3 замещение $\text{M}^{3+} \rightarrow \text{Ca}^{2+}$

стабилизирует центр CO_3^{3-} , а замещение $\text{M}^+ \rightarrow \text{Ca}^{2+}$ – центр CO_3^- . Минимальная спиновая концентрация, доступная для измерений, – около 10^{10} спинов (Ikeya M., 1978), оптимум лежит в диапазоне 0,1÷0.001% (Marfunin A.S., 1979; Яхин Р.Г., 2001).

2. Захват дырки или электрона является следствием гетеровалентных замещений в анионной (радикальной) части. Например, в сульфатах при замещении SO_4^{2-} на PO_4^{3-} (и вообще X^nO_4^m на $\text{X}^{n-1}\text{O}_4^{m+1}$) захватывается дырка с образованием PO_4^{2-} .

3. Радикалы AB и AB_2 в соединениях типа MAB_3 (например, CaCO_3) и радикалы AB , AB_2 , AB_3 в MAB_4 (в сульфатах, фосфатах и др.) определяют наличие в них вакансий ионов кислорода. Однако радикал сохраняет свою индивидуальность как в структурах с вакансиями, так и без вакансий.

4. Радикалы могут встраиваться в совершенно не “изоструктурные” им соединения. Например, SO_2^- входит в структуру KCl , сохраняя те же общие особенности, что и CaSO_4 , CaSO_3 , и в других сульфатах и карбонатах.

5. К радикалам типа AB_m^n могут относиться и радикалы с разным составом иона В, например, SO_2^- и SSO^- , SO_3^- и SSO_2^- .

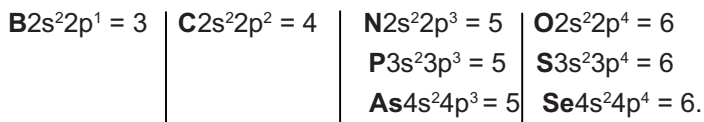
6. К радикалам типа AB_m^n могут относиться и радикалы с одинаковым составом и полной эквивалентностью ионов А и В, например, O_2 , S_3^- и др.

2.4. Схемы молекулярных орбиталей и параметры ЭПР

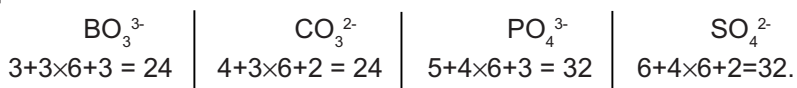
В отличие от ионов и примесных катионных центров, электронная конфигурация которых описывается путем указания атомных орбиталей, электронная конфигурация радикалов описывается с помощью молекулярных орбиталей (Marfunin A.S., 1979; Яхин Р.Г., 2001).

Парамагнитные неорганические радикалы систематизируются по типу молекулярных орбиталей: сначала на типы AB , AB_2 , AB_3 , AB_4 , затем – по числу внешних электронов, принимаемых в расчет при заселении молекулярных орбиталей.

Для обычных атомов, входящих в состав радикалов, в подсчет включается обычно следующее число электронов:



Тогда число электронов в радикалах подсчитывается следующим образом:



Захват электрона, например, радикалом CO_3^{2-} с 24 электронами приводит к образованию центра CO_3^{3-} с 25 электронами, а захват дырки (отдача электрона) – к образованию центра CO_3^- с 23 электронами.

Принадлежность радикалов к одинаковой электронной конфигурации определяет одинаковую для всех них последовательность и тип молекулярных орбиталей, а также общие особенности выводимых из них параметров спектров ЭПР в такой же степени, в какой это относится к ионам с одинаковой электронной конфигурацией.

Молекулярная орбиталь, на которой располагается неспаренный электрон, может слагаться преимущественно из атомной орбитали кислорода или преимущественно из атомной орбитали углерода, серы, фосфора и т. д. или образовываться при существенном участии тех и других атомных орбиталей.

При захвате радикалом электрона этот неспаренный электрон располагается преимущественно на атомной орбитали катиона, обуславливая его формальную валентность и образование МО преимущественно из s- и p-орбиталей кремния или углерода. При захвате радикалом дырки остающийся неспаренный электрон располагается преимущественно на атомных орбиталях ионов кислорода радикала, обуславливая обычно образование МО из преимущественно несвязывающих орбиталей кислорода. Таким образом, в электронных центрах неспаренный электрон находится на антисвязывающей МО, а в дырочных – на связывающей или несвязывающей.

Характер молекулярной орбитали – построенной преимущественно из орбиталей углерода или из орбиталей кислорода – определяет величину сверхтонкого взаимодействия (СТВ) неспаренного электрона с ядрами катионов и кислорода.

Выделение изотропной (A_{iso}) части сверхтонкой структуры, обусловленной взаимодействием электрона в s-состоянии с ядром, и анизотропной ее части (B_x, B_y, B_z или B_{\parallel} и B_{\perp}), обусловленной взаимодействием с ядром электрона в p-состоянии, позволяет определить степень sp-гибридизации и валентные углы A-O-A.

Расположение и относительную близость внешних молекулярных орбит определяет спин-орбитальное взаимодействие неспаренного электрона центра, обуславливающее в свою очередь величину и знак сдвига g-фактора ($\Delta g = g - g_e$, где $g_e = 2,0023$, т.е. g-фактор свободного

электрона): Δg_x , Δg_y , Δg_z (для электронных центров обычно Δg имеет отрицательную величину, для дырочных центров – положительную).

2.5. Карбонатные центры: CO_3^{3-} , CO_3^- , CO_2^-

Они обычно наблюдаются в карбонатах (в кальците), карбонат скаполите, а изоморфные замещения $\text{CO}_3^{2-} \rightarrow \text{PO}_4^{3-}$ или SO_4^{2-} и другие ряды и CO_m^n – в некарбонатных соединениях (Marfunin A.S., 1979).

CO_3^{3-} – это 25-электронный AB_3 -радикал, изоэлектронный с NO_3^{2-} , PO_3^{2-} , SO_3^- , ClO_3 и др. Образуется он при захвате радикалом CO_3^{2-} электрона, который занимает антисвязывающую $3a_1^*$ -орбиталь, состоящую в основном из sp^n -гибридных орбиталей углерода. Это определяет большую изотропную составляющую сверхтонкой структуры. Обычна аксиальная симметрия со слабым искажением или без искажения радикала CO_3^{3-} . Но при локальной компенсации симметрия понижается до ромбической.

CO_3^- – это 23-электронный дырочный AB_3 -радикал, изоэлектронный с NO_3 и PO_3 . Образуется он при отдаче электрона (или захвате дырки) радикалом CO_3^{2-} . Неспаренный электрон находится на несвязывающей групповой орбитали ионов кислорода, поэтому сверхтонкая структура от углерода очень мала. Симметрия аксиальная или при локальной компенсации – ромбическая.

CO_2^- – это 17-электронный AB_2 -радикал. Образуется он за счет захвата электрона вакансией одного из кислородов радикала CO_3^{2-} . Распределенный по всему радикалу CO_2^- захваченный электрон занимает антисвязывающую $3a_1^*$ -орбиталь, построенную в основном из sp^n -орбиталей углерода, что определяет значительную изотропную компоненту СТС.

3. Основы ЭПР-датирования (Яхин Р.Г., 2000; 2001; 2002; 2003)

Как уже говорилось выше, ЭПР-спектроскопия позволяет детектировать парамагнитные центры и радикалы. Эти центры могут быть образованы в минерале ионизирующим излучением (например, радиоактивностью или X-лучами, см. рис.8): минерал, являющийся диэлектриком, имеет две энергетические зоны, где может находиться электрон, – валентную зону (основное состояние) и зону проводимости. Во время формирования минерала все электроны находятся в основном состоянии. Под действием естественного излучения (α -, β -, γ - и космических лучей) электроны могут быть перенесены на более высокие энергетические уровни. После короткого периода диффузии эти возбужденные электроны рекомбинируют с дырками (позитивно заряженными центра-

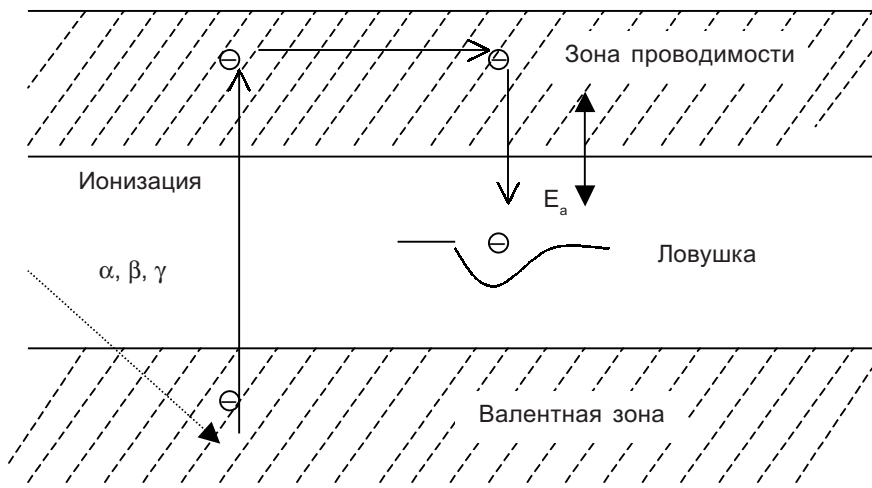


Рис. 8. Схема захвата электронов в минерале

ми) вблизи валентной зоны. Тем не менее, все естественные минералы имеют некоторое количество зарядово-дефицитных центров, которые способны захватывать электроны и образовывать парамагнитные центры. Количество захваченных конкретным видом центров электронов и, следовательно, амплитуда ЭПР-сигнала пропорциональны интенсивности излучения и времени облучения (см. рис.9).

В ЭПР-датировании исследуемый образец работает как дозиметр, который регистрирует излучение от всех радиоактивных источников в своем окружении (более ≈ 30 см) плюс космическое излучение. Естественная радиоактивность в основном излучается изотопами U и Th цепей распада и распадом ^{40}K (более слабые источники Rb и ^{14}C). ЭПР-возраст определяется следующим соотношением (Grun R., 1985):

$$D_F = \int_0^T D(t) dt, \quad (17)$$

где D_F – полная доза, аккумулированная образцом с момента образования или последнего обнуления, или это значение определяется методом добавляемых доз (см. рис.10). Интенсивность излучения D , необязательно постоянную во времени, получают из анализа радиоактивных элементов в образце и окружении. На рис. 11 показано радиационное взаимодействие образца с окружением, а также процессы и факторы, влияющие на D .

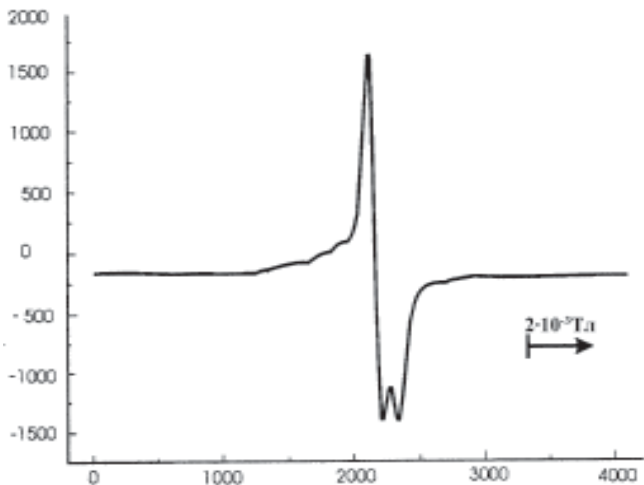


Рис. 9. Типичный спектр ЭПР облученной кости

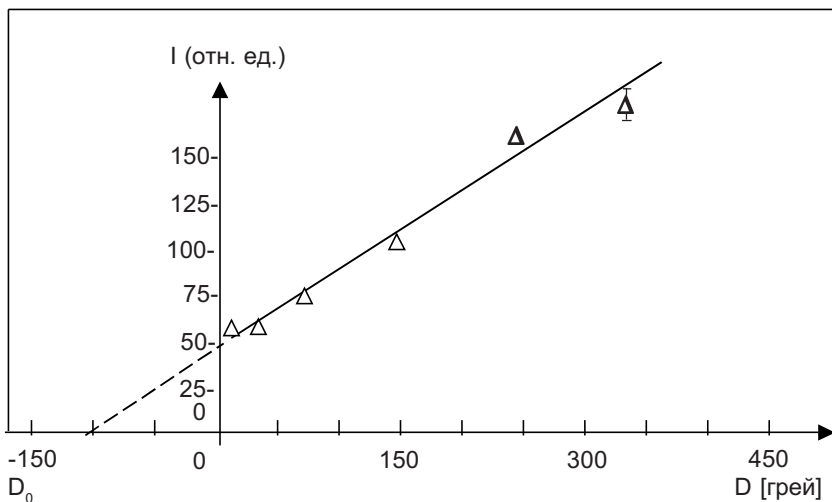


Рис.10. Зависимость интенсивности сигнала ЭПР от дозы радиации

Как можно видеть из выражения (17), для определения ЭПР-возраста необходимо определить два основных параметра: накопленную дозу облучения D_F и интенсивность облучения D . На оба значения воздействуют разнообразны процессы, протекающие в системе, которые рассмотрены и суммированы ниже.

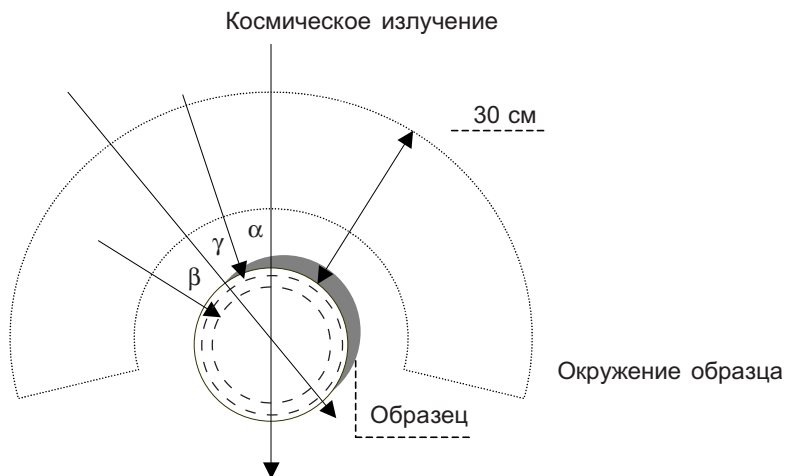


Рис. 11. Схематическое изображение радиационного взаимодействия образца с окружением

3.1. Определение накопленной дозы

D_F образуется всеми радиоактивными источниками, проникающими в образец (рис.11) и определяется так называемым “методом добавочных доз” или методом «сравнения с эталонным образцом». Для метода добавочных доз исследуемые образцы последовательно облучались возрастающими γ -дозами ионизирующего излучения, что вызывает увеличение концентрации парамагнитных центров и, соответственно, возрастание интенсивности измеряемых ЭПР-сигналов. Экстраполяция до нуля интенсивности ЭПР-сигнала позволяет определить дозу D_F (см. рис.10) (Яхин Р.Г., 2001; Яхин Р.Г. и др., 1996).

При использовании метода сравнения с эталонным образцом интенсивность ЭПР-сигнала используемого образца сравнивается с эталонным, доза облучения которого известна и определена заранее.

3.2. Насыщение исследуемого образца

Поскольку количество ловушек, имеющих в образце, постоянно (по крайней мере, должно быть), вероятность захвата электрона спадает по мере того, как захватывается все большее количество электронов. Например, кривая нарастания сигнала асимптотически приближается к максимуму интенсивности (I_{max}), когда все ловушки уже за-

полнены, после чего дополнительное облучение не может увеличить интенсивность ЭПР-сигнала (рис.12). Из опыта видно, что экспоненциальная функция насыщения дозы облучения исследуемого образца описывает кривую нарастания гораздо лучше, чем линейная функция, и ведет к меньшему разбросу рассчитываемых ЭПР-возрастов. Следует также отметить, что в данном случае I_{\max} должно рассчитываться последовательными приближениями, и с целью получения надежного значения необходимо облучать образец дозами, по крайней мере, до-

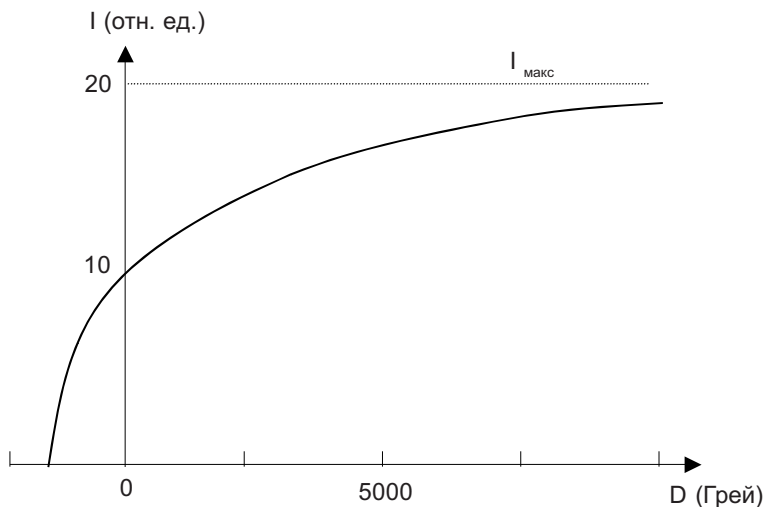


Рис.12. Эффект насыщения: интенсивность ЭПР достигает своего максимального значения

стигающими 75 % от I_{\max} . Эти дозы могут достигать 10^5 Грей (для зубной эмали). Вычисление ошибки определения D_F достаточно сложно, особенно при экспоненциальной кривой аппроксимации, при этом измерения накопленной дозы дают ошибку около 5–10%.

3.3. Интенсивность облучения

3.3.1. Эффекты, связанные с интенсивностью облучения

Так как применяемые нами дозы облучения на 10^9 раз выше, чем природные, уместно поставить вопрос: зависит ли ЭПР-чувствительность от интенсивности облучения. Это значение существенно выше интенсивностей, используемых для датирования (от 0,1 до 10 Грей/с). Специальные термолюминесцентные и ЭПР-исследования (Wieser A., 1985) показали отсутствие эффектов, связанных с интенсивностью облучения.

3.3.2. Определение интенсивности облучения

Сила радиоактивного воздействия на образец зависит, в общем, от концентрации и распределения радиоактивных элементов в образце и окружении, а также космического излучения. Интенсивность воздействия обычно дается как средняя доза за год в единицах Грей/год (рад/год), называется она годичной дозой. Средняя годичная доза излучения на средней широте равна примерно 0,3 рентгенам. Радиоактивные элементы излучают α -, β - и γ -лучи, которые имеют различные характеристики. Рассмотрим вкратце характеристики каждого луча в отдельности (Яхин Р.Г., 2001).

α -частицы (ядра He) имеют относительно малое расстояние свободного пробега, порядка 20 мкм (в среде с плотностью 2,5 г/см³). Альфа-частицы образуют треки, вдоль которых высокая ионизация насыщает все имеющиеся ловушки. Потому оно менее эффективно для получения электронов для ловушек по сравнению с β - и γ -излучением той же энергии. Этот факт выражается термином α -эффективность или параметром k (изменяющимся от 0 до 1).

β -частицы (электроны) имеют среднее расстояние свободного пробега порядка 2 мм в матрице с плотностью 2,5 г/см³. Когда образец облучается внешними β -лучами, процессы рассеивания на поверхности образца могут привести к увеличению (уменьшению) β -дозы. β -частицы не двигаются по выраженным каналам, как это делают α -частицы, а диффундируют в образец.

γ -лучи (фотоны) имеют среднее расстояние свободного пробега около 30 см в среде с плотностью 2,5 г/см³. Энергия гамма-лучей передается кристаллу за счет производства вторичных электронов (Attix F.H., 1968).

Существует несколько подходов к определению интенсивности излучения, таких как альфа- и бета-счетчики или термолюминесцентная дозиметрия (Mejdahl V., 1984).

3.4. Накопленная доза облучения

3.4.1. Условия корректного определения накопленной дозы облучения

3.4.1.1. Термическая стабильность

Необходимым условием корректного определения накопленной дозы облучения является термическая стабильность. Это основной фактор, ограничивающий диапазон применения ЭПР-датирования. Термическая стабильность описывается средним временем жизни τ

захваченного электрона в позиции дефекта. Время жизни определяется законом Аррениуса:

$$1/\tau = n_0 \times \exp(-E_a/kT), \tag{18}$$

где E_a – энергия активации, k – постоянная Больцмана, T – температура (K°), n_0 – частотный фактор (предэкспоненциальный параметр). Среднее время жизни захваченного электрона может быть определено экспериментами по отжигу (Debenham N.C., 1983) (см. рис.13).

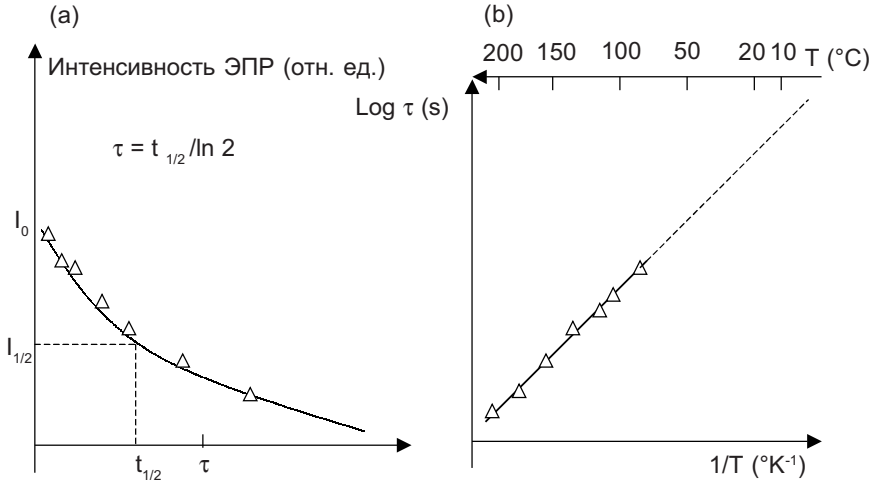


Рис. 13. Определение величины времени жизни τ парамагнитного центра. (а) Зависимость интенсивности сигнала от времени нагрева при повышении температуры. (б) Экстраполяция графика τ от обратной температуры

График интенсивности ЭПР от времени нагрева при повышенной температуре позволяет определить τ для данной температуры. Экстраполяция графика зависимости τ от $1/T$ позволяет оценить среднее время жизни при температуре внешней среды. Влияние среднего времени жизни τ на наблюдаемую (измеренную) D_F хорошо описывается соотношением

$$D_F = D \times \tau \{1 - \exp(-t/\tau)\}. \tag{19}$$

Среднее время жизни образованных радиационно-индуцированных центров составляет порядка 10^7 лет (Debenham N.C., 1983). После примерно 5τ образец достигает устойчивого состояния, т.е. скорость захвата электронов равна скорости перезаклада электронов и амплитуда ЭПР-сигнала (равная количеству захваченных электронов) остается постоянной. Тем не менее, так как значения, определенные по графику Аррениуса, обычно противоречат действительным результа-

там датирования (Radtke U., Grun R., 1988), то, возможно, наиболее продуктивным является подбор образцов, которые находятся в стабильном состоянии, и оценка τ с использованием формулы (18).

3.4.1.2. Кристаллизация

Полиморфическая инверсия одной минеральной фазы в другую не должна воздействовать на определение D_F , предполагая, что новая фаза имеет ЭПР-центры с отличными от старой фазы значениями g -факторов. Подобные инверсии приводят только к понижению ЭПР-чувствительности. Тем не менее, когда обе фазы имеют подобные или одинаковые центры (например, кальцит и арагонит при $g = 2,0007$), то вполне вероятно, что D_F будет сильно недооценено, что выразится в слишком сильном «омолаживании» возраста.

Рекристаллизация может привести к перезахвату электронов наряду с созданием новых пустых ловушек. Этот эффект не всегда может быть обнаружен, и только систематический подход к получению образцов поможет обнаружить рекристаллизирующиеся фазы, как описано в ЭПР-исследовании (Grun R., 1985a).

3.4.1.3. Фторирование

Трансформация из гидроксиапатита $Ca_5(OH)(PO_4)_3$ во фторапатит $Ca_5F(PO_4)_3$, которая происходит при окаменении костей и зубов, может привести к уменьшению наблюдаемого ЭПР-сигнала (Ikeya M., 1985a). Однако сомнительно, чтобы этот процесс вел к недооценке D_F в добавлении к простому уменьшению ЭПР-чувствительности (Grun R., 1987b).

3.4.2. Эффекты, влияющие на полное облучение

3.4.2.1. Космическое излучение

Сила космического излучения зависит от высоты, широты местности и затухания, вносимого вышележащими осадочными породами. Это значение может быть определено калиброванным гамма-спектрометром. Изменения толщины вышележащих осадочных пород (из-за эрозии и заноса) могут изменить с течением времени поток космических лучей. За исключением некоторых данных по ^{14}C и ^{10}Be мало изучен вопрос продолжительных вариаций интенсивности излучения.

3.4.2.2. Эффекты, связанные с водой

Так как поглощение радиоактивных частиц водой выше, чем в почве и минералах, используемых для ЭПР-датирования, содержание воды выше 5% должно быть определено и рассмотрено специальными формулами (Grun R., 1985a).

Распределение радиоактивных элементов в образце обычно отличается от его окружения, поэтому необходимо учесть дополнительное облучение (облучение образца окружением) отдельно от внутреннего облучения (самооблучения образца).

3.4.2.3. Внешнее облучение

Рис. 11 иллюстрирует средние размеры образцов, использованных для датирования, вместе со средними расстояниями свободного пролета α -, β - и γ - частиц. Если толщина образца достаточно велика, внешние 2 мм удаляются для устранения эффектов от α -, β -лучей. В этом случае необходимо определить только интенсивность гамма- (и космического) излучения. С возрастанием толщины внешнее γ -излучение поглощается образцом (Grun R., 1985a).

Когда датируются такие образцы, как кварцевые зерна или зубная эмаль, необходимо учитывать β -излучения. В случае, когда средние атомные номера отложений и образца различны, в зоне контакта будет наблюдаться эффект рассеивания, что может как увеличить, так и уменьшить среднюю β -дозу (Kalefezra J., Horowitz Y.S., 1979).

3.5. Строение и структура костных тканей и зубной эмали

3.5.1. Зубная эмаль (Яхин Р.Г., 2001)

Многие археологические разработки не могут быть датированы с помощью обычных методов, так как выходят за рамки радиоуглеродного датирования и не подходят по типу материалов для других методов. Это предполагает возможность для датирования костей и эмали зубов методом ЭПР. Зубная эмаль содержит гидроксиапатит $\text{Ca}_{10}(\text{PO}_4)_6(\text{OH})_2$, который находится в контакте с более богатой органикой дентином и цементом (рис. 14). Решетка гидроксиапатита имеет гексагональную структуру, пространственная группа $R6_3/m$, $a=b=0,9432$ нм и $c=0,6881$ нм. Гидроксильные группы расположены вдоль гексагональной оси c , фосфатные же группы распределяются как равнобедренные треугольники вокруг гексагональной оси. Процесс минерализации биологических апатитов в значительной степени определяется присутствием и локализацией карбонатных ионов в кристаллической решетке. Карбонатные радикалы CO_3^{2-} могут замещать как OH^- (А-узел), так и PO_4^{3-} (В-узел) в решетке гидроксиапатита. Около 4% апатита человеческой зубной эмали составляют карбонатные группы, которые замещают как фосфатные, так и гидроксильные ионы в пропорции 9:1 соответственно. Химическая формула карбонированного гидроксиапатита может быть записана в следующем виде: $\text{Ca}_{10}[(\text{PO}_4)_6$

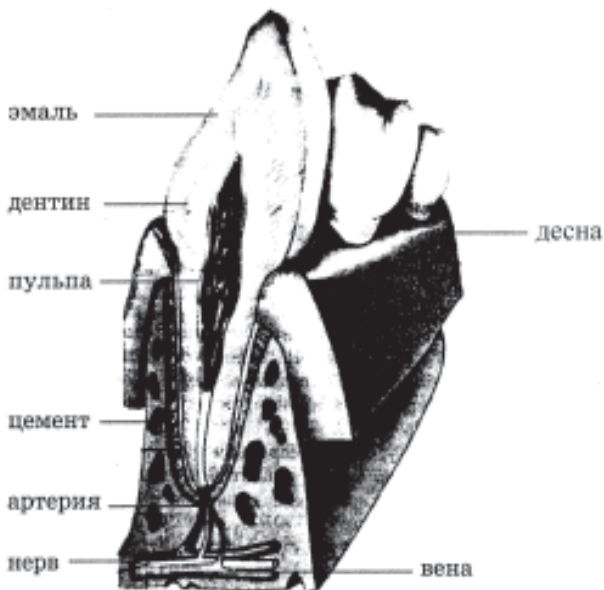


Рис. 14. Строение зуба

$(\text{CO}_3)_x][(\text{OH})_{2-2y}(\text{CO}_3)_y]$, где x характеризует В-замещение, а y – А-замещение. Для гидроксиапатита зубной эмали $x=0,039$, $y = 0,001$ (Васильев А.Г. и др., 1997). Гидроксиапатит составляет 95–97 % зубной эмали, 70–75 % дентина и 60–70 % костной ткани, поэтому зубная эмаль – наиболее подходящий материал для целей ретроспективной дозиметрии. Человеческая зубная эмаль является кальцифицированной тканью и в отличие от других костных тканей не обладает клеточной структурой, т.е. фактически является минералом (единственным) в живом организме. Размер кристалликов гидроксиапатита в зубной эмали составляет от десятков до сотен нанометров (Васильев А.Г. и др., 1997).

3.5.2. Структура костных тканей (Яхин Р.Г., 2001)

Кость, как орган живого организма, состоит из трех основных компонентов: органической основы, волокон коллагена и минеральных солей, в основном гидроксиапатита. Остальную ее часть занимают органические вещества и вода. Костное вещество состоит из двоякого рода химических веществ: органических (1/3), главным образом оссеина, и неорганических (2/3), из солей кальция, особенно фосфорнокислой извести (более половины – 51,04 %). Если кость подвергнуть действию раствора кислот (соляной, азотной и др.), то соли извести

растворяются, а органическое вещество остается и сохраняет форму кости, будучи, однако, мягким и эластичным. Если же кость подвергнуть обжиганию, то органическое вещество сгорает, а неорганическое остается, также сохраняя форму кости и ее твердость, но будучи при этом весьма хрупким. Следовательно, эластичность кости зависит от оссеина, а ее твердость – от минеральных солей. Сочетание неорганических и органических веществ в живой кости придает ей необычайную крепость и упругость. В этом убеждают и возрастные изменения кости. Кости маленьких детей, содержащие сравнительно больше оссеина, отличаются большей гибкостью и потому редко ломаются. Наоборот, в старости, когда соотношение органических и неорганических веществ изменяется в пользу последних, кости становятся менее эластичными и более хрупкими, вследствие чего переломы костей чаще всего наблюдаются у пожилых людей.

Формирование кости: костную ткань пронизывают кровеносные и лимфатические сосуды и нервы. Клетки кости – остециты – обеспечивают обмен веществ. Остециты формируют балочки – трабекулы, которые, соединяясь между собой, образуют органическую основу кости. Одновременно с формированием трабекул идет кальцинация белковой молекулы за счет кристаллизации на ней костного минерала гидроксиапатита. Ионы кальция берутся из остеобластов и хондроцитов, а также из плазмы крови (Белецкий Б.И., 2002).

На способности кальция задерживать рентгеновские лучи основаны рентгенологические исследования, а возможность получить меченые атомы фосфора позволяет производить тонкие радиологические исследования (рис.15).

4. Экспериментальная часть (Яхин Р.Г., 2002)

4.1. Э П Р - с п е к т р о м е т р

Исследования проводились на ЭПР-спектрометре ER-200 SRC фирмы «Bruker» (Германия), который, как и все стандартные спектрометры ЭПР, состоит из блоков источника СВЧ-излучения, системы резонатора, системы детектирования, системы модуляции и системы магнита. Основу источника СВЧ-излучения составляет клистрон, генерирующий радиочастотные колебания на частоте примерно 9,5 ГГц. Система магнита позволяет получать стабильное значение внешнего магнитного поля до 2,1 Тл. Спектрометр снабжен компьютером «Аспект-3000», позволяющим автоматизировать некоторые простейшие эксперименты, обрабатывать полученные экспериментальные спек-

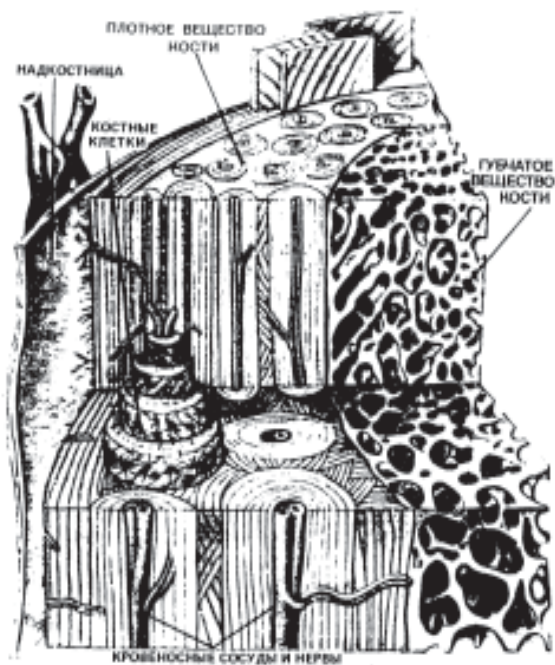


Рис. 15. Строение костной ткани

ры, получать всевозможные параметры спектра и сохранять на длительное время полученную информацию. По сравнению с другими ныне существующими спектрометрами такого класса спектрометр ER-200 SRC фирмы «Bruker» (Германия) имеет достаточную стабильность, чтобы проводить эксперименты по накоплению слабых сигналов.

4.2. Источник ионизирующего излучения

Для облучения образцов мы использовали источник ионизирующего излучения – это настольная рентгеновская установка для структурного анализа УРС-55, специально откалиброванная для наших исследований с вольфрамовым анодом рентгеновской трубки.

Установка состоит из двух основных частей: высоковольтного трансформатора и пульта управления. На крышке высоковольтного трансформатора укреплен защитный кожух для помещения рентгеновской трубки. Источник ионизирующего излучения устанавливается в свинцовую специальную камеру, чтобы избежать нежелательного облучения. Облучение исследуемых образцов проводилось при строгом выполнении правил техники безопасности. Пульт управления сосредото-

чивает в себе пускорегулирующую аппаратуру и соединяется с генераторным устройством и с питающей сетью при помощи соединительных шлангов длиной около 4 м, что позволяет удалить пульт управления на достаточное расстояние от генераторного устройства в целях улучшения защиты от рентгеновских лучей при работе на установке. Установка снабжена часами экспозиции и счетчиком часов работы рентгеновской трубки, а также системой блокировок, не допускающей работу аппарата: 1) при отсутствии охлаждающей анод рентгеновской трубки воды; 2) при снятии крышки высоковольтного трансформатора. Имеется защита сети от радиопомех.

4.3. Методика проведения эксперимента

4.3.1. Изготовление образца

Исследуемые образцы очищались от верхнего слоя загрязнения механическим способом, затем промывались в растворе спирта и сушились. Специальным приспособлением костные ткани или зубная эмаль дробились до размеров порядка 0,2 мм. Отобранные одинаковые количества порошка объемом 0,5 см³ взвешивались и помещались в стандартные кварцевые ампулы.

4.3.2. Проведение измерений

Измерения проводились в режиме ЭПР-поглощения. Поскольку может происходить микроволновое насыщение, ЭПР-измерения должны проводиться при низких уровнях СВЧ-мощности (порядка 2мВт). Дополнительно для устранения лишних сигналов пик ЭПР-сигнала записывался с высоким разрешением (~0,5Gpp). Оба требования ведут к сравнительно низкой применимости ЭПР-сигнала. Так как некоторые сигналы близки к уровню шума, спектрометр ЭПР оптимально настраивался. Образец помещался в центр резонатора. Чтобы убедиться в том, что все части образца измеряются при одинаковых условиях, мы использовали для измерений кварцевую пробирку. Расположение может быть зафиксировано как путем использования ленты, обернутой вокруг пробирки, так и ограничителя на нижней стенке резонатора. Некоторые спектрометры имеют для этих целей тефлоновую палочку, тем не менее, при измерении малых образцов эта палочка усложняет настройку и уменьшает сигнал. Если тефлоновый ограничитель заменить кварцевой пробиркой, этот эффект исчезает. Обычно оказывается эффективнее располагать образец в центре резонатора (особенно когда измеряются малые образцы с невысокой концентрацией спинов), поэтому работы велись с кварцевыми колбами различных диаметров.

Для улучшения отношения сигнала к шуму накапливали измеряемый сигнал. Особое внимание обращали на отсутствие дрейфа при накоплении, так как это могло способствовать уширению сигналов.

Поскольку измерения относительных ЭПР-интенсивностей должны быть воспроизводимы, спектры записывались при наличии теплового равновесия в спектрометре.

Так как амплитуда ЭПР-сигнала пропорциональна плотности образца в центре резонатора, определенное внимание уделялось спрессовыванию образца. Интенсивность сигнала от порошка может изменяться из-за различной упаковки. Также имеется угловая зависимость амплитуды ЭПР-сигнала (в зависимости от ориентации магнитного поля) при использовании образца с большими зёрнами (~1мм).

4.3.3. Вычисление дозы облучения

Нами исследовались образцы зубных эмалей и костных тканей людей и животных. Исследования проводились при комнатной температуре на радиоспектрометре ER-200E SRC фирмы "Bruker" на частоте ЭПР-накачки 9,5 ГГц с мощностью 2 мВт и модуляции внешнего магнитного поля с частотой 100 кГц и амплитудой, равной 0,5 G. Чувствительность прибора составляет 10^{11} , число парамагнитных частиц на 1 см^3 образца. Эксперименты проводились в резонаторе типа T_{102} в кварцевых ампулах. В качестве источника ионизирующего излучения использовали специально откалиброванную для данных исследований настольную установку рентгенодифрактометра УРС-55 с вольфрамовым анодом рентгеновской трубки.

На рис. 16 приведены спектры ЭПР ($g=2,0036\pm 0,0004$, $\Delta H=8,52\pm 0,07$), наблюдавшиеся при различных значениях дозы облучения исследуемого образца рентгеновским излучением.

Полученная экспериментальная зависимость интегральной интенсивности спектра ЭПР от различных доз облучения представлена на рис.10. Видно, что в исследованном образце концентрация ПЦ растёт линейно с увеличением дозы. Экстраполируя прямую в область малых значений сигнала ЭПР, находим дозу облучения, полученную данным объектом, до начала наших исследований. Для конкретного примера, приведенного на рис.10, эта доза равна 119,2 грей. Максимально возможная ошибка проведенных измерений составляет около 10 %.

Примеры измерений археологических образцов приведены в таблице 1 и в публикациях (Яхин Р.Г., 2000; 2001; 2002; 2003).

Таким образом, описанный метод может быть использован:

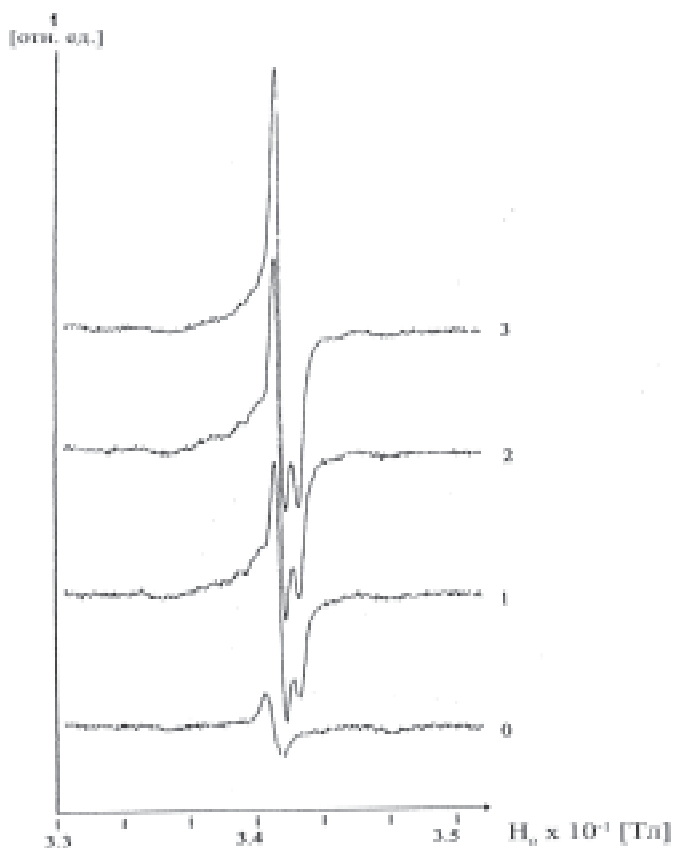


Рис.16. Спектры ЭПР при различных значениях дозы рентгеновского облучения.

0 – исходный спектр; 1, 2, 3 – спектры ЭПР при каждом увеличении дозы облучения (соответственно)

- в качестве определения количественной дозы радиоактивного облучения, полученной человеком в ходе выполнения работ на территории с повышенной радиацией;

- для определения дозы облучения, полученной пациентом во время диагностических исследований заболевания, так как разработанный метод является более точным, чем традиционные санитарно-гигиенические методы определения дозы радиационного облучения;

- при проведении фундаментальных исследований с целью выяснить, как ионизирующее излучение влияет на биохимические процес-

Таблица 1

**Некоторые данные экспериментальных измерений
по ЭПР-исследованию костных тканей и зубной эмали**

Наименование образца	Амплитудная интенсивность ЭПР-сигнала I, от. ед.	Интегральная интенсивность ЭПР-сигнала $\Delta H * I$, от. ед.	Поглощенная доза облучения D, грей
1. Человеческая кость (Мурзихинское погребение № 54)	841,04	7169,00	326,40
2. Кость животного (Мурзихинское погребение № 30)	482,54	3880,59	176,68
3. Зуб № 1 (археологическая находка)	770,96	7589,30	345,53
4. Зуб № 2 (археологическая находка)	491,60	4866,84	221,51
5. Зуб № 3 (археологическая находка)	315,40	2619,71	119,27
6. Эталонный образец (эмаль)	20,30	171,32	7,80

сы, протекающие в костных тканях под фоновой радиацией в условиях повышенной радиации.

* *
*

Методом электронного парамагнитного резонанса были исследованы облученные ткани костей и эмали зубов. Из сигнала ЭПР, связанного с дефектами решетки или центрами захвата, образуемыми естественной радиацией в костях и эмали зубов, получено значение полной дозы естественной радиации или археологической дозы. Зная среднегодовую дозу облучения, полученного костной тканью и эмалью зуба именно для исследованных образцов, можно определить археологический возраст находки. Археологические дозы, определенные для образцов с известным возрастом и из различных мест, можно использовать для оценки соответствующих годовых интенсивностей естественной радиации.

ЛИТЕРАТУРА

1. **Kobayashi T., Suhara M.** Single crystal ESR dating: method and apparatus // **Ikeya M., Miki, T.** (eds), ESR Dating and Dosimetry, 1985. Pp. 293–298. IONICS, Tokyo.
2. **Marfunin A.S.** Spectroscopy, Luminescence and Radiation Centers in Minerals. Springer Verlag, Berlin, 1979. 352 pp.
3. **Ikeya M.** Electron spin resonance as a method of dating. Archaeometry, 1978a. 20, 147–158.
4. **Wieser A., Regulla D.F.** (1985). Characteristics of gamma-induced ESR spectra in various calcites. Nuclear Tracks, 10, 831–836.
5. **Attix F.H.** (1968). Basic g-ray dosimetry. Health Physics, 15.
6. **Mejdahl V., Wintle A.G.** Thermo luminescence applied to age determination in archaeology and geology // Horowitz Y.(ed.), Thermo-luminescence and Thermo luminescent Dosimetry. 1984. – Vol.III. – P. 133–190.
7. **Debenham N.C.** Reliability of thermo luminescence dating of stalagmitic calcite. Nature, 304, 1983, 154–156.
8. **Radtke U., Grun R.** New results from ESR dating of Pleistocene coral reef tracts of Barbados (W.I.) Quaternary Research, 1988, 29, 197–215.
9. **Grun R.** ESR dating speleothem records: limits of the method // **Ikeya M., Miki T.** (eds), ESR dating and Dosimetry, 1985a, pp. 61–72. IONICS, Tokyo.
10. **Ikeya M.** Dating method of Pleistocene deposits and their problems: (IX) ESR. Geoscience Canada, Reprint Series, 1985a, 2, 73–87.
11. **Grun R.** Alpha dose attenuation in this layers. Ancient TL, 1987b, 5, 6–8.
12. **Kalefezra J., Horowitz Y.S.** Electron backscattering corrections for beta dose-rate estimations in archaeological objects. PACT, 1979, 2/3, 428–438.
13. **Grun R.** ESR dating // Quaternary International. – 1989. – Vol.1. – P.65–109.
14. **Яхин Р.Г., Байкеев Р.Ф., Бахтияров Р.Х., Салихов К.М.** Определение дозы радиационного облучения в костных тканях человека методами ЭПР и ЭПР-интроскопии // Региональная науч. конф. «Окружающая среда и здоровье»: Тезисы докладов. – Казань, 1996. – С.136.
15. **Яхин Р.Г.** ЭПР-дозиметрия в археологии // Междунар. конф. «Эффект Мессбауэра: магнетизм, материаловедение и гамма-оптика»: Тезисы докладов. – Казань, 2000. – С.144.
16. **Яхин Р.Г.** Исследование археологических находок методом ЭПР-спектроскопии // Язык и наука. – 2000. – №3.
17. **Яхин Р.Г.** Исследование археологических находок методом ЭПР-спектроскопии // Диалог культур Евразии. Проблемы истории и археологии: Сборник. – 2001. – Вып. 2. – С.389–400.
18. **Яхин Р.Г.** Исследование костных тканей и эмали зуба методом ЭПР-спектроскопии // Научный Татарстан. – 2001. – №2. – С. 28–39.
19. **Яхин Р.Г.** ЭПР-датирование. Природа и самоорганизация общества // Социоестественная история. – 2002. – Вып. XXII. – С. 247–251.
20. **Яхин Р.Г.** Основы датирования // Интеграция археологических и этнографических исследований: Сб. науч. трудов. – Омск; Ханты-Мансийск, 2002. – С.86–89.

21. **Яхин Р.Г.** Некоторые аспекты ЭПР-датирования // Древности. Археологические исследования и музейно-краеведческая работа в Волго-Уральском регионе: Сб. науч. трудов. – 2003. – Вып. 36. – С. 276–280.

22. **Васильев А.Г., Боев В.М., Гилева Э.А.** и др. Эколого-генетический анализ отдаленных последствий Тоцкого ядерного взрыва в Оренбургской области в 1954 г. – Екатеринбург, 1997. – 192 с.

23. **Белецкий Б.И.** Искусственная кость // Химия и жизнь. – 2002. – №2.

3.М.СЛЕПАК

ГЕОФИЗИЧЕСКИЙ МОНИТОРИНГ С ЦЕЛЬЮ СОХРАНЕНИЯ АРХИТЕКТУРНОГО АНСАМБЛЯ КАЗАНСКОГО КРЕМЛЯ

Геофизический мониторинг геологических сред на урбанизированных территориях раскрывает новые возможности для сохранения архитектурных строений и сооружений. Долговременность их существования зависит не только от прочностных свойств, заложенных во время строительства, но и в значительной степени от активности геологических процессов в последующий период.

В условиях городов влияние геологических процессов усиливается техногенными воздействиями, связанными со строительством наземных и подземных сооружений, проведением земляных работ, утечками подземных водных коммуникаций и др. Характерным примером подобного состояния геологической среды является Казанский кремль, расположенный на высоком холме, на 30 м возвышающемся над омывающей его с севера р. Казанкой, памятник архитектуры XVI–XIX вв. В настоящее время здесь осуществляется интенсивное строительство, выполняется большой объем земляных и реставрационных работ, проводятся археологические раскопки. Нарушается устоявшееся состояние геологической среды, вследствие чего могут иметь место проседания пород, изменения направления движения подземных вод, активизация карстово-суффозионных и другие процессы. Отсюда вытекает необходимость слежения за геологической средой как во время строительных и реставрационных работ, так и в последующий период.

Новый подход к проведению геофизических исследований в условиях городов заключается в проведении геофизических наблюдений в режиме мониторинга, исключающего необходимость учета различных помех и позволяющего фиксировать изменчивость физических полей, обусловленных активными геологическими процессами.

На примере Казанского кремля автор впервые показал, что система наблюдений в режиме мониторинга может осуществляться не только

на открытых площадках, но и внутри зданий и строений, что позволяет изучать особенности активных геологических процессов, протекающих непосредственно под архитектурными строениями, и устанавливать их природу [18, 19].

К активным геологическим процессам на исследуемой территории относятся изменения гидрогеологического режима, проявляемого, в первую очередь, в сезонном изменении динамики грунтовых вод, и неотектонические движения, наиболее заметные на северном склоне Кремлевского холма.

Геологическое строение Кремлевского холма

Изучением особенностей геологического строения г. Казани и ее окрестностей занимались многие исследователи конца XIX–XX столетий: А. Штукенберг, М. Ноинский, А. Миртова, Е. Тихвинская, М. Кавеев, В. Сементовский, С. Каштанов, Н. Нелидов, В. Маркин, М. Солодухо, М. Верясова, Т. Григорьева, О. Малышева, М. Соколов и др.

Однако эти исследователи практически не касались геологии Кремлевского холма, расположенного в центре современной Казани. Некоторые данные имеются лишь в небольшой монографии “Геология района г. Казани”, изданной в 1965 г. [6]. Но и из этой публикации можно получить лишь весьма приближенное представление о геологическом строении холма, поскольку в тот период в его пределах была пробурена всего одна скважина (№183) на глубину 13 м.

В последние годы на территории Кремлевского холма пробурены десятки скважин до глубины 15–30 м, но они в основном сосредоточены в его северной и западной частях, а на остальной территории имеются лишь одиночные скважины. Помимо этого пройдены многочисленные шурфы, выполнено статическое зондирование в десятках пунктов. Результаты работ изложены в технических отчетах производственных организаций. Форма и стиль изложения материалов в них носят специфический инженерно-изыскательский характер: подробно описаны литологический состав и прочностные свойства (коэффициент выветрелости, модуль деформации, нормативное давление и пр.) мелких пластов и пропластков, приведены таблицы, планы и т.п.

Несмотря на сложность восприятия подобной информации, нами впервые проанализированы и обобщены имеющиеся данные с целью выработки модельных представлений об особенностях геоморфологии, геологического строения и гидрогеологии Кремлевского холма, выбора методов и методик геофизических исследований при решении первоочередных задач, направленных на сохранение Архитектурного ансамбля.

Геоморфология

Казанский кремль, расположенный на высоком холме, с давних времен является уникальным по своей неповторимости архитектурным ансамблем (рис.1).



Рис. 1. Казанская крепость. Рисунок Э. Турнерелли

На вершине холма располагаются основные памятники архитектуры: Башня Сююмбеки, бывший Губернаторский дворец, Благовещенский собор, Спасская башня и другие сооружения. Многие из них находятся в аварийном состоянии. Особую тревогу вызывает наклон Башни Сююмбеки, разрушение отдельных участков крепостной стены и сторожевых башен, просадка фундаментов и растрескивание стен ряда зданий. Все эти процессы могут усилиться в связи с современным строительством и большим объемом земляных работ. Установление причин, приводящих в аварийное состояние здания и сооружения, требует изучения рельефа поверхности Кремлевского холма и связанной с ней динамики поверхностных и грунтовых вод, оказывающих влияние на основания сооружений.

Существенную помощь в решении этой проблемы могут оказать впервые построенная нами объемная модель рельефа Кремлевского холма (рис. 2 и 3), которая позволяет получить наглядное представление о геоморфологических особенностях холма.

Как следует из рис. 2, 3, Кремлевский холм характеризуется вытянутым в северо-западном направлении простираем. С северной сто-

роны он омывается р.Казанкой, ныне несколько удаленной от него насыпной дамбой с проезжей дорогой. Холм имеет достаточно плоскую вершину, плавно погружающуюся в западном и северо-западном направлениях, крутые северный и восточный склоны.

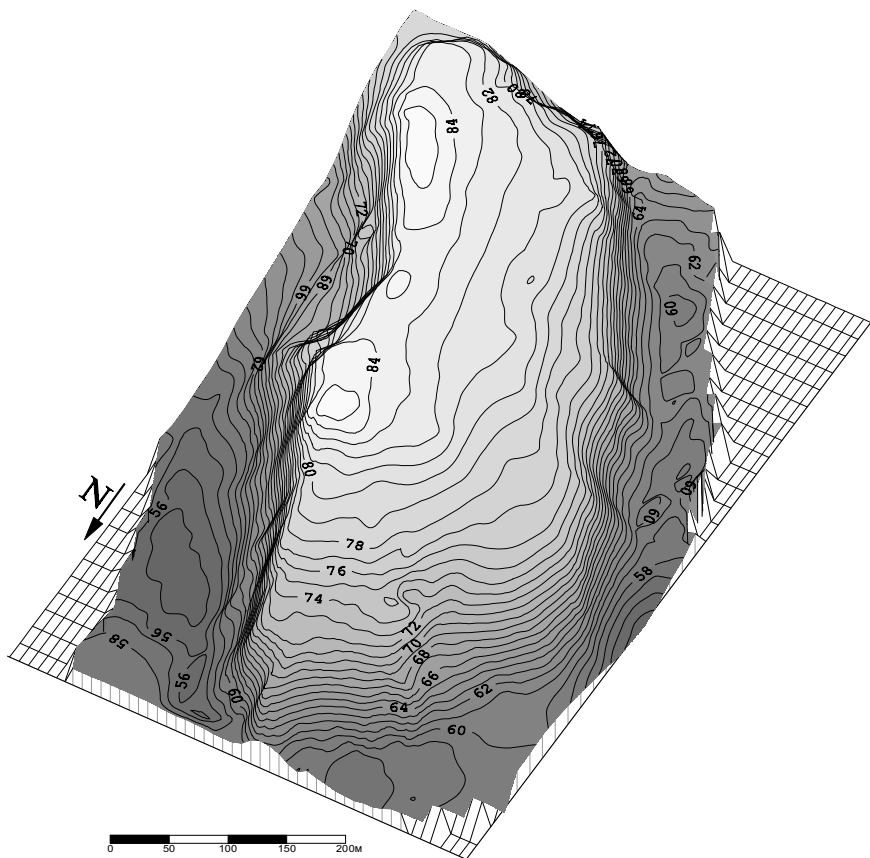


Рис. 2. Объемная модель земного рельефа Кремлёвского холма

Северо-восточная часть холма характеризуется наибольшей крутизной. Достаточно четко выражены и другие его склоны как внутри крепостной стены, так и с ее внешних сторон (рис. 2). Исключением является лишь самая юго-восточная сторона, вдоль которой ранее проходил Спасский овраг, теперь полностью засыпанный и заасфальтированный. Поэтому ул. Шейнкмана, разделяющая Кремль на две половины (восточную и западную) от проездной Спасской башни, прак-

тически переходит в ул.Кремлевскую, одну из центральных улиц города, расположенную как бы на продолжении Кремлевского холма. Размеры основания холма примерно равны 750×350 м. Наиболее высокие абсолютные отметки земного рельефа соответствуют восточной периферии вершины холма и в настоящее время составляют 85,0 м над уровнем моря. У восточного основания холма (ул. Батурина) они соответствуют 56,0 м, у западного (ул. Баумана) – 60 м, на насыпной дамбе у основания северного склона – 58,0–59,0 м. Непосредственный уровень р.Казанки у Кремлевского холма изменяется в течение года в зависимости от уровня Куйбышевского водохранилища и Волги у Казани. В мае 1995 г. он составлял 53,6–52,7 м, в ноябре – 49,1–50,0 м. Таким образом, максимальная амплитуда рельефа холма вдоль его восточного крутого склона составляет 28,0 м, а относительно уровня р.Казанки может достигать 35,0 м.

На протяжении веков земной рельеф холма претерпевал существенные изменения под влиянием тектоники, процессов эрозии и денудации, антропогенных влияний. Известные по историческим летописям овраги (рвы) Тезицкий и Старый, некогда пересекавшие холм, так же как и Спасский, ограничивавший его с юга, ныне засыпаны, застроены и перекрыты асфальтом.

Особенно интенсивно изменяется земной рельеф холма в последние годы в связи со строительством мечети Кул-Шариф и других зданий, археологическими раскопами, ремонтными и реставрационными работами, заменой и прокладкой новых подземных коммуникаций, сменой асфальта, большими объемами земляных работ, усилением движения грузового транспорта, работой тяжелой строительной техники. В период исследований наиболее значительно изменился рельеф восточного и северного склонов холма из-за вывоза сотен тонн грунта с внутренних сторон крепостных стен и изменения крутизны восточного склона при ликвидации растительного покрова.

Вследствие всех этих работ ликвидирована значительная часть культурного слоя, изменены структура и прочность грунтов, деятельность поверхностных и подземных вод, которая проявляется в усиленном вымывании пород из верхних слоев геологического разреза. Создаются благоприятные условия для проседания грунтов, оползневых процессов и возможных провалов, что, в свою очередь, способствует дальнейшему изменению земного рельефа. Вследствие этого изменяется сфера взаимодействия «геологическая среда – памятники архитектуры».

Отсюда становится очевидным, что одной из важнейших задач является дальнейшее изучение внутреннего строения и структуры Кремлевского холма и геологических процессов, протекающих в его недрах.

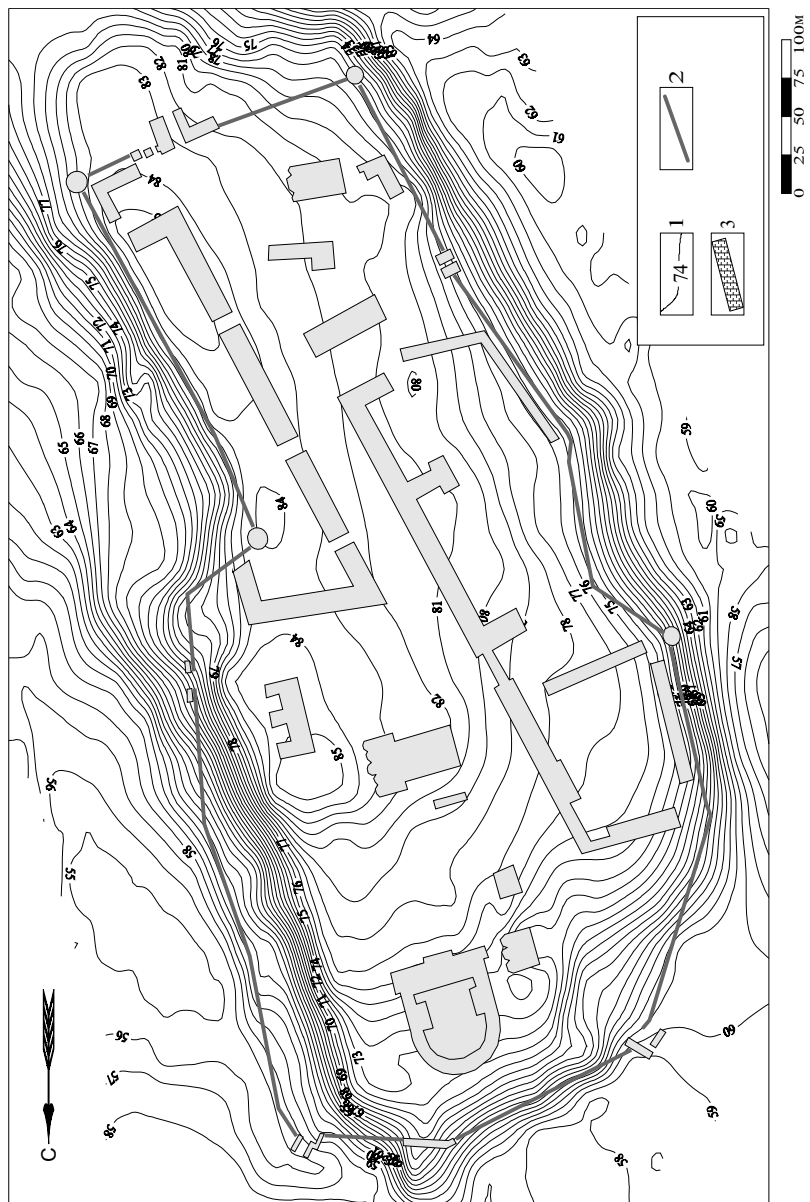


Рис. 3 Схематическая карта земного рельефа Кремлевского холма.
 1 – изогипсы земного рельефа, 2 – Кремлевская стена, 3 – строения

Стратиграфия

Согласно исследованиям, проведенным еще в 30–40-е гг. различными производственными и научными организациями, установлено, что комплекс осадочных образований в окрестностях Казани, перекрывающий поверхность докембрийского кристаллического фундамента, представлен отложениями девонской, каменноугольной, пермской, неогеновой и четвертичной систем. Его общая мощность составляет 1850–2000 м. На различных площадях на дневную поверхность выходят верхнепермские, неогеновые и четвертичные отложения.

На основе анализа данных бурения, выполненного на территории Кремлевского холма в последние годы, его несколько схематизированный стратиграфический разрез (снизу вверх) может быть представлен следующим образом (рис. 4).

В основании Кремлевского холма залегают отложения нижнеказанского подъяруса верхней перми, представленные сильноизвестковистыми песчаниками (P_2Kz_1), которые выходят на поверхность с северной стороны холма (ныне искусственно задернованы). Их перекрывают карбонатные образования (известняки и доломиты) верхнеказанского подъяруса (P_2Kz_2), эрозионно-карстовая поверхность которых значительно сnivelирована и представлена корой выветривания или переотложенными карбонатными грунтами в виде карбонатной муки, дресвы и щебня различной мощности (eP_2Kz_2). Поверхность верхнеказанских отложений перекрывается четвертичными образованиями (alQ_{II}), состоящими преимущественно из пылеватых песков, твердой пластичной супеси и суглинков. Наконец, самая верхняя часть разреза представлена антропогенными образованиями в виде отсыпанной сухим способом насыпи, состоящей из переслаивающихся однородных грунтов, строительных и хозяйственных отходов, почв, бутовых и асфальтовых покрытий (tQ_{IV}).

Поскольку для истолкования геофизических данных более детальное изучение геологического разреза (мелких пластов и пропластков) интереса не представляет, а является предметом изучения инженеров-геологов, нами составлен ряд схематических геологических профилей, пересекающих Кремлевский холм. В качестве примера рассмотрим геологический профиль, пересекающий Кремлевский холм вкрест его простираения перед северным крутым склоном и проходящий вблизи Башни Сююмбеки и Губернаторского дворца (рис. 5). Как видно из рисунка, геологический разрез Кремлевского холма имеет явно выраженное пятислойное строение. Нижнеказанские отложения (P_2Kz_1), представленные сильноизвестковистыми песчаниками, пере-

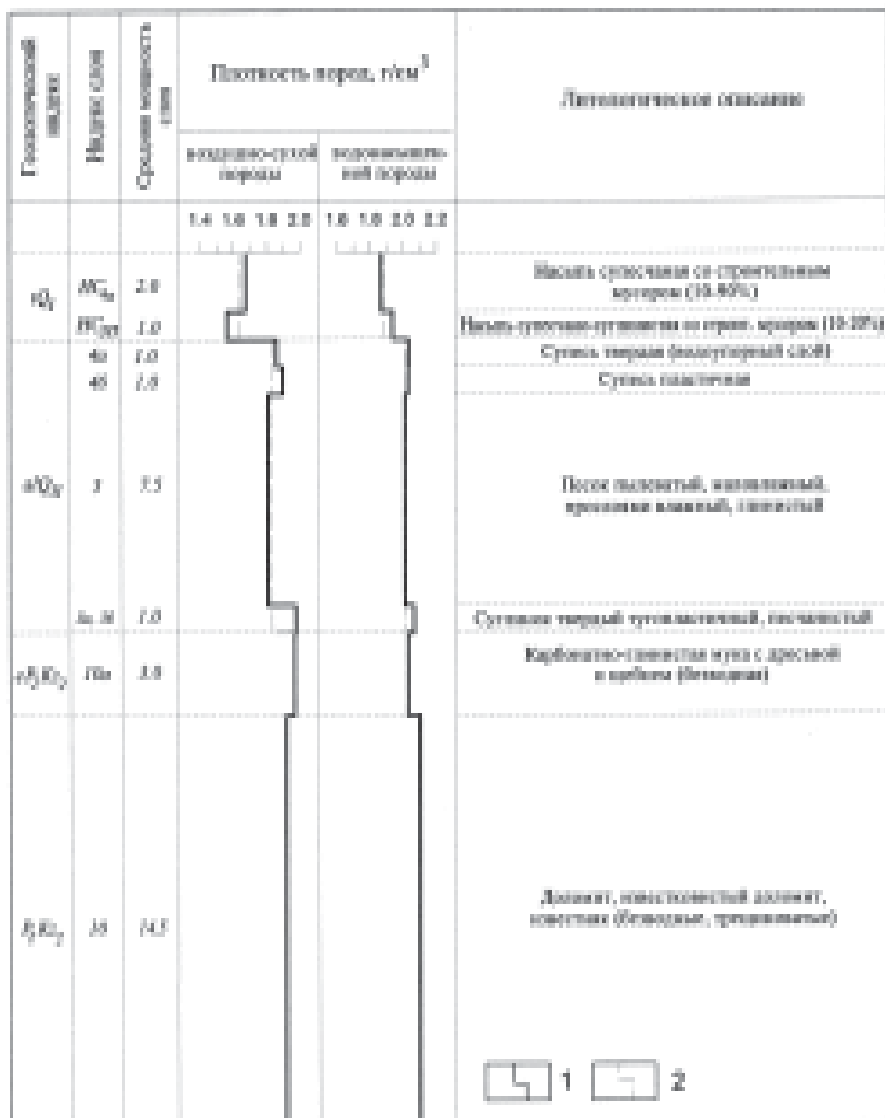


Рис. 4. Схематический стратиграфический разрез и диаграммы плотности верхних слоев Кремлевского холма (по материалам «Татинвестгражданпроекта») 1 – диаграммы плотности; 2 – диаграммы осредненной плотности

крываются отложениями верхнеказанского яруса, нижняя часть которого представлена доломитами и известняками (P_2Kz_2), верхняя (eP_2Kz_2) – глинисто-карбонатной мукой с дресвой, щебнем и прослоями твердой глины.

Размытая поверхность верхнеказанских отложений перекрывается четвертичными образованиями (alQ_{II}), представленными пылеватым песком, твердой, пластичной супесью и суглинками. Самая верхняя часть разреза вплоть до дневной поверхности представлена насыпью, преимущественно супесчаной, супесчано-глинистой с органическим веществом и остатками строительного мусора. Мощность насыпи наиболее значительна на вершине холма восточнее Башни Сююмбеки, где составляет около 6,0 м, и на западном его склоне: в скв. 172 ее мощность превышает 7,0 м. Минимальная мощность антропогенных отложений отмечается на восточном склоне холма, что, по-видимому, связано с его наибольшей крутизной и деятельностью поверхностных вод. Мощность четвертичных отложений изменяется вдоль профиля в зависимости от изменения рельефа размытой поверхности пермских отложений: в скв. 111 она составляет 3,0 м, в скв. 37 – 9,0 м (рис. 5). Поверхность стратиграфических подразделений, за исключением самого нижнего нижнеказанского яруса, практически повторяет форму дневной поверхности Кремлевского холма.

Тектоника

Особенности тектоники Кремлевского холма до настоящего времени целенаправленно не изучались. Имеются лишь некоторые общие сведения по тектонике Приказанского района.

В 60-е гг. для Казани и окружающей ее территории Н.Н.Нелидовым была построена карта рельефа размыва пермских отложений, залегающих в долинах р. Волги и р.Казанки под толщей четвертичных и плиоценовых отложений (рис. 6). Им были закартированы три структурные формы – Верхнеуслонская (западная), Казанская (центральная), Киндерская (восточная) и установлено, что они являются плакантиклиналями. Морфологически структурные формы выражены грядой останцов пермских отложений, образующих высокие цоколи аллювиальных террас, а разделяющие их прогибы рассматриваются как впадины.

Казанская плакантиклиналь характеризуется северо-северо-западным простиранием (от пос. Борисково через центральную часть города к заводу «Оргсинтез» и пос. Николаевский). Ее размеры составляют $22,0 \times 4,0$ – $5,5$ км. В пределах структуры выделены три поднятия: Борисковское, Казанское и Новониколаевское с абсолютными отмет-

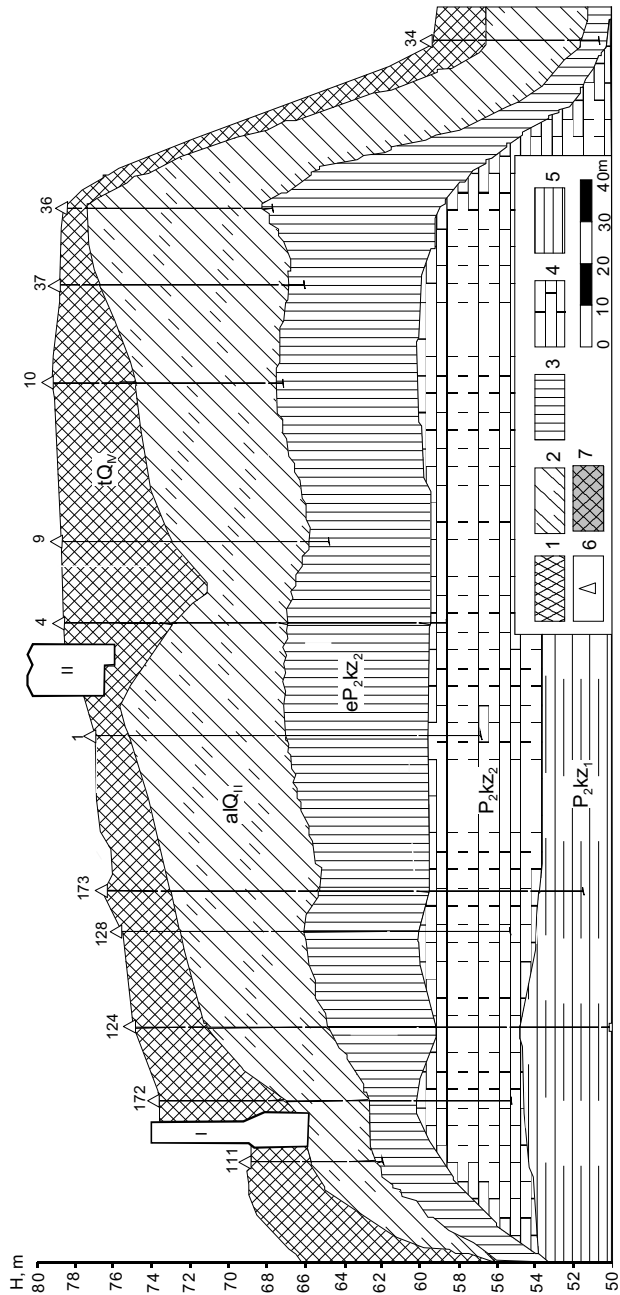


Рис. 5. Схематический геологический профиль по линии скважин 111 – 34 (по материалам «КазТИСИЗ» и «Татинвестгражданпроекта»).

1 – насыпь преимущественно супесчаная, супесчано-суглинистая с органическим веществом (iQ_{IV}); 2 – песок пылеватый, супесь твердая, пластичная, суглинок тугопластичный (aIQ_{II}); 3 – глинисто-карбонатная мука с дресвой и щебнем, с прослойками глины твердой (eP_2kz_2); 4 – доломит, известковый доломит, известняк (P_2kz_2); 5 – песчанник сильноизвестковистый (P_2kz_1); 6 – скважины; I – крепостная стена; II – Башня Сююмбеки

ками 50, 60 и 35 м. Амплитуды поднятий составляют 80, 80 и 25 м соответственно. Шарнир Казанской плакантиклинали погружается в северном направлении. Борисковский купол более резко выражен по сравнению с Николаевским. Породы Казанского купола сильно дислоцированы. Его восточное крыло осложнено флексурой протяженностью около 6 км и максимальной амплитудой 50 м.

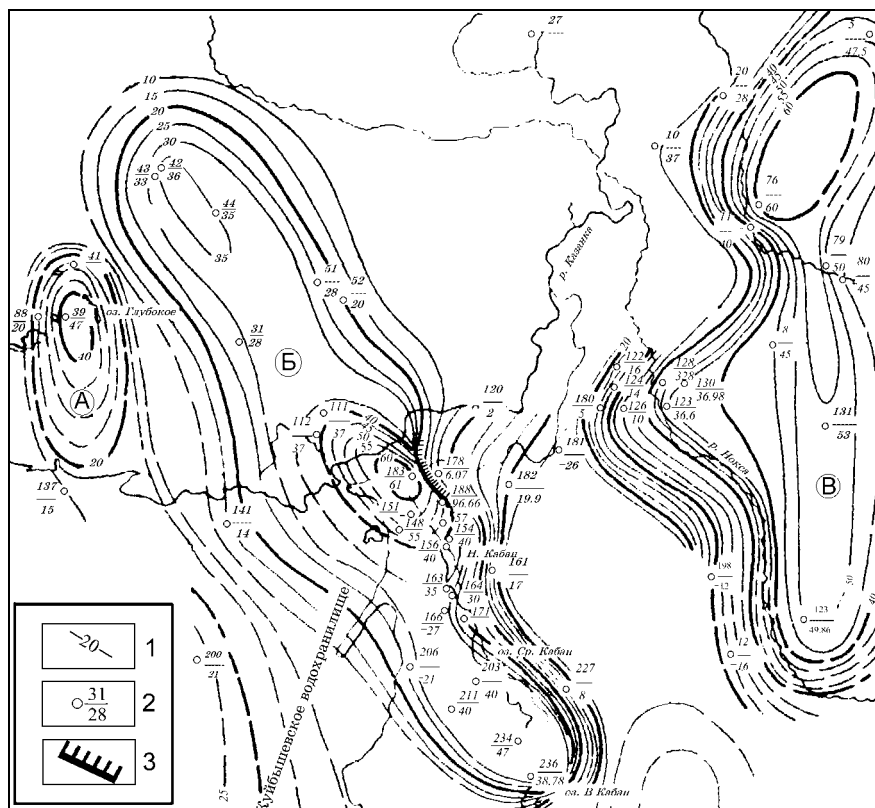


Рис. 6. Структурная карта (схема) по кровле нижнеказанских отложений района г. Казани (по Н.Н.Нелидову).

Плакантиклинали: Верхнеуслонская (А), Казанская (Б), Киндерская (В).

1 – Стратоизогипсы по поверхности нижнеказанских отложений; 2 – буровая скважина; 3 – флексура

По данным Н.Н. Нелидова, неотектонические движения Кремлевского холма (и территории Казани) определяются двумя различными по происхождению колебаниями: эндогенного и экзогенного характера. Восходящие движения являются эндогенными, нисходящие – эк-

зогенными, обусловленными карстом. Максимальные значения современных опусканий отмечаются в районах усиленного проявления карстовых процессов в северной части Кремлевского холма и заключаются в глубинном выщелачивании и последующем уплотнении пермских сульфатно-карбонатных отложений. Здесь имели место опускания до карстовых обрушений, они продолжают после них с той же интенсивностью.

Поскольку выщелачивание и уплотнение происходят неравномерно, то опускания могут проявляться с неодинаковой скоростью. В ряде случаев вековые нисходящие движения могут приводить к скачкообразному катастрофическому обрушению кровли карстующихся пород.

Таким образом, согласно Н.Н. Нелидову, современные неотектонические движения, унаследованные от древней тектоники, являются эндогенными. Наложённые движения, связанные с карстом и суффозией, носят экзогенный характер. Начало формирования структурных форм эндотектонического характера Н.Н. Нелидов относит к предплицену, а последующие изменения структурного плана в значительной степени связываются им с дальнейшим развитием долины Волги.

Гидрогеология

Гидрогеологический режим Кремлевского холма контролируется его геоморфологией и особенностями внутреннего геологического строения. Зона аэрации распространена до основания холма и практически достигает первого водоносного горизонта в нижеказанских отложениях, непосредственно связанного с р.Казанкой. Уровень воды горизонта в зависимости от уровня Куйбышевского водохранилища может колебаться в пределах 46–54 м, т.е. глубина водоносного горизонта от вершины холма может изменяться в пределах 30–38 м.

Верхняя часть насыпных отложений хорошо водопроницаема. В ней имеются благоприятные условия для возникновения водонасыщенных линз верховодки с замедленным уходом воды. В таких линзах вода может сохраняться в течение длительного времени.

Грунтовые воды типа «верховодки» практически повсеместно распространены по вершине холма. Их источником являются атмосферные осадки, поливные и техногенные воды. Доля последних особенно значительна в местах прокладки водных коммуникаций (водопровода, канализации) и в значительной степени связана с утечками, прорывами и пр.

Воды, питающие верховодку, проникают до основания насыпи – водоупорных супесчано-суглинистых слоев (рис. 5), насыщают их, а

избыточные воды устремляются по склонам холма к крепостным стенам и далее, проходя под их фундаментами (и сквозь фундаменты), стекают вниз по склонам, попадая в более глубокие слои.

В пределах зоны аэрации (по М.Веленскому) выделяются два основных относительных водоупорных комплекса: в нижней части насыпных образований на глубинах 2–6 м, подстилаемых пластами супесей (слои 4а, 4б), и в подошве аллювия верхнепермских отложений на глубинах 10–13 м (слои 3а, 3б, 10, 10а). На отдельных участках холма, в частности в ослабленных зонах над карстово-суффозионными провалами, могут происходить разрывы водоупоров и возникать так называемые «гидрогеологические окна», через которые осуществляется переток грунтовых вод из верхних слоев в нижележащие. Через такие окна, образованные в верхнем водоупоре, воды устремляются в нижние слои, просачиваются через четвертичные образования III надпойменной террасы Волги (alQ_{III}), они способны проникать до второго водоупора – размытой поверхности верхнеказанских карбонатных образований, а возможно, и глубже. Достаточно устойчивые воды “верховодки” могут также накапливаться в выветрелых аллювиальных песках и дресве доломитового состава над водоупорными глинами “подбоя” (в доломитово-глинистой муке). Водонасыщение отложений (по А. Машкевичу) неполное, прерывистое, вода “затирается” с началом проходки водоупорных глин. Движение вод верховодки происходит вдоль понижения кровли водоупорных глин, в частности, в северо-восточном направлении в сторону карстово-суффозионного провала за Губернаторским дворцом. Здесь, вероятно, при значительном скоплении вод происходит их разгрузка.

Заметим, что, по данным геофизических исследований, в этом же направлении происходит и разгрузка вод верховодки над первым водоупорным комплексом. Очевидно также, что разгрузка может происходить и на других локальных участках (пока не установленных бурением) в ослабленных зонах над карстово-суффозионными провалами. Об этом, в частности, свидетельствуют результаты гравиметрического мониторинга.

Вполне вероятно усиление динамики подземных вод в пределах разрывных нарушений над карстовыми провалами, характеризующимися значительным разуплотнением пород. Они могут способствовать не только вертикальной миграции подземных вод, но и их горизонтальным перетокам в проницаемых пластах. Естественные гидрогеологические процессы могут быть нарушены из-за изменений уровня Куйбышевского водохранилища и бессистемного водоиспользования.

Представленная картина гидрогеологического режима грунтовых вод, вероятно, отражает реальную ситуацию лишь в общих чертах. Их движение усиливается в весенний период при таянии снежного покрова, во время ливневых дождей в летний и осенний периоды и замедляется в зимнее время. Несомненное влияние на гидрогеологический режим оказывают техногенные воды в местах утечек подземных водных коммуникаций, а также наличие в верхней части разреза не полностью засыпанных подземных ходов (водоводных, дренажных, очистных, тайничких и пр.), водосборных колодцев, остатков древних строений.

Изучение гидрогеологического режима Кремлевского холма, являющегося основанием всех архитектурных строений, требует дальнейшего пристального внимания. Вода не только постепенно “камень точит”. Ежегодно вместе с подземными водами выносятся десятки тонн пород в виде растворенных солей и взвесей. Отсюда образование пустот и провалов, проседание оснований фундаментов, деформации зданий и сооружений. При отсутствии своевременного слежения за гидрогеологическим режимом и позитивного на него воздействия может происходить постепенное разрушение оснований. Поэтому гидрогеологический мониторинг должен являться одной из составных частей дальнейших комплексных геолого-геофизических исследований, направленных на сохранение Архитектурного ансамбля.

Методика геофизических наблюдений и обработки материалов

Геофизические методы разведки успешно применяются при изучении глубинного строения земной коры, тектоническом районировании территорий, геологическом картировании, поисках различных полезных ископаемых. Геофизические измерения проводятся непосредственно с земной поверхности, в шахтах и скважинах, из воздушного пространства, с поверхности и в глубинах морей и океанов.

В 60-е гг. в самостоятельное направление исследований выделилась инженерная геофизика, нацеленная на решение инженерно-геологических задач. Объектом ее исследований является так называемая верхняя часть геологического разреза (ВЧР), подверженная интенсивным экзогенным процессам и техногенным воздействиям, обуславливающим наиболее значительную неоднородность состава и физических свойств горных пород. К настоящему времени накоплен некоторый опыт применения инженерной геофизики на открытых площадях при проведении изысканий под трассы автомобильных и железных дорог, под строительство атомных, тепловых электростанций, крупных промышленных объек-

тов, при возведении гидротехнических сооружений, выявлении ослабленных участков пород и карстовых зон, прогнозировании оползневых явлений и провалов и решении других задач.

Вместе с этим в условиях городов при наличии зданий и сооружений, промышленных предприятий и парковых зон значительные площади оказываются недоступными для производства геофизических наблюдений, а многочисленные помехи, создаваемые линиями электропередач, теплотрассами, подземными коммуникациями, движущимся транспортом и т.п., настолько осложняют геологическое истолкование получаемых данных, что постановка геофизических работ становится нецелесообразной.

Особенно сложными объектами для геофизических исследований являются исторические территории древних архитектурных ансамблей, где изменяющийся по мощности антропогенный (культурный) слой характеризуется чрезвычайно неоднородным строением. Проведение здесь измерений часто осложняется археологическими раскопами, строительными, реставрационными и земляными работами. По этой причине геофизические наблюдения на таких территориях проводятся крайне редко.

Благодаря созданию высокочувствительной геофизической аппаратуры, разработке новых методов измерений и использованию специальных процедур компьютерной обработки данных в последние годы появилась возможность повысить эффективность геофизических методов в инженерной геологии, гидрогеологии, при проектировании и строительстве различных сооружений.

Кремлевский холм, являющийся основанием архитектурных строений Казанского кремля, – чрезвычайно сложный объект для производства геофизических работ из-за наличия неровностей рельефа, большого количества зданий и сооружений, постоянного движения автомобильного транспорта как внутри Кремля, так и вдоль городских улиц, окружающих холм с западной, северной и восточной сторон. Практически полностью недоступен для геофизических наблюдений восточный склон Кремлевского холма из-за сильной крутизны и густой зелени.

Открытость пространства с северной стороны Кремлевского холма, создаваемого р.Казанкой, впадающей через несколько сот метров западнее в Волгу, создает благоприятные условия для северных и западных ветров, дующих практически круглый год. Особенно сильному их воздействию подвержена Башня Сююмбеки, колебания которой под действием ветров ощущаются при высокоточных гравиметрических

наблюдениях, а в отдельные дни проведение таких наблюдений становится невозможным.

Существенными помехами для геофизических методов при изучении глубинного строения Кремлевского холма являются «инородные тела»: бывшее бомбоубежище, засыпанные подземные ходы, тепло-трассы, водные коммуникации. Из-за густой застройки холма ограничены возможности проведения геофизических измерений вдоль профилей необходимой протяженности. Все это потребовало особого внимания как к выбору самих методов, так и к разработке приемов и способов наблюдений, обработке и интерпретации получаемых материалов.

С учетом особенностей геологического строения Кремлевского холма и наличия указанных помех для производства геофизических работ основными методами были выбраны высокоточная гравиразведка и электромагнитное зондирование становлением поля. Они и оказались наиболее эффективными. Опробование измерений с георадаром оказалось менее результативным. Были приняты во внимание возможности методов, каждый из них нацелен на решение конкретных задач, требующих применения специфических методик наблюдений и обработки материалов. Критерием достоверности получаемых данных являлись результаты бурения и последующих археологических раскопов.

Высокоточные гравиметрические наблюдения

Как известно, гравиметрический метод, или гравиразведка, позволяет изучать плотностную неоднородность земной коры по аномальным изменениям поля силы тяжести – поля тяготения Земли. Поскольку метод основан на Ньютоновском законе притяжения, в гравитационном поле отражено влияние различных геологических объектов, больших и малых, расположенных на значительных глубинах и непосредственно у земной поверхности. Вследствие этого гравиразведка успешно применяется при решении многих геологических задач: изучении глубинного строения консолидированной земной коры, тектоническом районировании, геологическом картировании, поисках различных полезных ископаемых.

В зависимости от решаемых задач гравиметрические съемки проводятся в различных масштабах (от 1:500 000 до 1:200), с соответствующими им густотой сети (от 5–10 км до 1–2 м между пунктами наблюдений) и точностью измерений (от $\pm 1 \cdot 10^{-5}$ м/с² до $\pm 1 \cdot 10^{-7}$ м/с²).

Особенно высокие требования предъявляются к высокоточным гравиметрическим съемкам, выполняемым с целью решения инженерно-геологических задач. Такие съемки должны проводиться в крупном

масштабе (1:500 ÷ 1:200) с шагом измерений по профилям до 1–2 м и с точностью измерений до $\pm 1 \cdot 10^{-7}$ м/с² и выше. Они требуют использования высокоточной высокочувствительной гравиметрической аппаратуры и разработки специфических трудоемких методик наблюдений.

Высокая точность измерений должна соблюдаться и при топогеодезическом обеспечении гравиметрических измерений: погрешность определения высот не должна превышать 1 см.

Предъявление столь высоких требований к качеству и надежности гравиметрических съемок обусловлено тем, что гравитационные эффекты, связанные с геологическими процессами, оказывающими влияние на фундаменты зданий и сооружений, равно как и наличие остатков древних строений в культурном слое, по своей интенсивности могут составлять лишь первые десятки микрогал ($20\text{--}50 \cdot 10^{-8}$ м/с²).

Для выявления столь незначительных аномальных изменений гравитационного поля нами были использованы высокоточные узкодиапазонные гравиметры типа ГНУ-КВ с малой ценой деления измерительного микрометрического устройства.

На отдельных участках Кремлевского холма проводились профильно-площадные гравиметрические наблюдения. На каждом участке путем выполнения многократных наблюдений создавалась сеть опорных и рядовых пунктов. Густота сети наблюдений в зависимости от конкретно решаемых задач составляла 5×5 м со сгущением по отдельным профилям до 1–2 м.

Погрешность аномалии Буге на отдельных участках работ составила $\pm(10\div 12) \cdot 10^{-8}$ м/с², что позволило осуществлять построение карт с сечением в $(30\div 40) \cdot 10^{-8}$ м/с². Столь высокая точность аномалий Буге была достигнута путем проведения многократных наблюдений (5–6) в отдельных независимых кратковременных (30–40 минут) рейсах, опирающихся на предварительно созданные пункты опорной сети.

Обработка данных измерений, включая вычисление наблюдаемых значений силы тяжести, отбраковку некачественных наблюдений и вычисление аномалий силы тяжести в редукции Буге, осуществлялась на персональных компьютерах с помощью специально созданного интегрированного пакета программ, учитывающего специфику методики гравиметрических наблюдений. Построение карт аномалий Буге и графиков аномалий по отдельным профилям также проводилось с использованием компьютера.

Высокоточные гравиметрические наблюдения с целью выявления неприливных изменений силы тяжести, обусловленных изменениями гидрогеологического режима и определения его влияния на здания и сооружения, проводились нами впервые в мировой практике. Они

выполнялись в одноименных пунктах отдельными циклами, разделенными временными интервалами и представляющими собой независимые гравиметрические съемки. Объектами для производства наблюдений являлись открытые площадки, где измерения проводились по регулярной сети (5×5 м); отдельные профили (с шагом 1–2 м); стены Кремля и непосредственно памятники архитектуры. По результатам повторных высокоточных гравиметрических площадных съемок составлялись карты аномалий Буге, сопоставление которых позволяло выявлять непривлинные изменения силы тяжести на локальных участках.

Для выявления непривлинных изменений силы тяжести непосредственно под основаниями памятников архитектуры наблюдения проводились в нескольких пунктах, расположенных у них внутри на двух уровнях (один под другим). Это позволило фиксировать не только изменения первой вертикальной производной гравитационного потенциала V_z , но и второй производной V_{zz} (аномальный вертикальный градиент), более чувствительной к изменениям, происходящим в верхних слоях геологического разреза.

Таким образом, серия повторных независимых высокоточных гравиметрических наблюдений, проводимых на открытых площадках, непосредственно на участках памятников архитектуры и внутри них, а также специально разработанная методика обработки получаемых данных составили сущность гравиметрического мониторинга.

Электромагнитное зондирование становлением поля

Метод электромагнитного зондирования становлением поля широко применяется в разведочной геофизике при решении различных геологических задач. Однако используемая при этом аппаратура и традиционная методика измерений не позволяют осуществлять детальные зондирования верхней части геологического разреза (ВЧР), являющейся объектом исследований инженерной геофизики.

Созданный в последние годы в Сибирском НИИ геологии, геофизики и минерального сырья (СНИИГГиМС) РАН аппаратный комплекс «Импульс-авто» М-1/0-20 предназначен для исследований ВЧР. Он позволяет одновременно с осуществлением контроля за поведением токового источника осуществлять плотную временную регистрацию вторичного поля на суперранних временах, чем обеспечивает электромагнитное зондирование самых верхних слоев геологического разреза. Учитывая эти возможности аппаратного комплекса, мы приняли попытку его использования при решении инженерно-геологических и археологических задач и, прежде всего, для зондирований антропогенного (культурного) слоя.

Аппаратурный комплекс, который может быть использован для дискретных или непрерывных измерений в процессе движения, характеризуется высокой производительностью работ. При дискретных измерениях генераторная и приемная антенны совмещаются с пунктами наблюдений на земной поверхности («петля в петле») или могут располагаться на некоторой постоянной высоте над ними. При непрерывных измерениях осуществляется медленный пеший перенос антенн примерно на постоянной высоте над земной поверхностью вдоль профилей с одновременным перемещением аппаратурного комплекса на автомашине (или на специальной тележке).

При дискретных измерениях в зависимости от решаемых задач расстояние между пунктами зондирования и размеры антенн могут быть различными. При трассировании подошвы культурного слоя пункты зондирования совмещались с пунктами гравиметрических наблюдений: проводились площадные измерения по сети 5×5 м со сгущением пунктов по отдельным профилям до 2,5 м. При изучении латеральных неоднородностей культурного слоя шаг зондирования вдоль профилей сгущался до 1 м. В обоих случаях использовалась квадратная генераторная антенна размерами 4×4 м и измерительная антенна размерами 1,3×1,3 м, что давало возможность осуществлять зондирование культурного слоя по всей его глубине.

Использование современных компьютерных технологий обработки данных зондирования позволило представлять результативные материалы в цветном и черно-белом изображении в виде горизонтальных срезов суммарной электрической проводимости $S(H)$, карт поверхностей постоянных значений $S(H)$ в изолиниях абсолютных глубин (и в аксонометрической проекции), карт изменчивости мощностей культурного слоя, вертикальных разрезов $S(H)$ вдоль профилей двух направлений (при площадных зондированиях по регулярной сети). Сравнительный анализ этих данных позволял контролировать достоверность обработки материалов, а сопоставление результатов зондирования с данными бурения и результатами последующих археологических раскопов – оценивать надежность геологической интерпретации.

Все это позволило впервые добиться высокой результативности метода электромагнитного зондирования при решении инженерно-геологических и археологических задач.

Результаты исследований

Геофизические исследования на территории Архитектурного ансамбля Казанского кремля проводятся с 1994 г. – со времени придания

Кремлю статуса Государственного музея-заповедника. Основной задачей исследований являлись изучение активных геологических процессов, особенностей их влияния на памятники архитектуры и выдача рекомендаций по устранению их возможных негативных воздействий.

За указанный период изучено геологическое строение Кремлевского холма, значительная часть территории покрыта высокоточными гравиметрическими наблюдениями, на ряде участков проведено электромагнитное зондирование становлением поля. Проведены в опытном порядке малоглубинные сейсмические измерения, наблюдения с георадарами. Однако результативными оказались лишь высокоточная гравиразведка и электромагнитное зондирование.

С помощью геофизического мониторинга, примененного впервые в мировой практике с целью сохранения памятников архитектуры, изучены динамика грунтовых вод и их влияние на основания строений, выявлены зоны разрывных нарушений, выделены участки утечек подземных водных коммуникаций, осуществлено прогнозирование остатков древних строений в антропогенном слое, подтвержденное в ряде случаев последующими археологическими раскопками. В комплексе с высокоточными геодезическими измерениями выявлены неотектонические движения Кремлевского холма и установлены их особенности.

Ниже приводятся некоторые результаты проведенных исследований.

Главное внимание было уделено Башне Сююмбеки, являющейся символом г. Казани и Казанского кремля. Несмотря на то, что башня несколько раз реставрировалась, она по-прежнему находится в аварийном состоянии. Особую тревогу вызывает ее наклон, который в течение XX столетия постепенно увеличивался. По одним данным, в начале столетия он составлял 0,39 м, по другим – 1,14 м. В 1941 г. наклон соответствовал 1,36 м, в 60-е гг. – 1,58 м, а в настоящее время, по результатам выполненных нами в 2001–2002 гг. высокоточных геодезических измерений, составляет 1,89 м. Отсюда очевидно, что башня постепенно наклоняется. До критической отметки 2,5 м (по подсчетам специалистов) остается 0,6 м и, если наклон не будет остановлен, башне грозит разрушение. Нельзя исключить и того, что разрушение может быть ускорено вследствие оползневых и карстово-суффозионных процессов, изменения динамики подземных вод в пределах Кремлевского холма, обусловленной большими объемами земляных, строительных и реставрационных работ. Поэтому укреплению основания Башни Сююмбеки должно быть уделено самое пристальное внимание.

К числу основных объектов гравиметрического мониторинга, наряду с Башней Сююмбеки, относятся Губернаторский дворец и крепостные стены. Гравиметрический мониторинг на участке Башни Сююмбе-

ки и Губернаторского дворца заключался в проведении трех независимых гравиметрических съемок. Они проводились в одноименных пунктах по сети 5×5 м в мае-июне, октябре-ноябре 1995 г. и в июне 1996 г.

На карте неприливных изменений силы тяжести (изменений, обусловленных геологическими процессами на глубине), построенной по картам аномалий Буге первых двух съемок, в центральной части исследованной площади была выделена положительная локальная аномалия меридионального простирания интенсивностью в 30 микрогал (рис. 7). Эта аномалия практически исчезла к июню 1996 г., что наблюдается на карте неприливных изменений силы тяжести, также полученной путем вычитания аномалий Буге по результатам первой и третьей съемок (рис. 8).

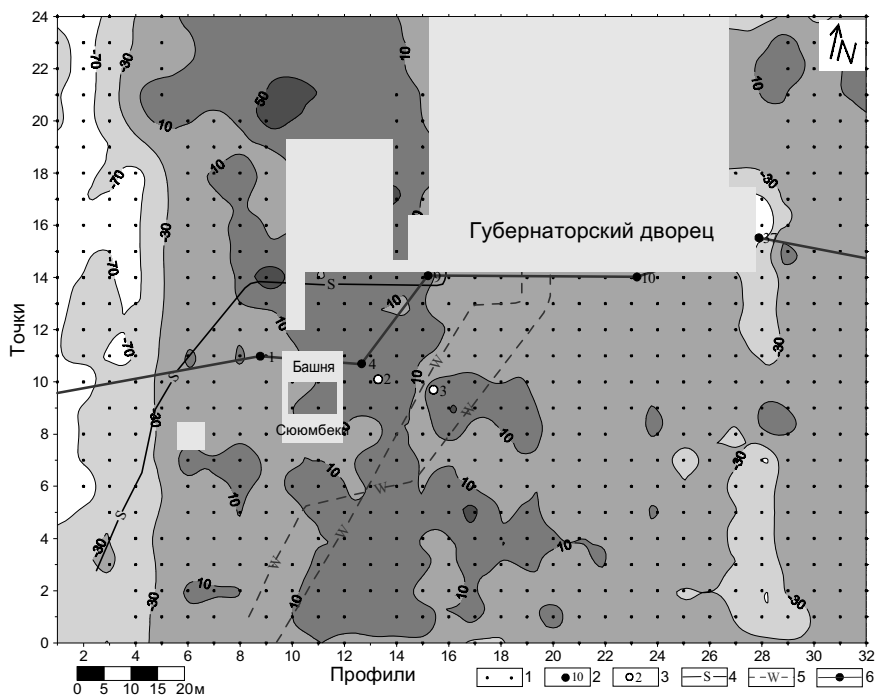


Рис. 7. Карта неприливных изменений силы тяжести. Разность между съемками весной и осенью 1995 г.

1 – точки наблюдений; 2 – скважины, пробуренные до 1999 г.; 3 – скважины, пробуренные в 1999 г.; 4 – линия канализации; 5 – водопровод; 6 – линия геологического профиля

На построенном нами геологическом профиле, пересекающем Кремлевский холм в широтном направлении (рис. 5 и 7), видно, что участку

выявленной локальной аномалии соответствует увеличенная мощность антропогенных отложений (от 1,5 до 7,0 м). Поскольку в их подошве находится водоупорный слой, это позволило сделать предположение о том, что выделенной локальной аномалии соответствует природный резервуар с изменяющимся уровнем грунтовых вод, источником которых являются атмосферные осадки, поливные воды и участки подземных водных коммуникаций [Слепак, 1999].

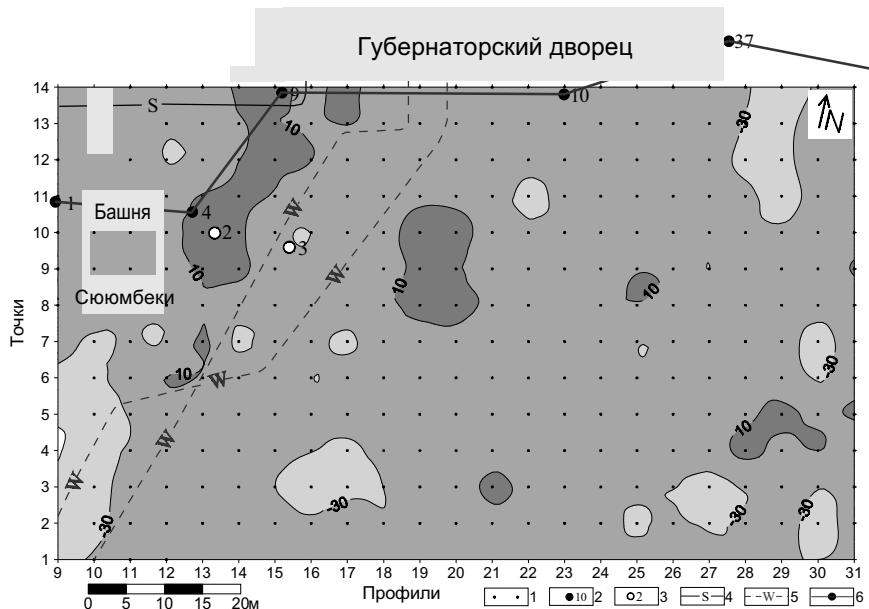


Рис. 8. Карта неприливных изменений силы тяжести. Разность между съемками весной 1995 г. и летом 1996 г.

1 – точки наблюдений; 2 – скважины, пробуренные до 1999 г.; 3 – скважины, пробуренные в 1999 г.; 4 – линия канализации; 5 – водопровод; 6 – линия геологического профиля

Учитывая, что резервуар касается лишь восточной половины Башни Сююмбеки, мы пришли к заключению, что в процессе многолетнего изменения в нем уровня воды, ее перетока к северному склону Кремлевского холма и просачиванию вод в нижележащие слои происходит постепенное вымывание пород из-под восточной части основания башни. Это, вероятно, и является основной причиной ее наклона в сторону резервуара.

Существование выявленного резервуара с изменяющимся режимом грунтовых вод подтверждается результатами электромагнитного зонди-

рования: на вертикальных разрезах суммарной электрической проводимости $S(H)$ вдоль профилей через проездную часть Башни Сююмбеки и у Губернаторского дворца (рис. 9) видно резкое увеличение глубин проникновения электромагнитного сигнала на участке выявленной положительной аномалии (пикеты 11,0–13,0 и 14,0–16,0 соответственно). Заметим, что глубины подошвы резервуара, протрассированного по данным электромагнитного зондирования, совпали с глубинами последующего бурения скважин 2 и 3 с точностью в 10–20 см (рис. 7).

Отметим также, что с динамикой вод резервуара в значительной степени, вероятно, связано и разрушение пристроя Губернаторского

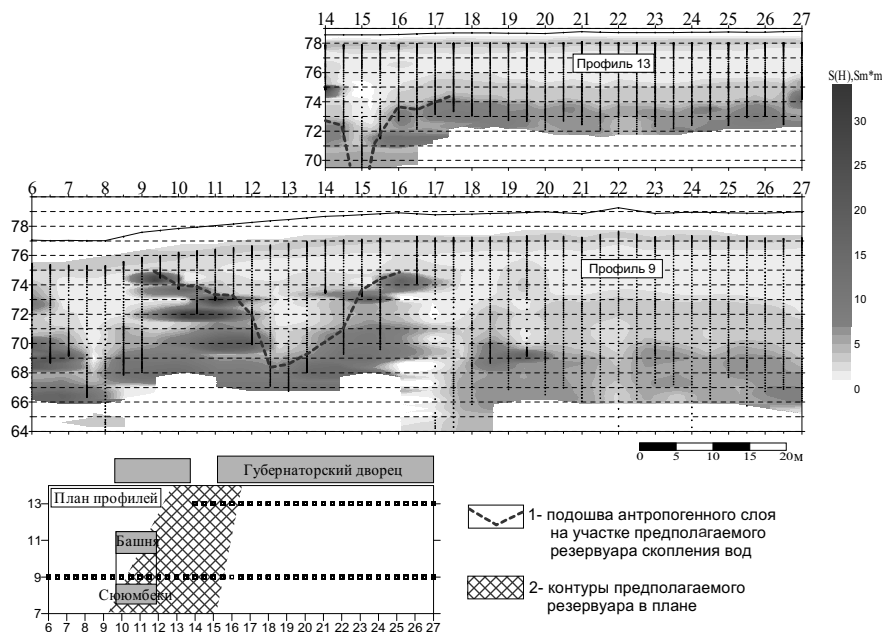


Рис. 9. Трассирование подошвы антропогенного слоя по профилям суммарной электрической проводимости

дворца, который в 1998 г. был отстроен заново, но и в настоящее время наблюдаются его деформации.

Проведенные в 1999 г. повторные гравиметрические наблюдения на ограниченном участке у Башни Сююмбеки (вследствие реставрационных работ на остальной территории изменились отметки земного рельефа) показали, что под влиянием грунтовых вод вынос частиц пород, связанный с суффозионными процессами, продолжается. На карте неприливных изменений силы тяжести, построенной как разностная меж-

ду измерениями 1996 г. и 1999 г. (рис. 10), прослеживаются три локальных участка, характеризующихся уменьшением гравитационного поля на 20–30 микрогал: у южной стороны северного пилона Башни Сююмбеки, к востоку от него (у юго-западного угла Губернаторского дворца) и восточнее южного пилона. Это, возможно, связано не только с деятельностью грунтовых вод, но и с карстовыми явлениями в нижележащих слоях карбонатных отложений казанского яруса (рис. 5).

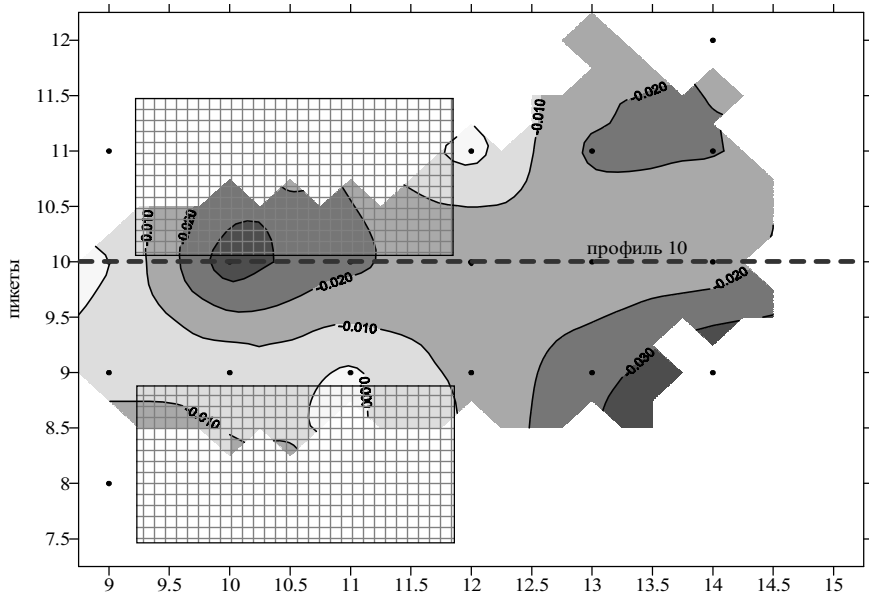


Рис. 10. Карта неприливных изменений силы тяжести на участке Башни Сююмбеки по измерениям 1996 г. и 1999 г.

Более детальные сведения о динамике грунтовых вод получены по данным электромагнитного зондирования, выполненного вдоль профиля 9,5, пересекающего проездную часть Башни Сююмбеки и выявленный резервуар с изменяющимся уровнем грунтовых вод. Измерения в одноименных пунктах профиля проводились в различных метеоусловиях: при ясной погоде, во время или после выпадения осадков.

В качестве примера на рис. 11 приведены результаты измерений, выполненных в августе, сентябре и октябре 1999 г. Как видно на вертикальных разрезах суммарной электрической проводимости $S(H)$, скопление вод типа «верховодки» на отдельных участках профиля и их перетекание по склонам резервуара фиксируется изменениями параметра $S(H)$ и глубин проникновения электромагнитного сигнала.

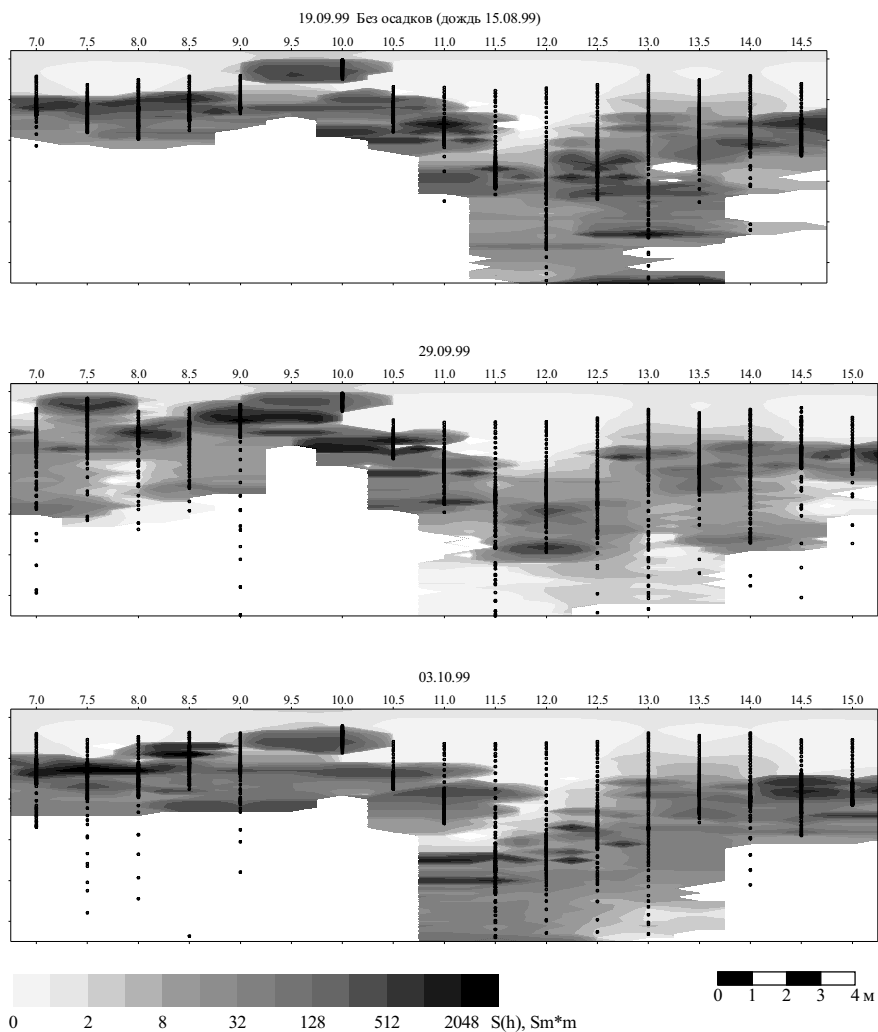


Рис. 11. Вертикальные разрезы суммарной электрической проводимости по профилю 9,5 на участке Башни Сююмбеки (наблюдения в сентябре и октябре 1999 г.)

С целью изучения неотектонических движений Кремлевского холма проведены комплексные высокоточные геодезические и гравиметрические измерения в стационарных пунктах, установленных по внешнему периметру крепостной стены (для геодезических измерений были установлены стенные реперы, для гравиметрических – бетонные пло-

щадки 30×30 см и 80 см по глубине). Было выполнено три независимых цикла измерений в 2000–2002 гг., по результатам которых построены схематические карты неотектонических движений Кремлевского холма и непривливаемых изменений силы тяжести, представленные на рис. 12 и 13. Они, по существу, повторяют друг друга и позволяют констатировать, что Кремлевский холм испытывает погружение, которое возрастает к его северному склону. При этом максимальное погружение наблюдается у Тайницкой башни, оно составляет 11 мм в год. Судя по рисунку Турнерелли первой половины XIX столетия, Тайницкая башня находилась значительно выше (рис. 1). Если считать, что она погружается с постоянной скоростью, то с тех пор она опустилась более чем на 2 м, а со времени взятия Казани Иваном Грозным – на 4–5 м. В настоящее время, как известно, башня расположена у основания Кремлевского холма. О ее погружении свидетельствуют также большая мощность антропогенного слоя, вскрытого при раскопках у юго-восточной стороны башни и наличие окна на глубине 8 м (рис. 14).

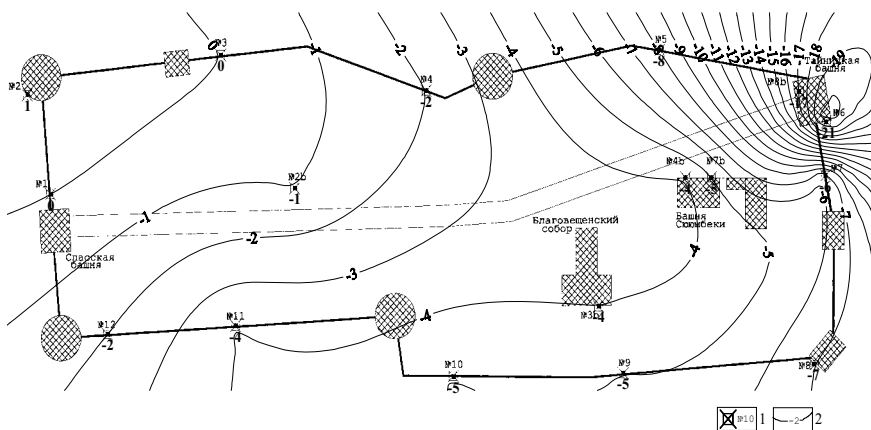


Рис. 12. Схема неотектонических движений Кремлевского холма за период 2000–2002 гг. по результатам высокоточных геодезических измерений.
1 – высотная марка и ее номер, 2 – изолиния изменения высот в миллиметрах относительно условного уровня – марки №3

Таким образом, проведение геофизических наблюдений в режиме мониторинга, впервые примененного с целью сохранения памятников архитектуры, позволяет изучать влияние подземных вод и неотектонических движений на архитектурные строения и сооружения, устанавливать места скопления вод и вырабатывать рекомендации для устранения негативных воздействий, обусловленных активными геологическими процессами.

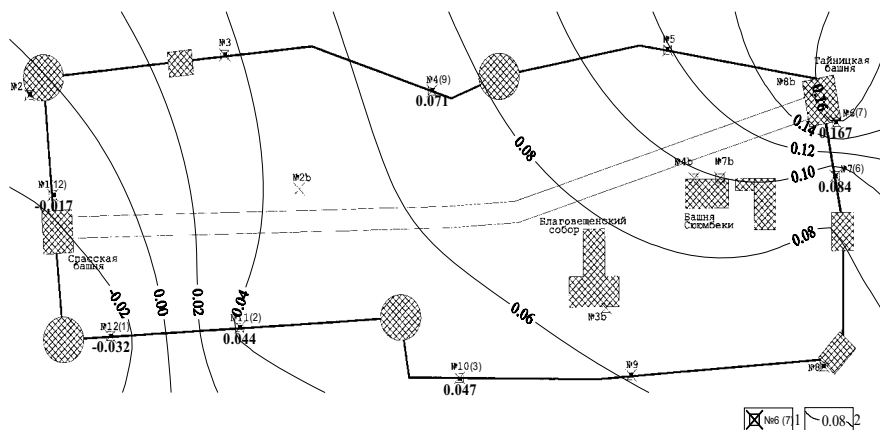


Рис. 13. Схематическая карта неприливных изменений силы тяжести на территории Кремлевского холма за период с июля 2000 г. по май 2002 г. (значения вариаций гравитационного поля даны относительно исходного опорного пункта – Госмузея).

- 1 – высотная марка, ее номер (номер стационарного гравиметрического пункта),
2 – изолинии вариаций гравитационного поля, в миллигалах

Результаты исследований, по нашему убеждению, позволяют считать целесообразным создание в современных городах специальных геофизических служб с целью сохранения зданий и сооружений.

ЛИТЕРАТУРА

1. **Айдаров С.С.** Памятники архитектуры Татарии. Серия буклетов. Изд. 1-е. – Казань, 1959; Изд. 2-е. – Казань, 1964.
2. **Бахирева Л.В.** и др. Оценка геологического и геохимического риска в схемах охраны геологической среды культурно-исторических зон (на примере Московского региона) // Инж. геология. – 1989. – № 6. – С.36–47.
3. **Бахирева Л.В., Родина Е.Е.** Инженерно-геологические исследования с целью сохранения архитектурно-исторических памятников на урбанизированных территориях (примеры зарубежного опыта) // Инж. геология. – 1992. – № 6. – С.121–127.
4. **Бондарик Г.К.** Общая теория инженерной (физической) геологии. – М.: Недра, 1981.
5. **Вязкова О.Е., Пашкин Е.М.** Инженерная геология и сохранение памятников истории и культуры // Инженерно-технические вопросы сохранения памятников истории и культуры. – М.: Изд-во НМС МК СССР, 1989. – С.6–15.
6. Геология района г. Казани. – Казань: Изд-во Казанск. ун-та, 1965.
7. **Зайцев А.С.** Инженерная геофизика для изучения состояния памятников архитектуры // Разведка и охрана недр. – 1990. – №3. – С.38–42.

8. Закон РСФСР «Об охране и использовании памятников истории и культуры» №1387 // Ведомости Верховного Совета РСФСР № 5К1053) 21 декабря 1978 г. – М.: Изд. Верховного Совета РСФСР. – С.974–987.

9. **Зыков Д.С.** Влияние изменения гидрогеологических условий на сохранность памятников истории и культуры Русского Севера // Инженерно-технические вопросы сохранения памятников истории и культуры. – М.: Изд-во МНС МК СССР, 1989. – С.43–52.

10. История о казанском ханстве. Казанский летописец // Полн. собр. русских летописей (ПСРЛ), т. XIX. – СПб., 1905.

11. Казанская история: Перев. Т.Ф. Волковой // Памятники литературы Древней Руси. Середина XVI века. Составление и общая редакция Л.А.Дмитриева, Д.С.Лихачева. – М.: Художественная литература, 1985. – С.301–539.

12. **Купцов А.Г., Романова Е.Н.** Структура глубинной охранной зоны памятников архитектуры // Геоэкология. – 1995. – № 4. – С.77–81.

13. **Орфинский В.П.** Природная среда и памятник // Памятники Отечества. – М.: Современник, 1975. – С.137–143.

14. **Остроумов В.П.** Казань. Очерки по истории города и его архитектуры. – Казань: Изд-во КГУ, 1978.

15. **Пашкин Е.М., Бессонов Г.Б.** Диагностика деформаций памятников архитектуры. – М.: Стройиздат, 1984.

16. **Подборская В.О.** О причинах деформации памятников архитектуры и зданий исторической застройки территории Государственной библиотеки СССР им. В.И.Ленина // Инж. геология. – 1988. – № 1. – С.46–53.

17. Подземная охранная зона исторической территории Рязанского Кремля / Под ред. Е.И.Романовой и А.Г.Купцова. – Рязань: Стиль, 1995.

18. **Слепак З.М.** Геофизические исследования при решении инженерно-геологических задач в Татарстане // Строительный вестник Татарстана. – Казань, 1996. – №2. – С.79–82.

19. **Слепак З.М.** Геофизический мониторинг при сохранении памятников архитектуры на примере Казанского кремля – Казань: Изд-во Казанск. ун-та, 1999. – 176 с.

20. **Халитов Н.Х.** Очерки по архитектуре Ханской Казани. Гипотезы. Факты. Размышления. – Казань: Мастер-Лайн, 1999.

21. **Zakhar Slepak.** Complex geophysical investigations for studying the cultural layer and remains of ancient buildings in the territory of Kazan Kremlin, Kazan, Republic of Tatarstan, Russia // Archeological prospection. – 1997. – Vol.4. – P. 207–218, John Wiley & Sons, Ltd.

22. **Slepak Z.M.** Electromagnetic sounding and high-precision gravimeter survey define ancient stone building remains in the territory of Kazan Kremlin (Kazan, Republic of Tatarstan, Russia) // Archeological prospection. – 1999. – Vol.6. – P. 147–160, John Wiley & Sons, Ltd.

О Г Л А В Л Е Н И Е

О Т Р Е Д А К Т О Р А.....	3
А.Г.Петренко. Исследования остеологических материалов из древнейших археологических памятников Среднего Поволжья и Предуралья методами естественных наук, анализ проблем становления животноводческих основ в крае.....	5
Г.Ш.Асылгараева. Морфологические исследования средневековых археозоологических материалов из археологических раскопок Казанского кремля как источник изучения хозяйственной деятельности булгаро-татарского населения.....	63
М.Ш.Галимова. Функциональный анализ кремневых комплексов и проблемы реконструкции хозяйственной деятельности населения северо-западных районов Татарстана в каменном веке.....	134
Р.Г.Яхин. Метод ЭПР-датирования находок органического происхождения.....	177
З.М.Слепак. Геофизический мониторинг с целью сохранения Архитектурного ансамбля Казанского кремля.....	208

АРХЕОЛОГИЯ И ЕСТЕСТВЕННЫЕ НАУКИ ТАТАРСТАНА

Редактор **С.А.Ярмухаметова**
Техн. редактор **Г.П.Дудичева**
Дизайн и верстка **ЗАО «Антарес»**

Дизайн обложки – **А.Р.Сафин**

Сдано 2.12.2003 г.
Подписано в печать 30.12.2003 г.
Формат 60 x 84 1/16
Бумага офсетная №1
Печать на ризографе
Гарнитура Arial Сур, 10
Усл.печ. л. 13,72
Уч.-изд. л. 14,94
Тираж 500 экз.
Заказ №55

Издательство Казанского университета
420008 Казань, ул. Кремлевская, 18