

**Всероссийского конкурса юных исследователей окружающей
среды «Открытия 2030» (с международным участием)**

Кировское областное государственное общеобразовательное автономное
учреждение «Лицей естественных наук»
Россия, Кировская область г. Киров

ЛОШАДИ ВЯТСКОГО КРАЯ ЭПОХИ ПОЗДНЕГО ПЛЕЙСТОЦЕНА

Автор:

Широких Елизавета Сергеевна
КОГОАУ «Лицей естественных наук»,
10 класс

Научный руководитель:

Двинина Галина Геннадьевна,
педагог-организатор КОГОАУ ЛЕН,
педагог дополнительного образования
МОАУ ДО ЦРТДЮ г. Кирова

Консультант:

Масютин Владимир Владимирович,
старший научный сотрудник
Вятского палеонтологического музея

Киров, 2023

Содержание

Введение	3
1. Обзор литературы	4
2. Методы и материалы	5
3. Результаты исследования	6
3.1 Физико-географическая характеристика места исследования	6
3.2 Результат анализа имеющихся в музеях находок	7
3.3 Результат сравнительного анализа анатомических параметров	7
Выводы	8
Список литературы	8
Приложение	10

Введение

Плейстоцен – крупнейшая и наиболее продолжительная эпоха четвертичного периода в геологической истории Земли, начался около 2,6 млн лет назад. В эпоху позднего плейстоцена древняя лошадь стала приобретать современный внешний облик.

К настоящему времени и на территории Кировской области обнаружены достаточно многочисленные (и часто фрагментарные) находки лошадей позднего плейстоцена. Однако, изучая фондовые коллекции, хранящиеся в Вятском палеонтологическом музее мы выяснили, что за последние 150 лет данные о находках не обобщались и в литературе результаты разрознены. Необходимо имеющиеся в музеях сведения классифицировать, выявить места наибольшей концентрации находок останков древних лошадей в Кировской области. Проблемой исследования является неизвестность принадлежности найденных останков к какому-либо виду. Идея проекта: определить вид вятских находок методом сравнения с уже известными образцами древней лошади, описанными в литературе.

Цель: определить принадлежность найденных останков к одному из видов древних лошадей. Объект исследования – останки ископаемой лошади, предмет – их анатомические параметры.

Задачи:

1. Изучить литературу
2. Дать физико-географическую характеристику территории Вятского края в период плейстоцена и условий проживания древних лошадей
3. Проанализировать имеющиеся в музеях сведения
4. Сделать сравнительный анализ анатомических параметров найденных фрагментов останков и известных параметров Уральской, Широкопалой и Древней домашней лошади, прирученной древним человеком.

В работе используется анализ литературы, классификация имеющихся данных музейных экспонатов, анатомический анализ, сравнительный анализ.

Предполагаем, что найденные останки принадлежат к уральскому ископаемому виду, так как территория Кировской области расположена ближе к Уральскому хребту, чем к центральной части России, на которой обитала Широкопалая лошадь. Попытка обобщить данные находок останков древней лошади на территории Кировской области будет выполняться впервые. В результатах исследования заинтересованы не только сотрудники Вятского палеонтологического музея. Результаты будут интересны палеонтологам всероссийского уровня. В результате работы будет подготовлен материал для урока биологии в 9 классе «Лошади Вятского края периода плейстоцена».

1. Обзор литературы

Плейстоцен – наиболее продолжительный отдел (эпоха) четвертичной системы (периода) кайнозойской эры, предшествующая современной голоценовой эпохе (Приложение 1 рис. 1). Плейстоцен начался ориентировочно 2,588 млн лет назад и закончился 11,7 тыс. лет назад. В ходе плейстоценовой эпохи происходили резкие колебания климата. Ученые выделяют около одиннадцати масштабных ледниковых событий и множество мелких оледенений по всей Земле. К таким событиям относятся, в частности, Днепровское и Валдайское оледенения. Оледенения провоцировали большие перемены во флоре и фауне Земли [1]. Во время максимального оледенения около трети материков было покрыто ледниками. В плейстоцене произошло биологическое и социальное становление современного человека *Homo sapiens*. На рубеже плейстоцена и голоцена вымерли многие крупные млекопитающие ледниковой эпохи [2]. Плейстоцен характеризуется не только выраженными циклами оледенений и потеплений («межледниковий»), а также разнообразным животным миром. В Европе обитали мамонты, шерстистые носороги, пещерные львы, бизоны, яки, гигантские олени, дикие лошади, верблюды, медведи. В позднем плейстоцене большинство представителей мегафауны вымерли. Предполагается, что возможной причиной вымирания были первобытные охотники или изменение климата, или комбинация этих факторов [3].

Неоплейстоцен – NP, средний раздел четвертичной системы с границами 787-11,7 тыс. лет. Подразделяется на 3 звена (QI–QIII) – нижний (787 – 427 тыс. лет), средний (427 – 127 тыс. лет) и верхний (127 – 11,7 тыс. лет) [4]. Поздний (верхний) плейстоцен - это последний этап плейстоцена, начинается около 126000 лет назад и заканчивается примерно 11700 лет назад. Во время него на Русской равнине было последнее валдайское оледенение [5].

Граница между средним и верхним плейстоценом нуждается в точном определении, хотя обычно за основание верхнего плейстоцена принимается начало последнего межледниковья, приблизительно 130 тыс. л.н. Возраст границы верхнего плейстоцена и начала голоцена определяется как 11 700 календарных лет (считая от 2000 г.) с максимальной ошибкой 99 лет. Эта граница соответствует резкому изменению в содержании тяжелого изотопа водорода, соответствующего началу потепления климата, последовавшего за последней холодной фазой [6].

Территория современной России в четвертичное время неоднократно подвергалась крупным покровным оледенениям, разделявшимся межледниковыми эпохами, климат которых был близок к современному или даже теплее. Максимум последнего покровного оледенения позднего плейстоцена — валдайского (сартанского) относится ко времени 20 – 18 тыс. лет назад. На заключительных стадиях своего существования он оставлял обширные пространства холмисто-рядового рельефа, образованного

валунными суглинками и песками. Территория современной Кировской области находилась в зоне перигляциальных степей с участием древесной растительности (Приложение 1 рис. 3). Растительные сообщества перигляциальной области не имели современных аналогов, были приспособлены к холодным условиям [7].

Непосредственно около ледников начиналась зона приледниковой растительности, состоявшая в основном из типичных для тундры растений. Южнее находилась обширная зона холодных степей с перелесками, кустарниковой растительностью и грубой травой, в основном осокой, а далее к югу, куда не доходило дыхание ледника, простирались леса из дуба, граба, бука. По мнению палеозоолога Н.К. Верещагина, «на необъятных равнинах Поднепровья, Поволжья и Южной Сибири тут и там носились сотенные косяки лошадей и ослов. Важным объектом охоты верхнепалеолитического человека являлись дикие лошади. Они уступали в росте современным лошадям, но имели более крупную голову и мощные копыта. Очевидно, в ледниковую эпоху существовали несколько пород диких лошадей [8].

Увеличение летних осадков в средних широтах без заметного повышения температур позволяет предполагать, что частота вторжения отрогов Азорского максимума в восточно-европейский сектор уменьшалась, а роль южной ветви атлантических циклонов возрастала. В поздневалдайскую ледниковую эпоху 23-16 тыс. лет назад территорию Кировской области занимали тундростепи средней и южной перигляциальной областей (Приложение 1 рис. 4) [9].

2. Методы и материалы

В работе используется классификация имеющихся данных музейных экспонатов. Для этого из фондохранилища берутся образцы костей. Классификация проводится по размеру останков, по степени разрушенности. Далее осуществляется анатомический анализ: у отдельных костей определяют особенности, сопоставляются параметры, по анатомическому атласу-определителю устанавливается окончательное название кости. Далее по данными литературы проводится сравнительный анализ найденных костей и параметров костей известных ископаемых (Уральская лошадь, Широкопалая лошадь, Древняя домашняя лошадь). По результатам сравнения строятся графики, чтобы наглядно показать совпадения и отличия параметров. Где наблюдается максимальное совпадение графиков, там и делается вывод о принадлежности находок к одному из вышеперечисленных видов. Используются штангенциркуль, рулетка, школьная линейка.

3. Результаты исследования

3.1 Физико-географическая характеристика места исследования

Территория современной Кировской области находится на северо-востоке Русской равнины. Большая часть расположена в бассейне реки Вятка. Ледниковые формы рельефа распространены в северной части области, которая подвергалась воздействию донского (днепровского) и московского оледенения (Приложение 2 рис. 5). Перигляциальные ландшафты второй половины Валдайского оледенения (100 – 12 тыс. л.н.) давали пищу стадам животных так называемого «мамонтового комплекса». Находки их останков постоянно встречаются в регионе [10, 11]. Отрезку времени приблизительно от 36620 до 4420 лет назад соответствует период развития в регионе лесостепных формаций. В условиях холодной и засушливой обстановки они сменились тундролесной растительностью, где было характерным сочетание открытых травянистых сообществ с сосново-берёзовыми редколесьями и кустарниковыми формациями (Приложение 2 рис. 6) [12].

Находки пястных костей были сделаны в Лебяжском и Котельничском районах области и окрестностях города Кирова:

- 1) Лебяжский район на берегу реки Вятка в устье реки Байса;
- 2) Лебяжский район в районе пгт Лебяжье на берегу реки Вятка;
- 3) д. Наговицино Котельничский район на берегу реки Вятка;
- 4) Нововятский район города Кирова в песчано – гравийной смеси в 2015;
- 5) д. Наговицино Котельничский район на берегу реки Вятка 2019;
- 6) д. Наговицино Котельничский район на берегу реки Вятка 2020;
- 7) у нового моста в г. Кирове 2022.

Находки плюсневых костей были сделаны в Котельничском и Советском районах области и окрестностях города Кирова:

- 1) Котельничский район между д. Баровики и с. Вишкиль на берегу реки Вятка 2015;
- 2) д. Атары Советского район на берегу реки Вятка 2016;
- 3) Котельничский район между д. Баровики и с. Вишкиль на берегу реки Вятка 2017;
- 4) д. Наговицино Котельничский район на берегу реки Вятка 2020 (3 находки);
- 5) Котельничский район между д. Баровики и с. Вишкиль на берегу реки Вятка 2022;
- 6) д. Наговицино Котельничский район на берегу реки Вятка 2022;
- 7) у нового моста в г. Кирове 2022.

После внесения мест находок в сводную таблицу (Приложение 2 таб. 2) видно, что находки сделаны в 7 разных местах по берегам реки Вятка (Приложение 2 рис. 7): в южных районах – Лебяжском и Советском, в центре области – в Котельничском районе и в окрестностях г. Кирова. В северных районах нет находок, потому что они находились под влиянием ледника.

Граница днепровского оледенения прошла по северной части Вятского края: от г. Глазова – на г. Киров – и через г. Котельнич на юго-запад по северной оконечности Котельничского район. Русло реки Вятки образовалось в результате таяния последнего ледника, воды Вятки сильнее других рек размывают берега и обнажают останки древних животных. Поэтому их там чаще и находят палеонтологи. Видим, что больше всего находок сделано в д. Наговицино Котельничский район на берегу реки Вятка.

3.2 Результат анализа имеющихся в музеях находок

В Вятском палеонтологическом музее находится в фондах хранения порядка 30 фрагментов костей древней лошади. Это остатки конечностей, черепов и челюстей.

Для определения вида лошади достаточно нескольких одноимённых фрагментов костей конечностей. В этой работе использовались остатки задних и передних свободных конечностей лошади (Приложение 3 рис. 8). Измерили по 7 параметров у семи находок пястной кости и по 7 параметров у девяти находок плюсневой кости. Полученные параметры занесли в таблицы (Приложение 3 таб. 3-4). Анализ анатомических параметров позволил выявить размерный интервал пястной и плюсневой костей находок, а также их среднее значение. Кости с разрушенным (отсутствующим) нижним или верхним эпифизом в подсчёте среднего значения не учитывались.

3.3 Результат сравнительного анализа анатомических параметров

Строение древней лошади хорошо описано в трудах советских учёных [13]. Материалы для сравнения конечностей Уральской лошади (*Equus uralensis*) взяты из исследования, проведённого в последней четверти 20 века [14], а для сравнения конечностей Широкопалой лошади (*Equus latipes*) и Древней домашней лошади (*Equus caballus*) – в самом конце 20 века [15]. Для сравнения использовали не все семь полученных во время измерений параметров, а только четыре, так как в литературе нет данных о поперечных измерениях.

По результатам сравнительного анализа анатомических параметров средних значений измерений пястной кости находок и древних лошадей (Уральской, Широкопалой и Древней домашней) (Приложение 4 таб. 5) были построены графики, по которым наглядно видно, что средние значения находок больше всего совпадают с интервальными значениями Уральской лошади (Приложение 4 рис. 9). Размеры ширина верхнего и нижнего эпифиза не совпал на 2 мм, а размер ширина диафиза и длина кости находятся в интервале размеров Уральской лошади. Небольшие отклонения могут быть связаны с особенностями местной популяции. Размеры Широкопалой и Древней домашней лошади больше, эти виды крупнее особей, которым принадлежали находки (Приложение 4 рис. 10,11).

Сравнительный анализ анатомических параметров средних значений измерений плюсневой кости находок и древних лошадей также занесён в таблицу (Приложение 4 таб. 6) также показал совпадение графика размеров с параметрами Уральской лошади (Приложение 4 рис. 12). Размеры практически совпали с нижней границей интервала, указанного в литературе. На графике сравнения с Широкопалой и Древней домашней лошастью совпадает только ширина диафиза, а остальные размеры меньше (Приложение 4 рис. 13,14). Таким образом, сравнительный анализ и плюсневой кости подтверждает принадлежность находок к виду *Equus uralensis*, к не крупному его местному подвиду.

Выводы

1. Зафиксированные находки костей древней лошади в Кировской области сделаны в 7 разных местах по берегам реки Вятка: в Лебяжском, Советском, Котельничском районе и в окрестностях г. Кирова. Больше всего находок сделано в д. Наговицино Котельничский района.
2. Произведёно измерение анатомических параметров и анализ имеющихся в Вятском палеонтологическом музее 16 остатков задних и передних свободных конечностей лошади: 7 пястных и 9 плюсневых костей.
3. Сравнительный анализ анатомических параметров, хранящихся в Вятском палеонтологическом музее костей и опубликованных данных параметров древних лошадей подтверждает принадлежность находок к виду *Equus uralensis*.

Предположение, что найденные останки принадлежат к уральскому ископаемому виду, подтвердились. Перспектива работы: провести анализ челюстных костей, хранящихся в Вятском палеонтологическом музее. Кроме этого есть возможность рассмотреть останки древней лошади, хранящиеся в Городском зоологическом музее, в Областном краеведческом музее и в Городском геологическом клубе «Петрос».

Список литературы

1. Плейстоцен [Электронный ресурс]. – URL: <http://indicator.ru/label/plejstocen>. – Заглавие с экрана. – (Дата обращения: 14.04.2019)
2. Плейстоцен// Большая российская энциклопедия [Электронный ресурс]. – URL: <http://bigenc.ru/geology/text/3144940>. – Заглавие с экрана. – (Дата обращения: 14.04.2019)
3. Уроки прошлого: что явилось причиной изменения климата Земли миллион лет тому назад [Электронный ресурс]. – URL: <http://www.ras.ru/news/shownews.aspx?id>. – Заглавие с экрана. – (Дата обращения: 14.04.2019)

4. Моров, В.П. Неоплейстоцен// Экологический музей ИЭВБ РАН [Электронный ресурс]. – URL: <http://sites.google.com/site/ievbmuseum/home/enciklopedia-samarskoj-oblasti/geologia/stratigrafia/-kvarter/neoplejstocen>. – Заглавие с экрана. – (Дата обращения: 14.04.2019)
5. Андрееичева Л.Н., Буравская М.Н., Голубева Ю.В., Марченко-Вагапова Т.И. Природная среда неоплейстоцена и голоцена на Европейском северо-востоке России. – ГЕОС, Москва, 2015 г., 224 стр. [Электронный ресурс]. – URL: <http://www.geokniga.org/books/15448>. – pdf. – (Дата обращения: 14.04.2019).
6. Гиббард, Ф.Л. Четвертичная система (период) и ее основные подразделения//Геология и геофизика, 2015, т. 56, N 4, с. 873—875. – [Электронный ресурс]. – URL: <http://www.sibran.ru/upload/iblock/edf/edfb0d4dc88664704c4a01aea538660c>. – pdf. – (Дата обращения: 14.04.2019).
7. Четвертичный период. Плейстоцен [Электронный ресурс]. – URL: <http://geographyofrussia.com/chetvertichnyj-period-plejstocen-800-000-10-300-let-nazad/>. – Заглавие с экрана. – (Дата обращения: 14.04.2019)
8. Культура позднего плейстоцена// Плейстоцен, человек, культура [Электронный ресурс]. – URL: http://studme.org/198282/istoriya/kultura_pozdnego_pleystotsena. – Заглавие с экрана. – (Дата обращения: 14.04.2019)
9. Поздний плейстоцен/ Эволюция природной среды// Национальный Атлас России/ том 2 [Электронный ресурс]. – URL: <http://nationalatlas.ru/tom2/28-29.html>. – Заглавие с экрана. – (Дата обращения: 14.04.2019)
10. Коллекцию музея пополнила крупная кость мамонта [Электронный ресурс]. – URL: <http://suminia.com/video/kollektsiyu-muzeya-popolnila-kрупnaya-kost-mamonta>. – Заглавие с экрана. – (Дата обращения: 14.04.2019)
11. Кузьмина Е.И. Видовой состав и относительная численность млекопитающих Среднего Урала в позднем плейстоцене//Труды Зоол. ин-та АН СССР.1982. Т.111.С.44-48.
12. География Кировской области. Атлас – книга/ под ред. и предис. Е.А. Колеватых, А.М. Прокашева, Г.А. Русских. – Киров: Кир.обл. тип., 2015. – 80 с.: ил.
13. Вера Громова. История лошадей (рода Equus) в Старом Свете//Труды Палеон. ин-та АН СССР. - М.; Л.,1949. Т.17. Вып.1.374с.; Вып.2.163с.
14. Кузьмина Е.И. Уральская позднеплейстоценовая лошадь// Тр. Зоол. интаАН СССР.1985. Т.131.С.64-88.
15. Кузьмина Е.И. Лошади Северной Евразии от плиоцена до современности// Труды Зоол. ин-та РАН, 1997. - Т.273. - 223с.

ЗОНАТЕМА (ЗОН)	ЭРАТЕМА (ЭРА)	СИСТЕМА (ПЕРИОД)	ОТДЕЛ (ЭПОХА) (для четвертичной системы - РАЗДЕЛ)	ЯРУС (ВЕК)	ИНДЕКС ЯРУСА	этап тектогенеза
О	К А Й Н О З О Й С К А Я KZ	ЧЕТВЕРТИЧНАЯ Q (АНТРОПОГЕНОВЫЙ) Денуайе, 1829 г. 1,6	ГОЛОЦЕН	Общепринятых подразделений не установлено		Г
			ПЛЕЙСТОЦЕН			
			ЭОПЛЕЙСТОЦЕН			
		НЕОГЕНОВАЯ N (НЕОГЕНОВЫЙ) Хорнс, 1853 г. (ранее - верхний отдел третичной системы) 1,8 24,6	ПЛИОЦЕН N ₂ Ч.Лейель, 1833 5,1 3,5	Верхний N ₂ ³	Гелазский	N ₂ gl
				Средний N ₂ ²	Пьяченцкий	N ₂ pla
				Нижний N ₂ ¹	Занкский	N ₂ zan
			МИОЦЕН N ₁ Ч.Лейель, 1833 19,5	Верхний N ₁ ³	Мессинский	N ₁ mes
				Средний N ₁ ²	Серравальский	N ₁ srv
				Нижний N ₁ ¹	Лангуйский Бурдигальский Аквитанский	N ₁ lan N ₁ bur N ₁ aqt
		ПАЛЕОГЕНОВАЯ P (ПАЛЕОГЕНОВЫЙ) К.Науманн, 1866 г. (ранее - нижний отдел третичной системы) 23 40,4	ОЛИГОЦЕН P ₃ Бейрих, 1854 13,4	ХАТТСКИЙ	P ₃ h	
РЮПЕЛЬСКИЙ	P ₃ r					
ЭОЦЕН P ₂ Ч.Лейель, 1833 38,0 16,9	ПРИБАВОНСКИЙ		P ₂ p			
	БАРТОНСКИЙ ЛЮТЕТСКИЙ ИПРСКИЙ	P ₂ b P ₂ l P ₂ i				
ПАЛЕОЦЕН P ₁ Шиммер, 1874 54,9 10,1	ТАНЕТСКИЙ ЗЕЛАНДСКИЙ ДАТСКИЙ	P ₁ t P ₁ m P ₁ d				
		МААСТРИХТСКИЙ	P ₁ m P ₁ d K _{ym}			

Рисунок 1. Фрагмент общей стратиграфической (геохронологической) шкалы фанерозоя (Стратиграфический кодекс России, СПб, 2006)

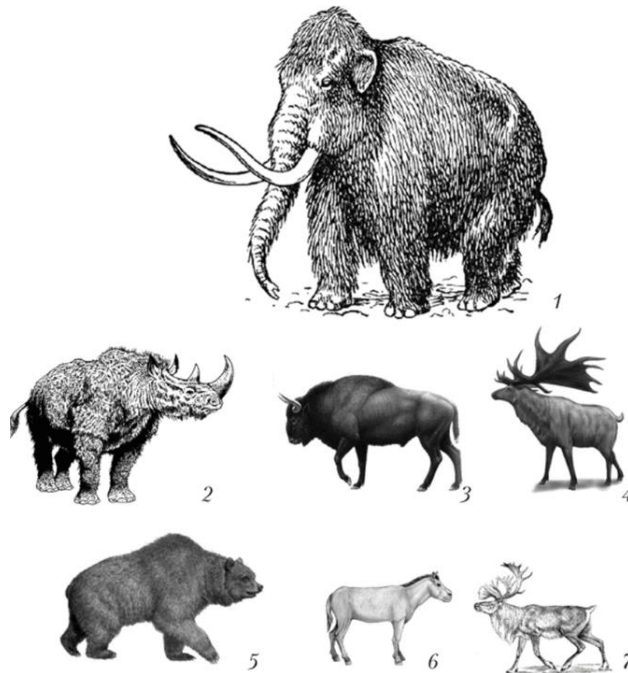
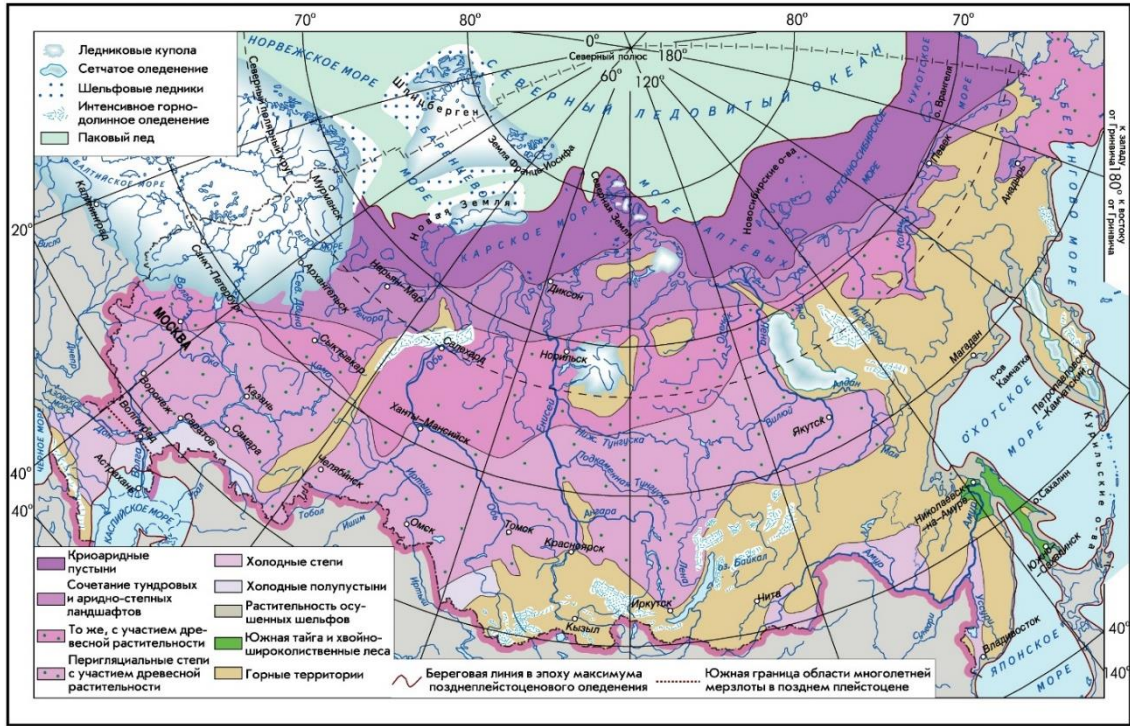


Рисунок 2. Животный мир плейстоцена - «мамонтовый комплекс»
1 – мамонт; 2 – шерстистый носорог; 3 – зубр; 5 – пещерный медведь; 6 – дикая лошадь; 7 – северный олень

Таблица 1. Фрагмент общей стратиграфической (геохронологической) шкалы фанерозоя. (деление дано в соответствии с IUGS по состоянию на декабрь 2016 года)

система	Отдел (эпоха)	ярус	Возраст, млн лет назад
	голоцен		0,0117—0
		поздний	0,126—0,0117

Четвертичная (антропоген)	плейстоцен	средний	0,781—0,126
		калабрийский	1,80—0,781
		гелазский	2,58—1,80
неоген	плиоцен	пьяченцкий	больше



Масштаб 1:40 000 000

Рисунок. 3 Физико-географические зоны в эпоху максимума последнего оледенения (20000 – 18000 лет назад)

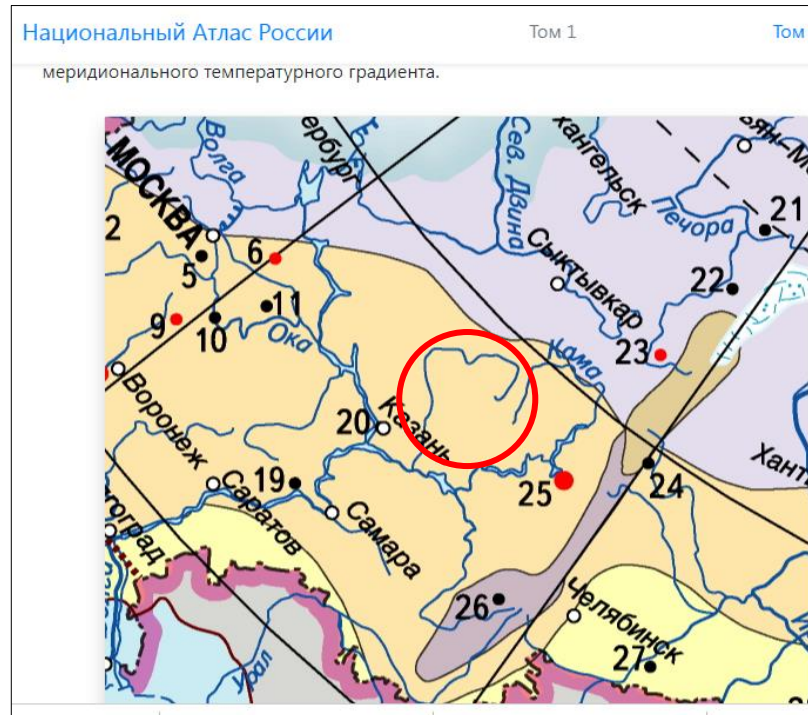


Рисунок 4. Поздневалдайская ледниковая эпоха 23-16 тыс. лет назад (Скрин-шот страницы Национального Атласа России), ○ - территория современной Кировской области. Условные обозначения:



Приложение 2

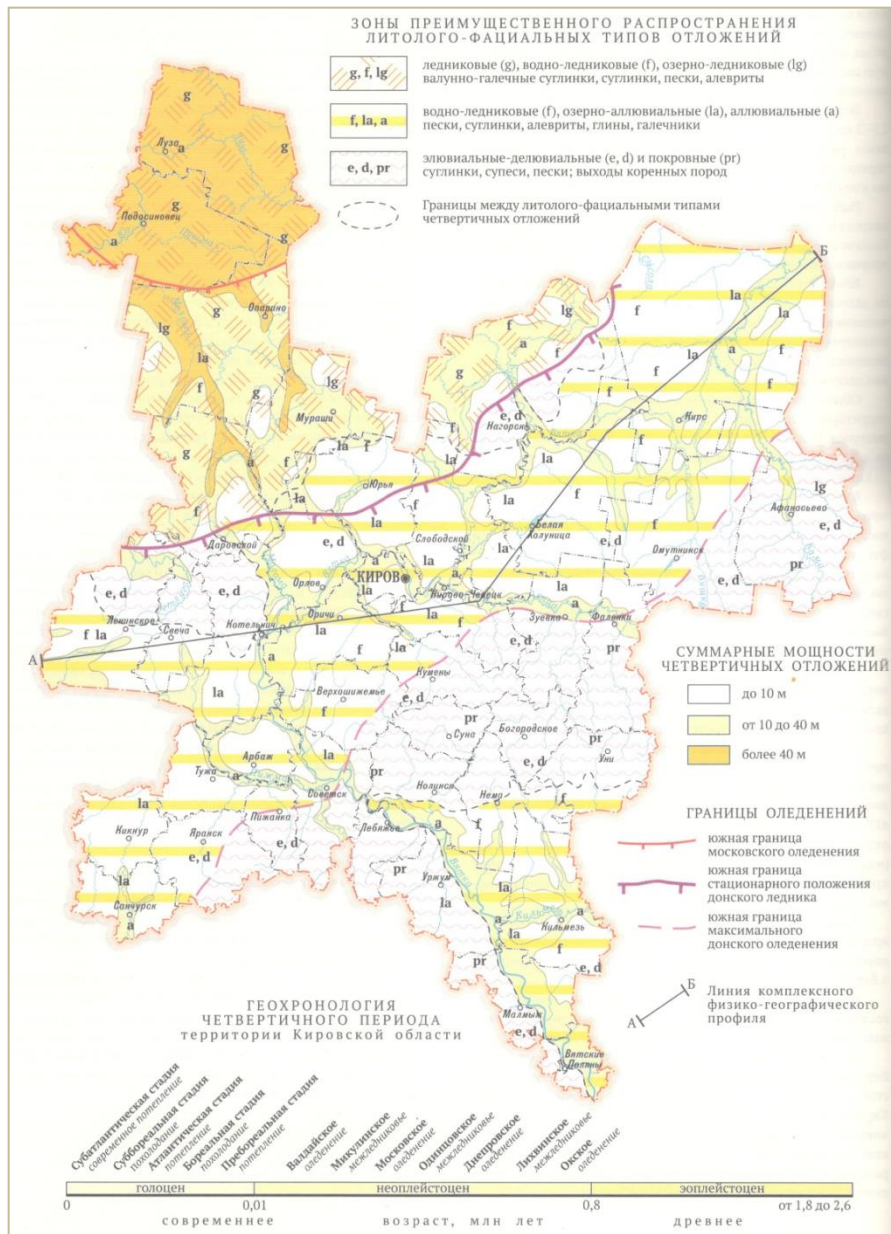


Рисунок 5. Геология четвертичной системы Кировской области

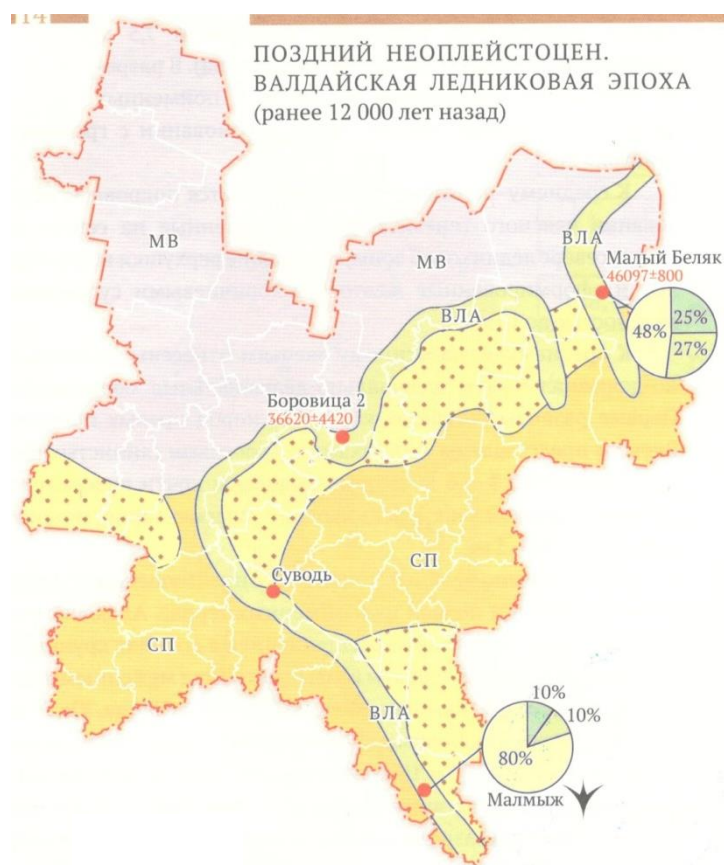


Рисунок 6. Ведущие природные процессы в палеоландшафтах валдайской ледниковой эпохи. Условные обозначения:

МВ	морозное выветривание
	аккумуляция песчаного материала и перевевание песчаных массивов
ВЛА	водно-ледниковая аккумуляция
СП	склоновые процессы

Таблица 2. Места находок пястных и плюсневых костей в Кировской области

№	Место находки	Находки пястных костей	Находки плюсневых костей
1	Лебяжский район на берегу реки Вятка в устье реки Байса	Без даты	-
2	Лебяжский район в районе пгт Лебяжье на берегу реки Вятка	Без даты	-
3	д. Наговицино Котельнический район на берегу реки Вятка	Без даты, 2019, 2020	2020 (3 находки), 2022
4	Нововятский район города Кирова в песчано – гравийной смеси	2015	-
5	Котельнический район между д. Баровики и с. Вишкиль на берегу реки Вятка	-	2015, 2017, 2022
6	д. Атары Советского район на берегу реки Вятка	-	2016
7	у нового моста в г. Кирове	2022	2022



Рисунок 7. ● - места находок пястных и плюсневых костей в Кировской области

Приложение 3

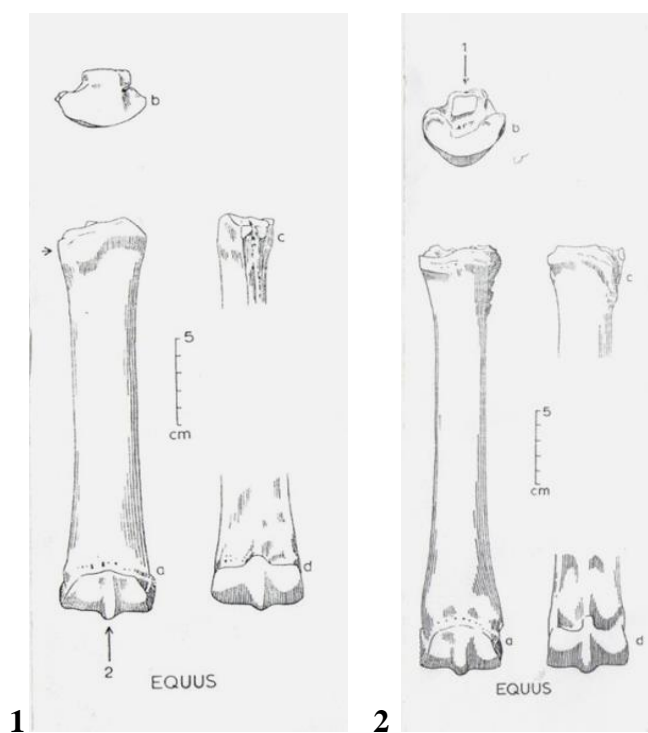


Рисунок 8. 1) – пястная кость, 2) – плюсневая кость

Таблица 3. Анатомические параметры пястной кости находок

№ находки	Ширина верхнего эпифиза, мм	Поперечни к верхнего эпифиза, мм	Ширина диафиза, мм	Поперечни к диафиза, мм	Ширина нижнего эпифиза, мм	Поперечни к нижнего эпифиза, мм	Длина кости, мм
А	44	Разр.	32	31	Разр.	Разр.	234 (отсутствует нижний эпифиз)
Б	47.5	32	34	25	46	35	218
В	48	31	32	23.5	47	35	220
Г	57	35.5	38	29	52.5	38.5	238
Д	43	29	30	24	43	33	210
Е	39	25.5	29.5	21.5	41	27	195
Ж	45	36	33	25	42	31.5	221
Интерваль ное значение	39,0-57,0	25.5-36,0	29.5-38,0	21.5-31.0	41.0-52.5	27.0-38.5	195.0-238.0
Ср. значение	46,2	31,5	32,6	25,6	45,25	33,3	219,4

Таблица 4. Анатомические параметры плюсневой кости находок

№ находки	Ширина верхнего эпифиза	Поперечни к верхнего эпифиза	Ширина диафиза	Поперечни к диафиза	Ширина нижнего эпифиза	Поперечни к нижнего эпифиза	Длина кости
1	55	43	32	31	50	38	288
2	45	38	31	27	43	35	264
3	40	26	29.5	20.5	36.5	29	204
4	35.5	34	25.5	24	Разр.	Разр.	210 (отсутствует нижний эпифиз)
5	44.5	39	33	31	43	30	256
6	56	47.5	35	32.5	51	48.5	280
7	50	49	32	30	50	38	278
8	36	29	24.5	22.5	34	25	245
9	Разр.	Разр.	30	26	40	32	240 (разрушен верхний эпифиз)
Интерваль ное значение	35.5-56.0	26.0-49.0	24.5-35.0	20.5-32.5	34.0-51.0	25.0-48.5	204.0-288.0
Ср. значение	45,25	38,2	30,3	27,2	43,4	30,6	251,6

Приложение 4

Таблица 5. Результат сравнительного анализа анатомических особенностей пястной кости

Параметры костей	Находки, мм	Уральская лошадь (<i>Equus uralensis</i>), мм	Широкопалая лошадь (<i>Equus latipes</i>), мм	Древняя домашняя лошадь (<i>Equus caballus</i>), мм
Ширина верхнего эпифиза	46,2	48,0 – 54,5	50,3 – 62,3	45,0-57,0
Ширина диафиза	32,6	31,5 – 39,0	35,0-43,8	33,0-41,0
Ширина нижнего эпифиза	45,25	47,5 – 55,5	50,0-60,0	46,0-56,0
Длина кости	219,4	201,0 – 228,0	219,0-252,0	215,5-239

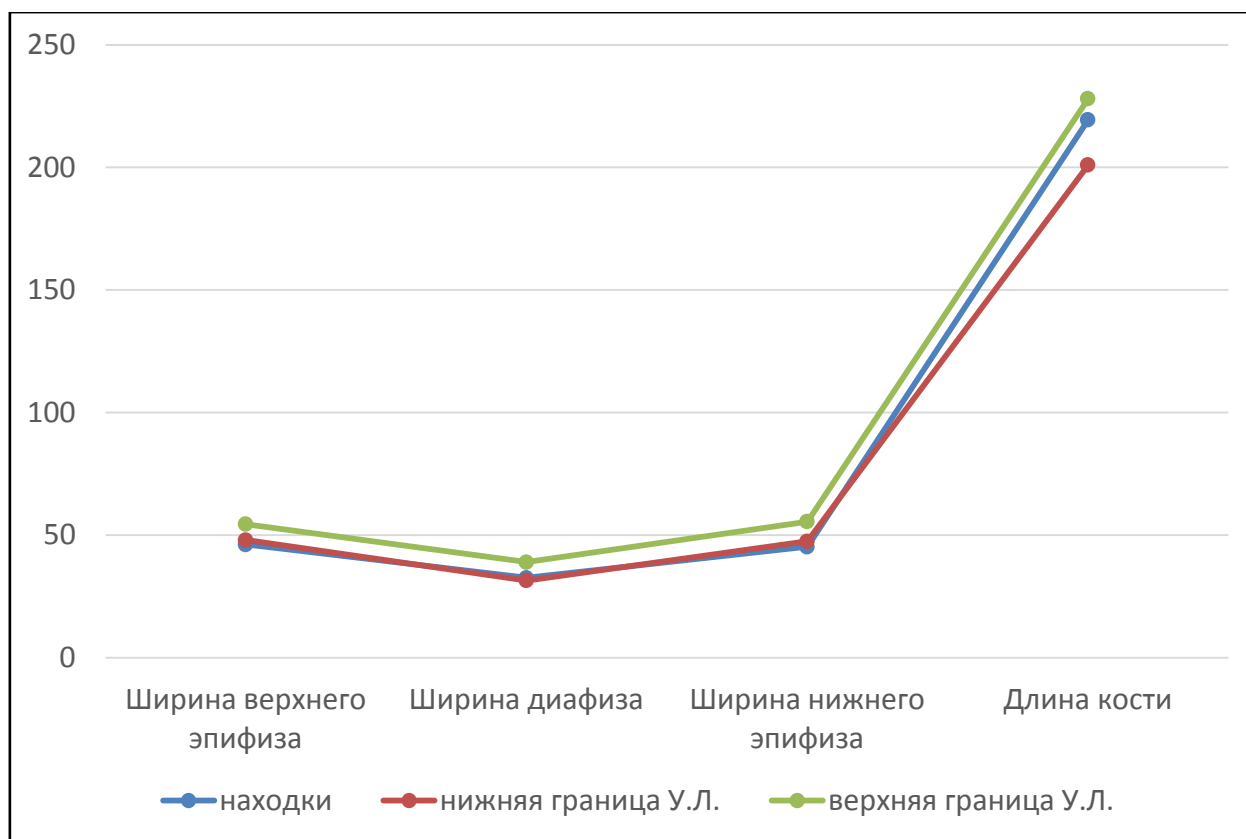


Рисунок 9. Сравнительный анализ анатомических особенностей пястной кости средних значений находок и показателей Уральской лошади

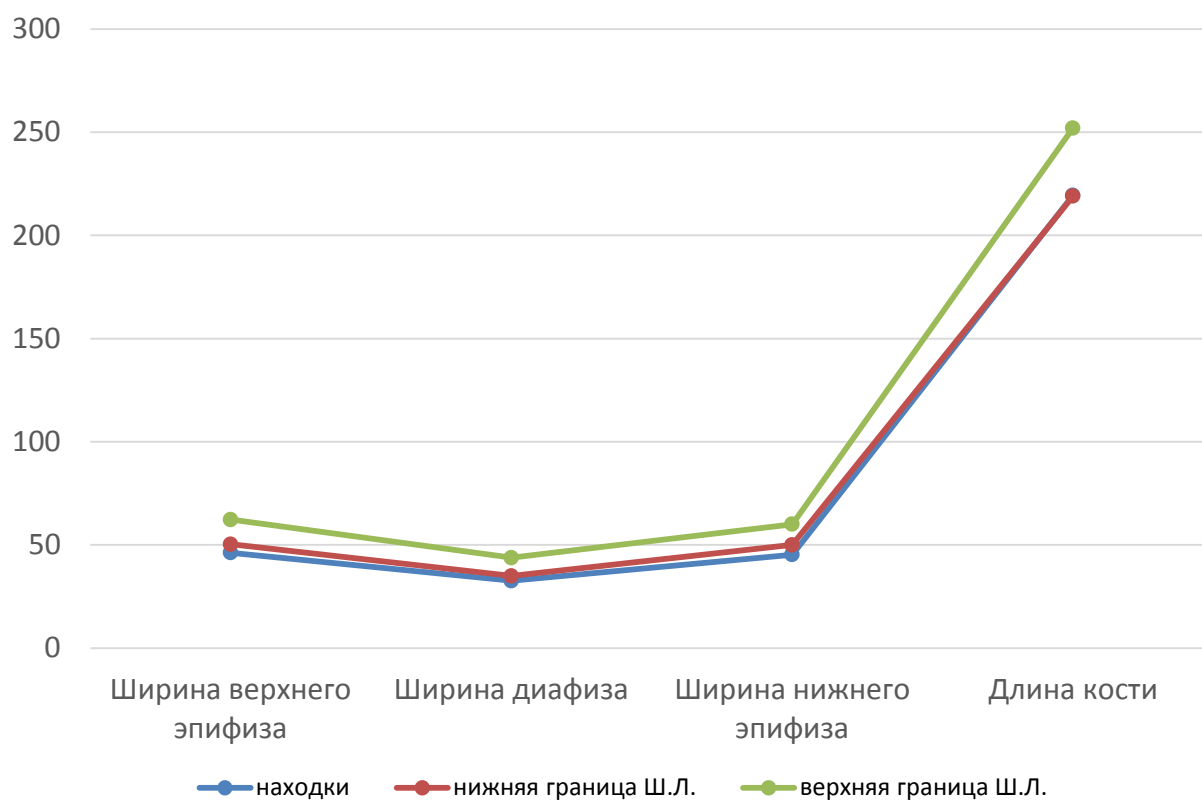


Рисунок 10. Сравнительный анализ анатомических особенностей пястной кости средних значений находок и показателей Широкопалой лошади

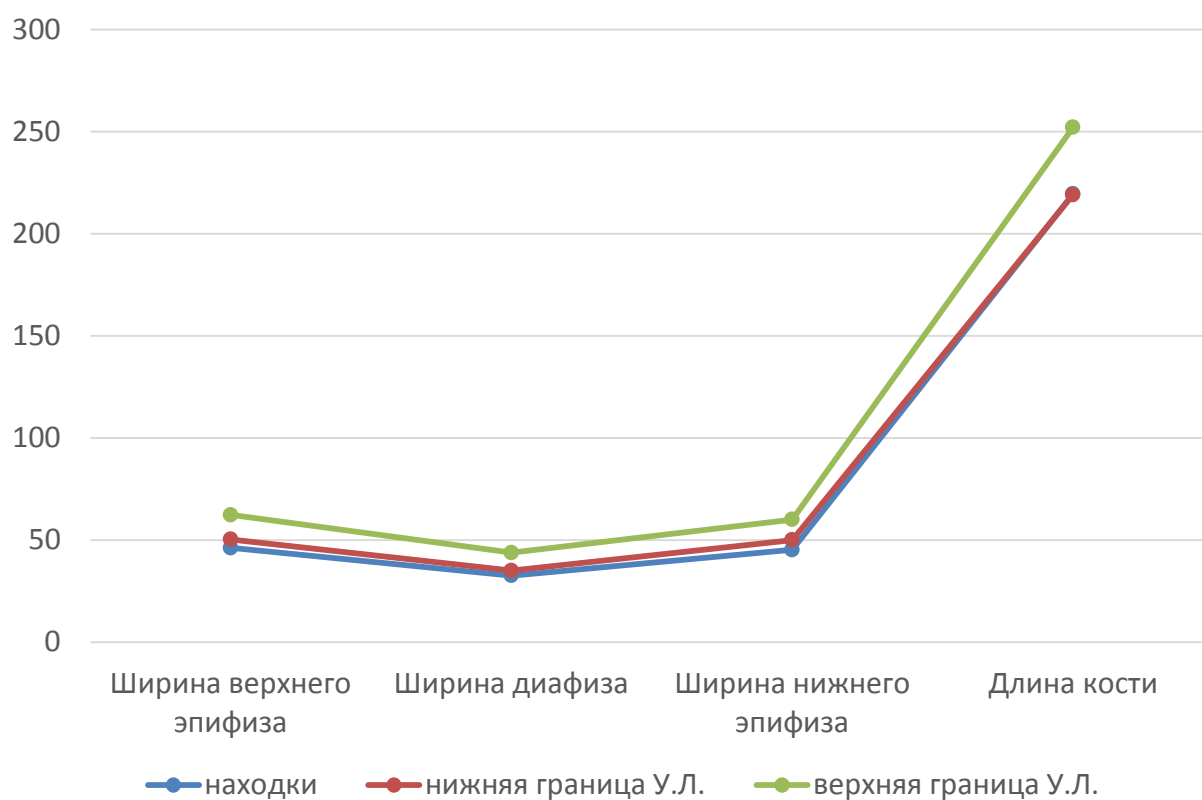


Рисунок 11. Сравнительный анализ анатомических особенностей пястной кости средних значений находок и показателей Древней домашней лошади

Таблица 5. Результат сравнительного анализа анатомических особенностей плюсневой кости

Параметры костей	Находки, мм	Уральская лошадь (<i>Equus uralensis</i>), мм	Широкопалая лошадь (<i>Equus latipes</i>), мм	Древняя домашняя лошадь (<i>Equus caballus</i>), мм
Ширина верхнего эпифиза	45,25	46,0 – 59,0	51,3-60,0	50,5-59,0
Ширина диафиза	30,3	29,0 – 37,0	32,0-38,9	31,0-39,0
Ширина нижнего эпифиза	43,4	46,5 – 58,5	52,0-59,2	50,0-56,0
Длина кости	251,6	246,0 – 286,0	265,8-291,0	264,0-275,0

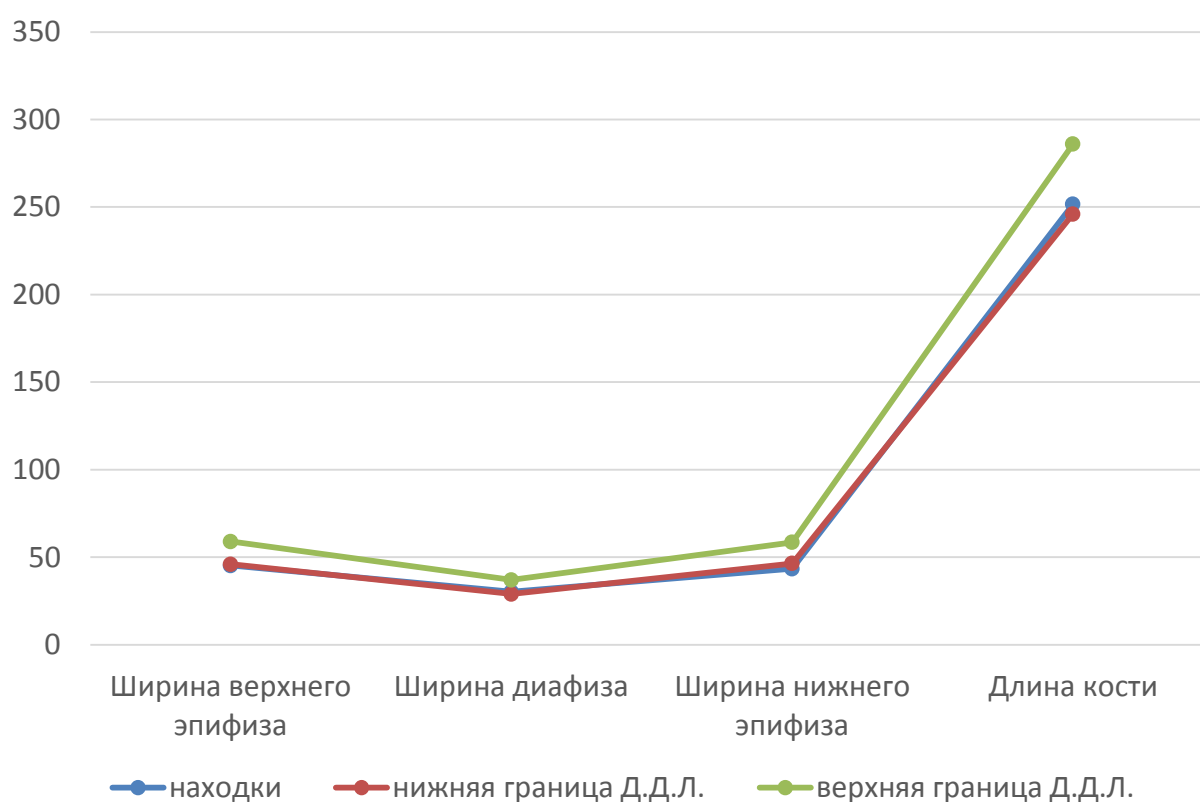


Рисунок 12. Сравнительный анализ анатомических особенностей плюсневой кости средних значений находок и показателей Уральской лошади

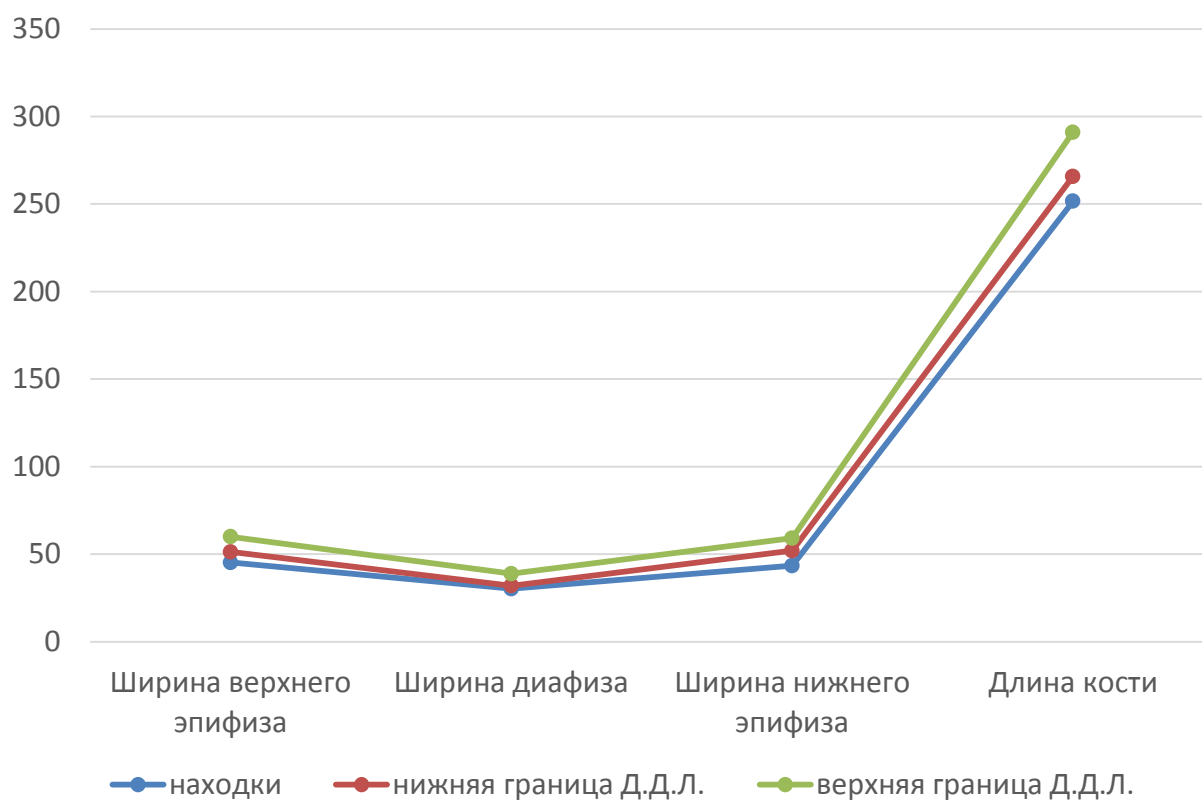


Рисунок 13. Сравнительный анализ анатомических особенностей плюсневой кости средних значений находок и показателей Широкопалой лошади

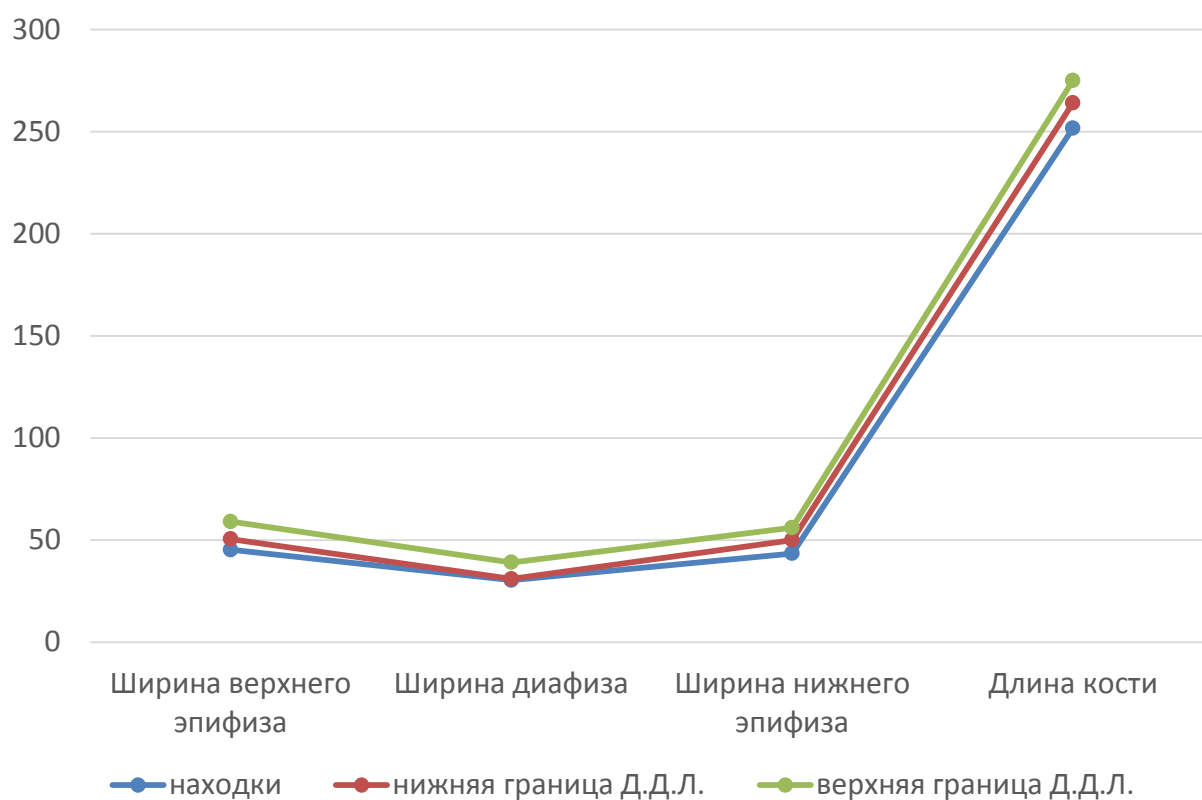


Рисунок 14. Сравнительный анализ анатомических особенностей плюсневой кости средних значений находок и показателей Древней домашней лошади