

## MISCELLANEA

УДК 572

DOI: 10.17223/2312461X/28/12

### МОРФОЛОГИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ ПАЛЕОЛИТИЧЕСКОЙ БЕДРЕННОЙ КОСТИ ИЗ УСТЬ-ИШИМА\*

---

Мария Борисовна Медникова,  
Сергей Михайлович Слепченко,  
Александра Петровна Бужилова

**Аннотация.** В XXI в. в фокусе внимания эволюционных антропологов оказалась Сибирь, изучение которой способно пролить свет на механизмы ранних миграций и взаимодействие разных ветвей рода *Homo* в эпоху плейстоцена. В свете данных об активном заселении азиатской части континента представителями разных групп архаического человечества (денисовцами и неандертальцами) палеоантропологическая находка из Усть-Ишима на территории Омской области уникальна. По результатам предшествующего генетического исследования, эта левая бедренная кость принадлежит самому раннему представителю *Homo sapiens*, выявленному в настоящий момент в Евразии, по результатам прямого радиоуглеродного датирования и оценке методом молекулярных часов, жившего 46–49 тыс. лет назад. Популяция усть-ишимца дивергировала от предков современных западных и восточных евразийцев еще до того, как они разделились. В данной статье морфология бедренной кости Усть-Ишим рассмотрена на широком сопоставительном фоне с учетом разнообразия ранних, синхронных и более поздних форм ископаемого человека (эректусов, гейдельбергских людей, анатомически современных людей Схул-Кафзех, неандертальцев и кроманьонцев). Принадлежность представителям современного человека подтверждается наличием определенных особенностей строения и, прежде всего, формой центральной части диафиза и присутствием хорошо сформированного пиястра. Выявлено максимальное сходство усть-ишимского мужчины с поздними кроманьонцами западной и центральной Европы. Наибольшие различия обнаружены с африканскими эректусами, группой Схул-Кафзех. Важные диагностические признаки (форма в середине диафиза бедренной кости) сближает усть-ишимца с некоторыми гейдельбергскими людьми из Африки – возможными предками таксона *Homo sapiens*. Находка из Усть-Ишима занимает наименее дифференцированное положение в поле изменчивости бедренных костей представителей рода *Homo* в целом. Результаты нашей работы подтверждают вынесенное ранее генетиками суждение о том, что мужчина из Усть-Ишима – осколок одной из наиболее ранних, инициальных миграций из Африки.

**Ключевые слова:** Усть-Ишим, *Homo*, плейстоцен, палеолит, бедренная кость, ранние сапиенсы

---

\* Исследование выполнено в рамках госзадания, темы № AAAA-A18-118011790092-5 и AAAA-A17-117050400143-4.

## Введение

На протяжении долгого времени обсуждение вопросов становления современного человечества включало рассмотрение тропических регионов и европейского континента. Однако в XXI в. в фокусе внимания эволюционных антропологов оказалась обширная территория Сибири, изучение которой способно пролить свет на механизмы ранних миграций и взаимодействие разных ветвей рода *Homo* в эпоху плейстоцена. Планомерные раскопки на территории среднегорного Алтая привели к сенсационному открытию нового таксона ископаемых людей – денисовцев, заселивших этот регион еще 300 тысяч лет назад (Природная среда... 2003; Krause et al. 2010). Раскопки пещер Денисовой, Чагырской и им. академика Окладникова способствовали открытию человеческих останков, соотнесенных с неандертальцами (Медникова 2011; Mednikova 2011; Viola et al. 2012; Viola, Mednikova, Buzhilova 2018). Коллаборация археологов, палеогенетиков и специалистов в области абсолютного датирования привела к сенсационным выводам о метисации денисовцев и неандертальцев, на протяжении длительного периода совместно осваивавших Южную Сибирь 150–50 тыс. лет назад (Slon et al. 2018). Множатся данные, подтверждающие факты неоднократных миграций неандертальцев на Алтай, причем эти мигранты принадлежали к разным по происхождению и хронологии группам (Mednikova 2015; Buzhilova et al. 2017; Mednikova, Shunkov, Markin 2017; Kolobova et al. 2020). В частности, вектор этих миграций прочно связывает территорию Ближнего Востока (Леванта) и Сибирь (Медникова 2011). По данным палеогенетики, первые неандертальские мигранты на Алтай – потомки палеопопуляции, имевшие генетические контакты с представителями анатомически современных сапиенсов, по-видимому, ближневосточного происхождения (Prufer et al. 2013; Kuhlwilm et al. 2016). Другая волна неандертальской миграции была связана родственными связями с неандертальцами Европы. Но денисовцы и неандертальцы разного происхождения были не единственными обитателями Евразии, в их генофонде обнаружены следы иного, возможно, более реликтового населения.

Прогресс в области популяционной генетики и биоинформатики позволяет на новом уровне обсуждать эпизоды гибридизации далеко дивергировавших групп ископаемых людей (Rogers, Harris, Achenbach 2020). В статье А. Роджерса с соавторами был аргументирован тезис, что общие предки денисовцев и неандертальцев отделились от предков сапиенсов порядка 750 тыс. лет назад. В процессе моделирования были подтверждены эпизоды гибридизации, приведшие к притоку генов от реликтовых *Homo sp.* к денисовцам и от ранних сапиенсов к алтайским неандертальцам. Кроме того, авторы предполагают, что еще раньше

имел место эпизод скрещивания этих архаических *Ното* с популяцией общих предков неандертальцев и денисовцев.

В свете данных об активном заселении азиатской части евразийского континента представителями разных групп архаического человечества находка Усть-Ишим 1 абсолютно уникальна. Левая бедренная кость была найдена Н.В. Перистовым на берегу Иртыша в Омской области ( $57^{\circ}43'$  с. ш.,  $71^{\circ}10'$  в. д.) в месте скопления позднеплейстоценовых отложений в 8–10 м над уровнем водной поверхности. На фоне районированных с ней костных останков неоплейстоценовой мамонтовой фауны и средневековых останков из этого региона кость из Усть-Ишима выделяется высокой степенью сохранности первичных биологических свойств и органического состава, что позволило успешно применить различные естественнонаучные методы для ее анализа (Силаев и др. 2017).

Прямым радиоуглеродным датированием этой кости в лаборатории Оксфордского университета (Oxford Radiocarbon Accelerator Unit) были получены калиброванные даты: 45 770–44 010 лет назад (68,2% вероятности) и 46 880–43 210 лет назад (95,4% вероятности) (Kuzmin et al. 2014).

Особый интерес представляют результаты палеогенетического исследования, основанного на анализе девяти образцов костной ткани (Fu et al. 2014). Усть-ишимская бедренная кость принадлежала мужчине, представителю популяции, имевшей больше общего с современными евразийцами, чем с африканцами. По мнению исследователей, это отражает эффект «бутылочного горлышка», ограничившего генетическое разнообразие при миграции определенной группы сапиенсов из Африки. Последовательность митохондриальной ДНК усть-ишимского мужчины совпадает с корнем обширной R гаплогруппы, а последовательность Y хромосомы – с гаплогруппой K(xLT), распространенных сегодня в пределах Евразии. Методом молекулярных часов, основанном на предполагаемой скорости мутаций, хронологический возраст этой находки оценивается в среднем в 49 тыс. лет назад. Исключение из анализа африканских групп показало, что усть-ишонец не разделяет родства с какой-либо определенной современной группой. По предположениям генетиков, популяция усть-ишимца дивергировала от предков современных западных и восточных евразийцев еще до того, как они разделились. Это объясняет равноудаленность или одинаковую степень родства усть-ишимца и с современными азиатами, и с верхнепалеолитическими европейцами периода 24–8 тыс. лет назад. Однако с современными европейцами усть-ишимский человек не имеет общих корней, что подтверждает изменение генофонда европейского населения, начиная с эпохи мезолита.

Полученные по геному человека из Усть-Ишима данные были использованы в построении калиброванного филогенетического древа,

основанного на бинарном анализе нуклеотидных вариантов Y-хромосомы 1,2 тыс. современных мужчин из различных географических регионов и нескольких геномов древних сапиенсов (Poznik et al. 2016). Важно отметить, что в ходе этого сравнительного исследования удалось уточнить раннюю дифференциацию K2a, которая примерно 50 тыс. лет назад откололась от ветви, ведущей к гаплогруппам N и O. Подтверждено, что разнообразие Y-хромосом может быть сформировано нейтральными демографическими процессами. В результате анализа отмечен экстремальный рост числа мужчин в доисторические периоды за счет независимых миграционных событий, которые археологи выделяют, прежде всего, по инновациям индустрий. Исследователи подчеркивают соответствие разработанной схемы с данными археологии и выделяют первоначальное заселение большей части Евразии современными людьми примерно 50–55 тыс. лет назад, так же как раннюю колонизацию Америки около 15 тыс. лет назад.

Таким образом, по данным генетики, усть-ишимский человек – самый ранний известный *Homo sapiens* за пределами Африки и Ближнего Востока.

Успехи генетических исследований, казалось бы, затеяют сегодня результаты традиционных морфологических изысканий. Вместе с тем это направление физической антропологии долгое время было единственным источником информации о происхождении разных групп населения, и специалистами накоплены обширные сравнительные сведения об анатомическом разнообразии человечества, что позволяет успешно анализировать морфологические особенности для дифференциации ископаемых находок.

### **Первые данные о морфологических особенностях бедренной кости из Усть-Ишима**

Уже в первой публикации было отмечено, что находка Усть-Ишим 1 представлена достаточно полно сохранившимся диафизом левой бедренной кости, в проксимальной части разрушенным на уровне малого вертела (Viola et al. 2014). Отсутствие реперных точек в нижней части фрагмента даже при использовании современных методов трехмерной визуализации не позволило применить уравнения регрессии. Наибольшая длина бедренной кости Усть-Ишим 1 определена в широком диапазоне 430–460 мм. Отмечалось, что область дельтовидной бугристости достаточно хорошо сохранилась, несмотря на частичные поверхностные повреждения. На уровне сломанного малого вертела исследователи заметили небольшое повышение поподальной формы (14×6 мм), интерпретированное как третий вертел. Здесь берет начало ягодичная бугристость, которая распространяется дистально, объединяясь 69 мм ниже с

латеральной губой шероховатой линии. Соответственно, на усть-ишимской кости существует контрфорс, латерально от ягодичной бугристости отделенный неглубокой бороздой, которая лучше определяется при пальпации в среднем течении шероховатой линии. Книзу от малого вертела хорошо выражена спиральная линия, а вот гребешковая линия неразличима. Благодаря сильно развитому ягодичному контрфорсу диафиз слегка изогнут в переднезаднем направлении. Однако, как отмечали Б. Виола с соавторами, степень изгиба не могла быть количественно определена из-за имеющегося повреждения бедренной кости в ее нижней части. В середине диафиза сформирован крупный пиястр, который выступает над поверхностью на 5 мм проксимально от середины и на 7,5 мм на уровне питательного отверстия. Латерально от пиястра в срединной части прослеживается широкая борозда, идущая книзу. Медиально от пиястра в срединной области присутствует узкая и неглубокая борозда. Питательное отверстие расположено в 40 мм ниже середины диафиза, непосредственно на самом пиястре. Рядом с нижним разломом кости передняя и внутренняя поверхности уплощены. Положение сильно изогнутой внутрь медиальной супракондиллярной линии позволило предположить, что этот фрагмент достигал вершины ягодичной поверхности.

В этой же публикации впервые была рассмотрена сравнительная морфология кости Усть-Ишим 1 и был сделан вывод о соответствии строения в верхней части ее диафиза особенностям верхнепалеолитических представителей современной анатомии. У неандертальцев и представителей группы Схул-Кафзех слабее выражена ягодичная бугристость, а диафиз был округлой формы. Верхнепалеолитические бедренные были сильнее развиты в переднезаднем направлении. По значению указателя платиметрии Усть-Ишим 1 больше, чем на одну сигму, отличается от неандертальцев и ранних ближневосточных сапиенсов группы Схул-Кафзех. Степень изогнутости диафиза бедренной, по мнению цитируемых авторов, не обладает большой диагностической значимостью при разграничении неандертальцев и анатомически современных людей, поскольку в палеолите и те и другие испытывали серьезные физические нагрузки, моделировавшие скелет сходным образом. Но, по их данным, значение указателя пиястрии для кости из Усть-Ишима соответствует верхней границе размаха изменчивости у неандертальцев, будучи несколько выше, чем у ранних верхнепалеолитических сапиенсов, сходно с индексом у верхнепалеолитических людей, переживших максимум оледенения, и ниже, чем в группе Схул-Кафзех. По особенностям геометрии поперечного сечения середины мужчины из Усть-Ишима близок кроманьонцам и ранним анатомически современным людям, а не неандертальцам.

Таким, образом, ранее было констатировано, что бедренная кость из Усть-Ишима в основном соответствует современным анатомическим

особенностям, отличаясь от неандертальцев. Однако, учитывая сложность миграционных процессов в эпоху плейстоцена, затронувших Евразию, раннюю датировку усть-ишимской находки, нам представлялось важным более детальное рассмотрение морфологических параметров на широком сопоставительном фоне с учетом разнообразия ранних, синхронных и более поздних форм.

### Материал и методы

В рамках данной работы по стандартной остеометрической методике скользящим циркулем и электронным калипером были проведены измерения бедренной кости Усть-Ишим 1 (Алексеев 1966). Для сравнения привлекались данные по морфологии бедренных костей *Homo erectus*, *Homo heidelbergensis*, среднеплейстоценовых африканских гоминин, ранних представителей анатомически современного человека из группы Схул-Кафзех, европейских и азиатских неандертальцев, кроманьонцев (всего 68 ископаемых находок – Schaafhausen 1858; Fraipont, Lohest 1887; Bonnet 1919; Pycraft et al. 1928; Matiegka 1938; McCown, Keith 1939; Tweisselmann 1961; Suzuki, Takai 1970; Arensburg, Bar Yosef 1973; Day, Leakey 1973a, 1973b; Gieseler 1977; Leakey, Leakey, Behrensmeyer 1978; Sigmon 1982; Trinkaus 1983; Leakey, Walker 1985; Formicola 1988; Formicola et al. 1990; Svoboda, Vlcek 1991; Walker, Leakey 1993; Hershkovitz et al. 1995; Grine et al. 1995; Pearson 1997; Shang, Trinkaus 2010). В том числе были использованы оригинальные измерения бедренных костей Ля Ферраси 1, 2, Ля Шаппель-о-Сен, Кроманьон, Костенки 14, Сунгирь 1, Абри Пато, выполненные М.Б. Медниковой.

С учетом заметного изгиба диафиза кости и ее передне-задней уплощенности в определенных областях был подобран сравнительный материал палеолитических находок с морфологическими отклонениями бедренной кости на примере индивидов из памятников Назлет Кагер, Арен Кандид, Берг Аукас, Дольни Вестонице, Сунгирь и Тяньань для обсуждения сходства и различия морфологических вариаций этой кости у древних сапиенсов (Formicola et al. 1990; Formicola 1995; Buzhilova 2005; Trinkaus et al. 2006; Crevecoeur, Villotte 2006; Shang, Trinkaus 2010).

### Результаты

Диафиз левой бедренной кости из Усть-Ишима сохранился практически на всем протяжении. В боковой проекции он слабо изогнут. Верхняя часть развернута примерно на 30° по сравнению с осью середины диафиза, демонстрирует среднюю уплощенность.

Т а б л и ц а 1

Морфологические особенности бедренных костей у различных плеистоценовых Homo

| Находка           | Пол, возраст, лет | Уплощенность верхней части диафиза | Разворот верхней части по отношению к оси диафиза                            | Передне-задний изгиб диафиза                                                                                   | Неравномерность развития Linea aspera                       | Уплощенность нижней части диафиза | Наличие аномалий развития на других трубчатых костях скелета                                                                        |
|-------------------|-------------------|------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------|-----------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Усть-Ишим         | ♂, взросл.        | +                                  | Присутствует третий вертел                                                   | +<br>*Изгиб слабо выражен                                                                                      | +                                                           | +                                 | *                                                                                                                                   |
| Арен Кандид 2     | ♂, 25–35          | +                                  | *Отсутствует малый вертел на обеих бедренных                                 | –<br>+!                                                                                                        | –<br>*Очевидная выраженность Linea aspera                   | –                                 | –                                                                                                                                   |
| Арен Кандид 3     | ♂, 35–45          | –                                  | –                                                                            | *Левая бедренная кость демонстрирует выраженный передний изгиб диафиза при высоком показателе угла шейки бедра | –                                                           | –                                 | +<br>*Правая плечевая, левая большеберцовая, обе малоберцовые и чуть меньше локтевая кости также демонстрируют изогнутость диафизов |
| Берг Аукас 1      | ♂, Взросл.        | +                                  | *Самый низкий показатель угла шейки бедра, известный для плеистоценовых Homo | –                                                                                                              | *                                                           | *                                 | *                                                                                                                                   |
| Долни Вестонце 15 | ♂, 20–25          | –                                  | –                                                                            | +<br>*Изгиб диафиза латеральный, ярко выраженный в                                                             | +<br>*Выраженность Linea aspera за счет латерального изгиба | –                                 | +                                                                                                                                   |

| Находка        | Пол, возраст, лет | Уплотненность верхней части диафиза | Разворот верхней части по отношению к оси диафиза | Передне-задний изгиб диафиза                                                              | Неравномерность развития Linea aspera                                                                                                              | Уплотненность нижней части диафиза | Наличие аномалий развития на других трубчатых костях скелета              |
|----------------|-------------------|-------------------------------------|---------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------|
|                |                   |                                     |                                                   | середине кости                                                                            | с некоторой уплотненностью диафиза в его середине                                                                                                  |                                    |                                                                           |
| Назлет Катер 2 | ♂, 25-35          | -                                   | -                                                 | +                                                                                         | -                                                                                                                                                  | -                                  | +<br>*Несоответствие по пропорциям длине плечевой кости к длине бедренной |
| Сунгирь 2      | ♂, ок. 12         | +                                   | -                                                 | -                                                                                         | *Linea aspera выражена в очень слабой степени                                                                                                      | -                                  | -                                                                         |
| Сунгирь 3      | ♂, ок. 10         | +?                                  | -                                                 | +!<br>*Симметричный переднезадний изгиб диафизов обеих бедренных костей не имеет аналогий | +                                                                                                                                                  | *Метафизарная область расширена    | -                                                                         |
| Тяньянь 1      | ♂?, взросл.       | +                                   | -                                                 | +                                                                                         | *Начиная с середины проксимальной части диафиза вдоль задней стороны отмечены костные гребни, достигающие максимальной проекции в середине диафиза | *                                  | *                                                                         |

Таблица 2

## Морфологическая характеристика бедренной кости Усть-Ишим 1

| Признак (номер по Мартину)                                               | Значения, мм |
|--------------------------------------------------------------------------|--------------|
| 7. Ширина диафиза на уровне наибольшего развития шероховатой линии       | 27,5         |
| 7a. Ширина середины диафиза                                              | 27,29        |
| 7b. Ширина диафиза в середине верхней трети                              | 32           |
| 9. Верхняя ширина диафиза                                                | 33,5         |
| 7d. Ширина диафиза в середине нижней трети                               | 26,5         |
| 12. Нижняя ширина диафиза                                                | 28           |
| 6. Сагиттальный диаметр на уровне наибольшего развития шероховатой линии | 25           |
| 6. Сагиттальный диаметр середины                                         | 30,13        |
| 10. Верхний сагиттальный диаметр                                         | 26,15        |
| 7e. Сагиттальный диаметр в середине нижней трети                         | 32           |
| 11. Нижний сагиттальный диаметр                                          | 32           |
| 8. Окружность середины                                                   | 92           |
| 8a. Окружность на уровне раздвоения шероховатой линии                    | 89           |
| 8b. Окружность в середине верхней трети                                  | 92           |
| 8e. Окружность в середине нижней трети                                   | 91           |
| Наибольшее выступание пилыстра над поверхностью диафиза                  | 4            |
| Наибольшая ширина пилыстра                                               | 9            |
| Указатель платимерии (10:9)                                              | 78,06        |
| Указатель пилыстрии (6:7a)                                               | 110,41       |

Наблюдается резкий контраст между плоской поверхностью протяженности верхней части *linea aspera* и нижней половиной диафиза, где сформирован отчетливый пилыстр. Граница перехода к пилыстру резкая, примерно на уровне середины. Описанные признаки не выявляют каких-либо патологических отклонений от нормальной морфологии этой части скелета, но позволяют выделить анатомические особенности в виде разворота верхней части по сравнению с основной осью диафиза и резкой выраженностью *linea aspera* срединной части, а не на всем ее протяжении, так же как и локальную уплощенность диафиза в нижней части кости. Опираясь на имеющиеся сводки вариабельности плейстоценовых бедренных костей, мы можем констатировать, что комбинация таких признаков отмечена только у одного индивидуума, хотя по отдельности каждый из признаков может быть зафиксирован на костях как плейстоценовых сапиенсов, так и более поздних эпох (см. табл. 1).

В целом значения определенных периметров и диаметров соответствуют параметрам крупных мужских костей *Homo sapiens* (см. табл. 2).

При сравнительном рассмотрении формы диафиза бедренных костей в подвертельной области (рис. 1, признаки 10 и 9 по Р. Мартину) наибольшую вариабельность демонстрируют представители кроманьонского населения. Поле изменчивости верхнепалеолитических форм за редким исключением включает вариации, характерные для человека прямоходящего, гейдельбергского, ранних сапиенсов группы Схул-

Кафзех и неандертальцев. При этом эректусы отчетливо отделены от группы Схул, что может отражать степень генетического обособления этих ранних сапиенсов. Бедренная кость Усть-Ишим 1 занимает центральное, т.е. наименее дифференцированное, положение среди «общегомининного» поля изменчивости – не только среди *Homo sapiens* верхнего палеолита, но и среди гейдельбергских людей, неандертальцев, сближаясь с отдельными представителями эректоидного и ранне-неоантропного ближневосточного населения.

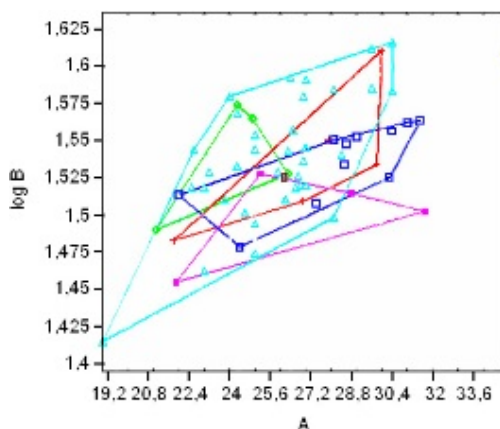


Рис. 1. Дифференциация ископаемых гоминин по форме диафиза бедренных костей в подвертельной области (признаки 10 (A) и 9 (B) по Р. Мартину):  
 зеленый цвет – *Homo erectus* (WT 15000, ER 803, ER 737, ER 1808); красный цвет – *Homo heidelbergensis* (Кабве E 907, Кабве E 689, Кабве E 690, Берг Аукас, Араго 48);  
 желтый цвет – африканский *Homo* эпохи среднего плейстоцена (KNMER 999);  
 фиолетовый цвет – группа Схул-Кафзех (Схул 7, Кафзех 9, Схул 4, Схул 5);  
 синий цвет – неандертальцы (Ля Феррасси 2, Табун С1, Спи 2, Ля Феррасси 1, Ля-Шаппель-о-Сен, Неандерталь, Крапина 2/3, Шанидар 4, Шанидар 1, Амуд 1);  
 голубой цвет – кроманьонцы (Младеч, Младеч 3859, Кроманьон 4322, Ля Рошетт, Кроманьон 1, Грот Детей 5, Пшедмости 4, Пшедмости 10, Грот Детей 4, Барма Гранде 2, Барма Гранде 6, Дольни Вестонице 13, 14, 16, Павлов, Пшедмости 1, 3, 5, 9, 14, Сунгирь 1, Нойэссинг, Шанселяд, Оберкассель 2, 1, Пэвилэнд, Гаф Кейв, Рипаро Континенца, Арэн Кандид 5, 10, 4, 12, Охалу 2, Айн Гев, Костенки 14, Тяньянь); коричневого цвета – Усть-Ишим

Анализ признаков, характеризующих форму диафиза на уровне середины (рис. 2, признаки 6 и 7 по Р. Мартину), позволяет разграничить ископаемые находки, соотносимые с разными таксонами. Верхнепалеолитические сапиенсы вновь демонстрируют максимальную изменчивость, включая большинство более ранних форм. Но по форме сечения здесь резко обособляются бедренные эректусов, неандертальцев, группы Схул. Кость из Усть-Ишима имеет с ними минимальное сходство, локализуясь в поле изменчивости «гиперсапиентных» форм верхнего палеолита, таких как Шанселяд, Рипаро Континенца. Из ранних нахо-

док в «сапиентное» поле, отличное от ранних архаических форм, попадает гейдельбергский человек Берг Аукас. Обращает внимание относительное сходство сечения в середине диафиза усть-ишимской бедренной кости и кости раннего кроманьонца Костенки 14, что подтверждается значениями указателя пиластрии (110,41 и 112,55). Бедренная кость из Тяньянь, напротив, заметно отстоит от этих находок благодаря экстраординарной переднезадней элонгации диафиза (указатель пиластрии 150,82).

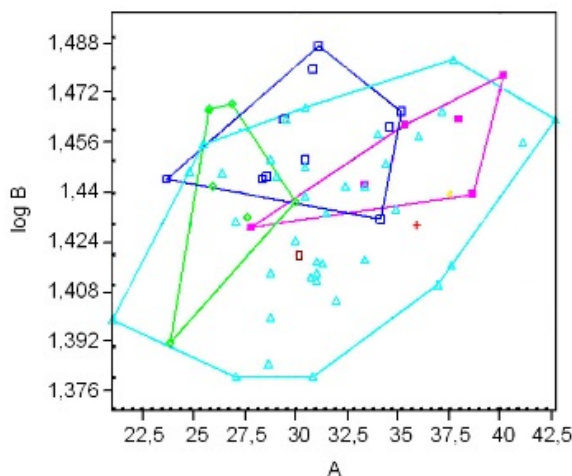


Рис. 2. Дифференциация ископаемых гоминин по форме середины диафиза бедренных костей (признаки 6 (A) и 7 (B) по Р. Мартину):

зеленый цвет – *Homo erectus* (WT 15000, ER 803, ER 737, ER 1808); красный цвет – *Homo heidelbergensis* (Кабве Е 793, Кабве Е 690, Берг Аукас, Араго 48); желтый цвет – африканский *Homo* эпохи среднего плейстоцена (KNMER 999); фиолетовый цвет – группа Схул-Кафзах (Схул 7, Кафзах 9, 8, Схул 3, 4, 5); синий цвет – неандертальцы (Ля Феррасси 2, Табун С1, Шанидар 6, Спи 2, Фор-де-Форе 1, Ля Феррасси 1, Ля-Шаппель-о-Сен, Неандерталь, Шанидар 4, Амуд 1); голубой цвет – кроманьонцы (Младеч, Младеч 3859, Кроманьон 4322, Ля Рошетт, Кроманьон 1, Грот Детей 5, Пшедмости 4, Пшедмости 10, Грот Детей 4, Барма Гранде 2, Барма Гранде 6, Дольни Вестонице 13, 14, 16, Павлов, Пшедмости 1, 3, 5, 9, 14, Сунгирь 1, Нойэссинг, Шанселяд, Оберкассель 2, 1, Пэвилэнд, Гаф Кейв, Рипаро Континенца, Арен Кандид 5, 10, 4, 12, Охалу 2, Айн Гев, Костенки 14, Тяньянь); коричневый цвет – Усть-Ишим

Когда же в палеонтологической летописи возникает «сапиентный» признак увеличения сагиттального диаметра в центральной части диафиза? Если при рассмотрении строения середины бедренной кости исключить поздние группы неандертальцев и европейских кроманьонцев, становится более очевидным разграничение архаических и сапиентных форм (рис. 3). Отчетливо отделяются ранние эректусы и группа «протокроманьонцев» Схул-Кафзах. Центральное (т.е. наименее дифферен-

цированное) положение на графике занимает полиморфная группа, которую условно можно отнести к гейдельбергским людям в Африке. И в эту морфологическую группу попадает индивидум из Усть-Ишима, обнаруживающий сходство с Кабве Е 793. Верхнепалеолитические сапиенсы Костенки 14 и Тяньянь, жившие на несколько тысячелетий позже усть-ишимского человека, заметно более дифференцированы, при этом живший на территории Китая Тяньянь неожиданно обнаруживает сходство со среднеплейстоценовым африканским человеком KNMER 999.

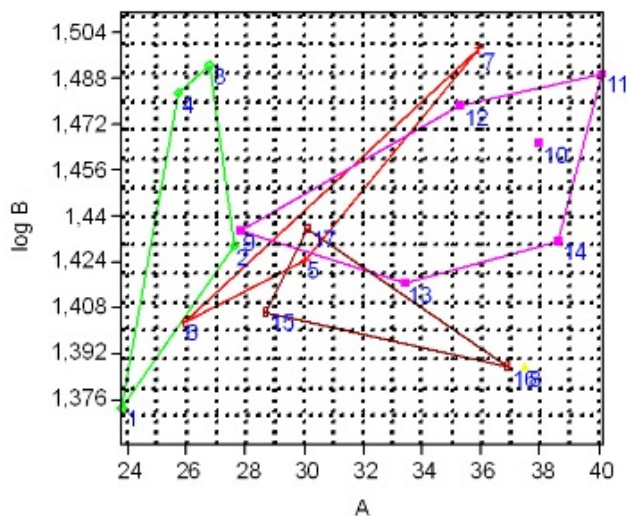


Рис. 3. Дифференциация эректоидных и раннесапиентных форм по форме середины диафиза бедренных костей (признаки 6 (А) и 7 (В) по Р. Мартину):  
 зеленый цвет – *Homo erectus* (1 – WT 15000, 2 – ER 803, 3 – ER 737, 4 – ER 1808);  
 красный цвет – *Homo heidelbergensis* (5 – Кабве Е 793, 6 – Кабве Е 690, 7 – Берг Аукас);  
 желтый цвет – африканский *Homo* эпохи среднего плейстоцена (8 – KNMER 999);  
 фиолетовый цвет – группа Схул-Кафзех (9 – Схул 7, 10 – Кафзех 9, 11 – Кафзех 8, 12 – Схул 3, 13 – Схул 4, 14 – Схул 5); коричневый цвет – ранние кроманьонцы Костенки 14, Тяньянь и Усть-Ишим

Анализ методом главных компонент 55 ископаемых находок по четырем признакам строения верхней и срединной части диафиза (рис. 4) вновь помещает кость из Усть-Ишима в число наименее дифференцированных форм, в окружение более поздних верхнепалеолитических находок из Европы. Индивидуумы Костенки 14 и Тяньянь, хронологически близкие, но максимально географически удаленные, в этом анализе объединяются с ближневосточными среднеплейстоценовыми людьми из группы Схул-Кафзех.

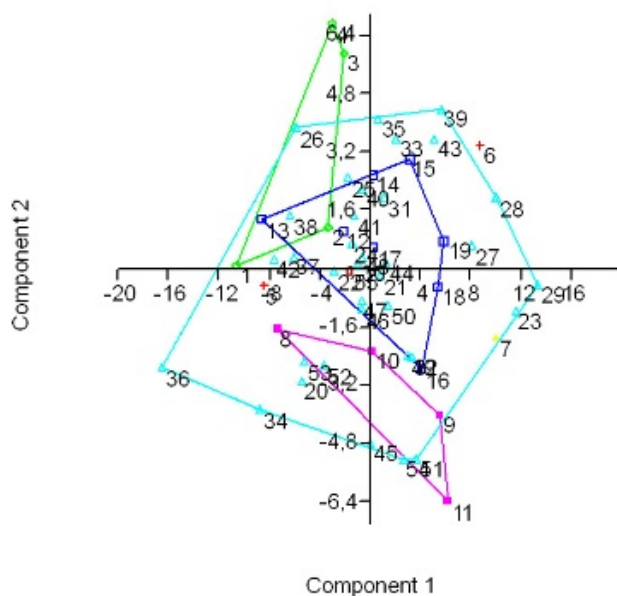


Рис. 4. Дифференциация ископаемых гоминин по форме диафиза бедренных костей.

Метод главных компонент (признаки 10, 9, 6, 7 по Р. Мартину): зеленый цвет – *Homo erectus* (1 – WT 15000, 2 – ER 803, 3 – ER 737, 4 – ER 1808), красный цвет – *Homo heidelbergensis* (5 – Кабве Е 690, 6 – Берг Аукас); желтый цвет – африканский *Homo* эпохи среднего плейстоцена (7 – KNMER 999); фиолетовый цвет – группа Схул-Кафзех (8 – Схул 7, 9 – Кафзех 9, 10 – Схул 4, 11 – Схул 5); синий цвет – неандертальцы (12 – Ля Феррасси 2, 13 – Табун С1, 14 – Спи 2, 15 – Ля Феррасси 1, 16 – Ля-Шаппель-о-Сен, 17 – Неандерталь, 18 – Шанидар 4, 19 – Амуд 1); голубой цвет – кроманьонцы (20 – Младеч, 21 – Кроманьон 4322, 22 – Ля Рошетт, 23 – Кроманьон 1, 24 – Грот Детей 5, 25 – Пшедмости 4, 26 – Пшедмости 10, 27 – Грот Детей 4, 28 – Барма Гранде 2, 29 – Барма Гранде 6, 30 – Дольни Вестонице 13, 31 – Дольни Вестонице 14, 32 – Дольни Вестонице 16, 33 – Павлов, 34 – Пшедмости 1, 35 – Пшедмости 3, 36 – Пшедмости 5, 37 – Пшедмости 9, 38 – Пшедмости 14, 39 – Сунгирь 1, 40 – Нойэссинг, 41 – Шанселяд, 42 – Оберкассель 2, 43 – Оберкассель 1, 44 – Пэвилэнд, 45 – Гаф Кейв, 46 – Рипаро Континенца, 47 – Арен Кандид 5, 48 – Арен Кандид 10, 49 – Арен Кандид 4, 50 – Арен Кандид 12, 51 – Охалу 2, 52 – Айн Гев, 53 – Костенки 14, 54 – Тяньянь; коричневого цвета – 55 – Усть-Ишим

## Обсуждение

В научной литературе представлены неоднократные попытки дифференциации «архаических» и «анатомически современных» ископаемых форм по морфологии бедренной кости.

Если суммировать, то отличительными признаками неандертальцев обычно являются следующие:

1. Округлая форма сечения в середине диафиза и отсутствие выраженного пиястра. Этот признак характерен уже для ранних неандертальцев

(Trinkaus, 1976). Впрочем, современные люди демонстрируют высокое разнообразие формы сечения, и если у них сечение округлой формы, такие бедренные, как правило, грацильны. Среди неандертальцев высокий, «нетипичный» индекс пиластрии встречен у ближневосточного индивидуума Шанидар 4. Для представителей таксона *Homo erectus* характерны низкие указатели пиластрии, поскольку у их бедренных выражена поперечная элонгация диафизов на уровне середины. Аналогичная морфологическая тенденция характерна для гоминин из пещеры Табун (Trinkaus, 1983).

2. У неандертальцев очень широка ягодичная бугристость в срединной части (Trinkaus, 1983).

3. Низкий круральный индекс отражает относительное укорочение костей голени у неандертальцев, типичное для современных популяций, адаптированных к холоду.

4. Крупные головки, но по абсолютным значениям внутри современной изменчивости (Trinkaus, 1983).

5. Низкий угол шейки бедра, в противоположность группе Схул-Кафзех.

К сожалению, изолированность и степень сохранности находки Усть-Ишим ограничивает наши наблюдения первыми двумя позициями, но, в целом, подтверждается несоответствие морфологических особенностей этой кости неандертальским признакам.

Дифференциация кроманьонцев и современных сапиенсов по морфологии бедренной кости более сложна.

Верхнепалеолитические европейцы обладают рядом отличительных признаков, большинство из которых были описаны у кроманьонцев эпохи ориньяка по материалам хорошо сохранившихся скелетов из пещер Гримальди еще в начале XX в. (Verneau 1906). Эти особенности прежде всего типичны для населения эпох ориньяка и граветта.

1. Большая длина тела (в этом отличие не только от раннего кроманьонца Костенки 14, но и от европейцев периода мадленского похолодания, начавшегося примерно 20 тыс. лет назад).

2. Необычная форма поперечного сечения бедренных костей, выраженная платимерия, сильно развитый пиястр. Сочетается с высокими показателями платикнемии (уплощенности большеберцовых костей).

3. Прямые диафизы бедренных и лучевых костей. Здесь есть очень серьезные исключения (например, Сунгирь 3).

Приблизительно определенная длина бедренной кости из Усть-Ишима говорит в пользу средней или высокой длины тела, типичной для большинства мужчин эпох ориньяка и граветта. Заметное развитие пиястра и общая элонгация диафиза в переднезаднем направлении подтверждают этот вывод.

Особенности строения посткраниального скелета в группе Схул-Кафзех традиционно рассматривались как «протокроманьонские». Об-

ращалось внимание на высокий угол шейки бедра, что было интерпретировано как показатель очень низкого уровня мобильности в раннем детстве (Tardieu, Trinkaus 1994). К сожалению, в случае находки Усть-Ишим этот признак не определим.

В рамках сравнительного анализа мы убедились, что для сапиенсов эпохи верхнего палеолита была характерна максимально высокая индивидуальная изменчивость формы диафиза бедренной кости, включавшая все варианты строения, встречавшиеся ранее у более «архаического» ископаемого населения. Причем евразийские *Homo sapiens*, жившие 40–45 тыс. лет назад (Костенки 14, Тяньань, Усть-Ишим), несмотря на очевидную выраженность анатомически современных черт, чрезвычайно разнообразны и не схожи между собой. И если ранние кроманьонцы из Европейской России и Китая в некоторых аспектах демонстрируют сходство с ранними анатомически современными людьми группы Схул, человек из Усть-Ишима отличается от них большей недифференцированностью строения, находящей сугубо центрально- и западноевропейские верхнепалеолитические аналогии. Среди носителей «архаической» морфологии усть-ишимец обнаружил сходство с некоторыми представителями таксона *Homo heidelbergensis* на территории Африки. Если рассматривать эту или родственные группы гоминин в качестве предков линиджа анатомически современного человека, можно предположить, что такой «сапиентный» признак, как сагиттальная элонгация диафиза, спорадически возникал уже у гейдельбержцев.

Эти данные находятся в полном соответствии с результатами генетического анализа, выявляющего происхождение усть-ишимского человека от популяции, предпринявшей инициальную миграцию из Африки предположительно около 60 тыс. лет назад. И как можно судить по морфологическим особенностям, это население не имело общих корней с «анатомически современными» левантийцами группы Схул-Кафzeh. Примечательно, что образ жизни усть-ишимца также был не слишком детерминирован по сравнению с неандертальцами или более поздним кроманьонским населением Европы. Изотопное изучение диеты показало, что его питание включало не только СЗ растения и наземных животных, но и, скорее всего, пресноводную рыбу. В этом отношении он отличается от верхнепалеолитических жителей Европы (Fu et al. 2014: 447). Факт использования акваторических ресурсов указывает на максимальную экологическую «пластичность» образа жизни ранних сапиентных переселенцев из Африки, на отсутствие специализации, очевидно, позволившее им глубоко продвинуться вглубь Азии, на протяжении сотен тысяч лет обжитой более «архаическими» эректусами, денисовцами и неандертальцами. Впрочем, основу рациона усть-ишимца составляли продукты охоты, что было успешно подтверждено в процессе повторного изотопного исследования (Силаев и др. 2017).

Предки усть-ишимца вступали в контакты с неандертальцами, но не с денисовцами, и генетическое наследие неандертальцев представлено у них в большей степени, чем у современных людей (Fu et al. 2014: 448). По оценкам генетиков, поток генов от неандертальцев в группу инициальных сапиентных мигрантов – предков усть-ишимского мужчины произошел за 232–430 поколений, т.е. примерно 50–60 тыс. лет назад, что совпадает с гипотетической датой исхода из Африки. Заметим, что если оставить за рамками «сапиентное» развитие пилястра, усть-ишимская бедренная кость попадает также в поле изменчивости неандертальцев, что можно расценивать и как уже упомянутую «недифференцированность», и как следствие гибридизации представителей разных таксонов.

Генетическое исследование оставляет возможность и более поздней гибридизации предков усть-ишимца с неандертальцами. Напомним, что примерно 60 тыс. лет назад они имели возможность встретиться с представителями неандертальских линиджей на территории Ирака (группа Шанидар), или Алтая (группа из пещеры Чагырская), или родственных им. Неандертальское присутствие на территории Европы продолжалось еще дольше.

### Заключение

Левая бедренная кость Усть-Ишим 1 принадлежит самому раннему представителю современной анатомии, выявленному в настоящий момент на территории евразийского континента. Это подтверждается наличием определенных особенностей строения и, прежде всего, формой центральной части диафиза и присутствием хорошо сформированного пилястра. Проведенное сравнительное исследование особенностей морфологии ископаемых форм эпох нижнего, среднего и верхнего палеолита позволяет судить о максимальном сходстве усть-ишимского мужчины с поздними кроманьонцами западной и центральной Европы, где аналогичные варианты строения были распространены еще 20 тыс. лет назад. Наибольшие отличия обнаружены с африканскими эректусами, группой Схул-Кафзех. Вместе с тем форма в середине диафиза бедренной кости сближает усть-ишимца с некоторыми гейдельбергскими людьми из Африки – возможными предками таксона *Homo sapiens*. Нельзя не отметить, что находка из Усть-Ишима занимает наименее дифференцированное положение в поле изменчивости бедренных костей представителей рода *Homo* в целом. Результаты нашей работы подтверждают вынесенное ранее генетиками суждение о том, что мужчина из Усть-Ишима – осколок одной из наиболее ранних, инициальных миграций из Африки.

## Литература

- Медникова М.Б. Посткраниальная морфология и таксономия представителей рода *Homo* из пещеры Окладникова на Алтае. Новосибирск, 2011.
- Природная среда и человек в палеолите Горного Алтая / А.П. Деревянко, М.В. Шуньков, А.К. Агаджанян, Г.Ф. Барышников, Е.М. Малаева, В.А. Ульянов, Н.А. Кулик, А.В. Постнов, А.А. Аношкин. Новосибирск, 2003.
- Силаев В.И., Слепченко С.М., Бондарев А.А., Смолева И.В., Киселёва Д.В., Шанина С.Н., Мартыросян О.В., Тропников Е.М., Хазов А.Ф. Усть-ишимская кость: минералогическо-геохимические свойства как источник палеонтологической, палеоантропологической и палеоэкологической информации // Вестник Пермского университета. Геология. 2017. Т. 16, № 1. С. 1–25.
- Arensburg B., Bar-Yosef O. Human remains from Ein Gev I, Jordan Valley, Israel // *Paleorient*. 1973. Vol. 1. P. 201–206.
- Bonnet R. Die Skelete // *Der diluviale Menschenfund von Obercassel bei Bonn*. Weisbaden, 1919. P. 11–185.
- Buzhilova A.P. The environment and health condition of the upper palaeolithic sunghir people of Russia // *Journal of physiological anthropology and applied human science*. 2005. Vol. 24, № 4. P. 413–418.
- Buzhilova A., Derevianko A., Shunkov M. The northern dispersal route: Bioarchaeological data from the late pleistocene of Altai, Siberia // *Current Anthropology*. 2017. Vol. 58, № 17. P. 491–503.
- Crevecoeur I., Villotte S. Atteintes pathologiques de Nazlet Khater 2 et activité minière au début du Paléolithique supérieur en Egypte // *Bull Mém Soc Anthropol Paris*. 2016. Vol. 18 (3-4). P. 165–175.
- Day M.H., Leakey R.E.F. New evidence of the Genus *Homo* from East Rudolf, Kenya // *American Journal of Physical Anthropology*. 1973a. Vol. 39. P. 341–354.
- Day M.H., Leakey R.E.F. New evidence for the Genus *Homo* from East Rudolf, Kenya (III) // *American Journal of Physical Anthropology*. 1973b. Vol. 41. P. 367–380.
- Formicola V. The triplex burial of Barma Grande (Grimaldi, Italy) // *Homo*. 1988. Vol. 39. P. 130–143.
- Formicola V. X-linked hypophosphatemic rickets: a probable Upper Paleolithic case // *American Journal of Physical Anthropology*. 1995. Vol. 98. P. 403–409.
- Formicola V., Frayer D.W., Heller J.A. Bilateral absence of the lesser trochanter in a Late Epigravettian skeleton from Arenè Candide (Italy) // *American Journal of Physical Anthropology*. 1990. Vol. 83. P. 425–437.
- Fraipont J., Lohest M. La race humaine de Néanderthal ou de Constadt en Belgique. Recherches ethnographiques sur les ossements humains découvertes dans les dépôts quaternaires d'une grotte à Spy et détermination de leur âge géologique // *Archives de Biologie*. 1887. Vol. 7. P. 587–757.
- Fu Q., Li H., Moorjan P., Jay F., Slepchenko S.M., Bondarev A.A., Johnson P.L.F., Aximu-Petri A., Prüfer K., de Filippo C., Meyer M., Zwyns N., Salazar-Garcia D.C., Kuzmin Y.V., Keates S.G., Kosintsev P.A., Razhev D.I., Richards M.P., Peristov N.V., Lachmann N., Douka K., Higham T., Slatkin M., Hublin J.-J., Reich D., Kelso J., Viola B., Paabo S. Genome sequence of a 45,000-year-old modern human from western Siberia // *Nature*. 2014. Vol. 514. P. 445–450. DOI: 10.1038/nature13810
- Gieseler W. Das jungpaläolithische Skelett von Neuessing // *75 Jahre Anthropologische Staatssammlung München 1902–1977*. Munich, 1977. P. 39–51.
- Grine F.E., Jungers W.L., Tobias P.V., Pearson O.M. Fossil *Homo* femur from Berg Aukas, northern Namibia // *American Journal of Physical Anthropology*. 1995. Vol. 97. P. 151–185.
- Hershkovitz I., Speirs M.S., Frayer D., Nadel D., Wish-Baratz S., Arensburg B. Ohalo II H2: a 19,000-year-old skeleton from a waterlogged site at the sea of Galilee, Israel // *American Journal of Physical Anthropology*. 1995. Vol. 96. P. 215–234.

- Kolobova K., Roberts R.G., Chabai V.P., Jakobs Z., Kraicarz M.T., Shalagina A.V., Krivosheapkin A.I., Li B., Uthmeier T., Markin S.V., Morley M.V., O'Gorman K., Rudaya N.A., Talamo S., Viola B., Derevianko A. Archaeological evidence for two separate dispersals of Neanderthals into southern Siberia // *Proceedings of National Academy of Sciences*. 2020. Vol. 117 (6). P. 28–79. DOI: 10.1073/pnas.19180471217
- Krause J., Fu Q., Good J.M., Viola B., Shunkov M.V., Derevianko A.P., Pääbo S. The complete mitochondrial DNA genome of an unknown hominin from southern Siberia // *Nature*. 2010. Vol. 464, № 7290. P. 894–897.
- Kuhlwilm M., Gronau I., Hubisz M.J., de Filippo C., Prado-Martinez J., Kircher M., Fu Q., Burbano H.A., Lalueza-Fox C., de la Rasilla M., Rosas A., Rudan P., Brajkovic D., Kucan Ž., Gušić I., Marques-Bonet T., Andris A.M., Viola B., Pääbo S., Meyer M., Siepel A., Castellano S. Ancient gene flow from early modern humans into Eastern Neanderthals // *Nature*. 2016. Vol. 530, № 7591. P. 429–433.
- Kuzmin Y.K., Bondarev A.A., Kosintsev P.A., Higham T., Douka K., Viola B. Supplementary Information 1. The Ust'-Ishim locality: Geology, palaeontology, and radiocarbon dating // *Nature*. 2014. DOI: 10.1038/nature13810
- Leakey R.E.F., Walker A.C. Further hominids from the Plio-Pleistocene of Koobi Fora, Kenya // *American Journal of Physical Anthropology*. 1985. Vol. 67. P. 135–163.
- Leakey R.E., Leakey M.G., Behrensmeyer A.K. The hominid Catalogue // *Koobi Fora Research Project*. Vol. 1. The Fossil Hominids and an Introduction to Their Context. Oxford, 1978.
- Matiegka J. Homo Predmostensis: Fossilní Clovek z Predmostí na Morave II. Ostatní Části Kostrové. Prague, 1938.
- McCown T.D., Keith A. The Stone Age of Mount Carmel, II: The Fossil Human Remains from the Levallois-Mousterian. Oxford, 1939. Vol. 2.
- Mednikova M. A proximal pedal phalanx of a hominid from Denisova Cave, the Altai // *Archaeology, Ethnography and Anthropology of Eurasia*. 2011. Vol. 1 (45). P. 129–138.
- Mednikova M. Altai Neanderthals and their morphological diversity // *Proceedings of the European Society of Human Evolution* 4. London, 2015. P. 159.
- Mednikova M.B., Shunkov M.V., Markin S.V. Robusticity of Hand Phalanges: Relevance to the Origin of the Altai Neanderthals // *Archaeology, Ethnology and Anthropology of Eurasia*. 2017. Vol. 45/3. P. 126–135.
- Pearson O.M. Postcranial morphology and the origin of modern humans: PhD thesis. New York, 1997.
- Poznik G., Xue Y., Mendez F., Willems T.W., Massaia A., Wilson Sayres M.A., Ayub Q., McCarthy S.A., Narechania A., Kashin S., Chen Y., Banerjee R., Rodriguez-Flores R., Cerezo M., Shao H., Gymrek M., Malhotra A., Louzad S., Desalle R., G R Ritchie G.S., Cerveira E., Fitzgerald T.W., Garrison E., Marcketta A., Mittelman D., Romanovitch M., Zhang C., Zheng-Bradley X., Abecasis G., McCarroll S.A., Flicek P., Underhill P., Coin L., Zerbino D.R., Yang F., Lee F., Clark L., Auton A., Erlich Y., Handsaker R., The 1000 Genomes Project Consortium, Bustamante G., Tyler-Smith C. Punctuated bursts in human male demography inferred from 1,244 worldwide Y-chromosome sequences // *Nature Genetics*. 2016. Vol. 48. P. 593–599. DOI: 10.1038/ng.3559
- Prüfer K., Racimo F., Patterson N., Jay F., Sankararaman S., Sawyer S., Heinze A., Renaud G., Sudmant P.H., de Filippo C., Li H., Mallick S., Dannemann M., Fu Q., Kircher M., Kuhlwilm M., Lachmann M., Meyer M., Ongyerth M., Siebauer M., Theunert Ch., Tandon A., Moorjani P., Pickrell J., Mullikin J.C., Vohr S.H., Green R.E., Hellmann I., Johnson Ph., Blanche H., Cann H., Kitzman J.O., Shendure J., Eichler E.E., Lein E.S., Bakken T.E., Golovanova L.V., Doronichev V.B., Shunkov M.V., Derevianko A.P., Viola B., Slatkin M., Reich D., Kelso J., Paabo S. The complete genome sequence of a Neanderthal from the Altai Mountains // *Nature*. 2013. DOI: 10.1038/nature12886

- Pycraft W.P., Elliot Smith G., Yearsley M., Carter J.T., Smith R.A., Hopwood A.T., Bate D.M.A., Swinton W.E., Bather F.A. Rhodesian Man and Associated Remains. London, 1928.
- Rogers A.R., Harris N.S., Achenbach A.A. Neanderthal-Denisovan ancestors interbred with a distantly related hominin // Science Advances. 2020. Vol. 6. eaay5483. DOI:10.1126/sciadv.aay5483
- Schaafhausen H. Zur Kenntnis der ältesten Rassenschädel // Archiv Anat. Phys. Wiss. Medecin. 1858. P. 453–478.
- Shang H., Trinkaus E. The early modern human from Tianyuan cave, China. Heuston, 2010.
- Sigmon B.A. Comparative morphology of the locomotor skeleton of *Homo erectus* and the other fossil hominids, with special reference to the Tautaval innominate and femora // Congrès International de Paléontologie Humaine. I. Prétirage. Nice, 1982. P. 422–446.
- Slon V., Mafessoni F., Vernot B., de Filippo C., Grote S., Viola B., Hajdinjak M., Peyrégne S., Nagel S., Brown S., Douka K., Higham T., Kozlikin M.B., Shunkov M.V., Derevianko F.P., Kelso K., Meyer M., Prüfer K., Pääbo S. The genome of the offspring of a Neanderthal mother and a Denisovan father // Nature. 2018. DOI: 10.1038/s41586-018-0455-x
- Suzuki H., Takai F. The Amud Man and His Cave Site. Tokyo, 1970.
- Svoboda J., Vlcek E. La nouvelle sepulture de Dolni Vestonice (DV XVI) // Tchécoslovaquie. L'Anthropologie. 1991. Vol. 95. P. 323–328.
- Tardieu C., Trinkaus E. Early ontogeny of the human femoral bicondylar angle // American Journal of Physical Anthropology. 1994. Vol. 95. P. 183–195. DOI: 10.1002/ajpa.1330950206
- Trinkaus E. The evolution of the hominid femoral diaphysis during the Upper Pleistocene in Europe and the Near East // Zeitschrift für Morphologie und Anthropologie. 1976. Vol. 67. P. 291–319.
- Trinkaus E. The Shanidar Neanderthals. New York, 1983.
- Trinkaus E., Hillson S.W., Franciscus R.G., Holliday T.W. Skeletal and dental paleopathology // Early Modern Human Evolution in Central Europe: The People of Dolní Věstonice and Pavlov / eds by E. Trinkaus, J.A. Svoboda. New York: Oxford University Press, 2006. P. 419–458.
- Wiesselmann F. Le fémur néandertalien de Fond-de-Forêt // Mémoires de l'Institut Royal des Sciences Naturelles de Belgique. 1961. Vol. 148. P. 1–164.
- Verneau R. Les Grottes de Grimaldi (Baoussé-Roussé). II(I) // Anthropologie. Monaco, 1906.
- Viola B., Mednikova M., Buzhilova A. Chapter 6. The human remains from Chagyrskaya Cave: An illustrated catalogue and preliminary interpretations // Multidisciplinary studies of Chagyrskaya Cave – A Middle Paleolithic Site in Altai / ed. by M.V. Shunkov. Novosibirsk, 2018. P. 413–432.
- Viola B., Slepchenko S., Razhev D., Hublin J.-J. Supplementary Information 3. The morphology of the Ust'-Ishim femur // Nature. 2014. DOI: 10.1038/nature13810
- Viola B.Th., Markin S.V., Buzhilova A.P., Mednikova M.B., Dobrovolskaya M.V., Le Cabec A., Shunkov M.V., Derevianko A.P., Hublin J.-J. New Neanderthal remains from Chagyrskaya Cave (Altai Mountains, Russian Federation) // American Journal of Physical Anthropology. 2012. Vol. 147, suppl. 54. P. 293–294.
- Walker A., Leakey R. (eds). The Nariokotome Homo erectus Skeleton. Cambridge, 1993.

Статья поступила в редакцию 17 марта 2020 г.

Mednikova Maria B., Slepchenko Sergey M., and Buzhilova Aleksandra P.

# **MORPHOLOGICAL CHARACTERISTICS OF THE PALAEOLITHIC UST-ISHIM FEMUR\***

DOI: 10.17223/2312461X/28/12

**Abstract.** In the twenty-first century, evolutionary anthropologists focused on Siberia, the study of which can shed light on the mechanisms of early migrations and the interaction of

different branches of the genus *Homo* in the Pleistocene era. In light of the data on different groups of archaic humanity (Denisovans and Neanderthals) that had actively settled in the Asian part of the continent, the femur of Ust-Ishim found in the Omsk region is unique. According to the previous genetic research results, this left femur belongs to the earliest representative of *Homo sapiens* identified in Eurasia so far. The direct radiocarbon dating and molecular clock estimation showed that Ust-Ishim sapiens lived 46 to 49 thousand years ago. The evolution of the Ust-Ishimian population had diverged from that of modern Western and Eastern Eurasians' ancestors even before the two groups split (Fu et al., 2014). In our article, the morphology of the Ust-Ishim femur is considered against a broad comparative background, taking into account the diversity of early, same-time and later forms of fossil humans (*Homo erectus*, Heidelberg humans, the anatomically modern Skhul-Qafzeh people, Neanderthals, and Cro-Magnons). The fact of the femur belonging to a representative of modern man is confirmed by certain structural features and, above all, by the shape of the central part of the diaphysis and the presence of a well-formed pilaster. Also shown is the great similarity of the Ust-Ishim man to the late Cro-Magnons of western and central Europe. The greatest differences were found between the Ust-Ishim man and *African erectus*, as well as the Skhul-Qafzeh people. Important diagnostic features (a form in the middle of the femoral diaphysis) bring the Ust-Ishim man closer to some "Heidelberg humans" from Africa – possible ancestors of the *Homo sapiens* taxon. The Ust-Ishim find occupies the least undifferentiated position in the field of femur variability among the representatives of the genus *Homo* as a whole. The results of our work confirm the previously made suggestion by geneticists that the Ust-Ishim man is one of the earliest, initial migrations of population from Africa.

**Keywords:** Ust-Ishim, *Homo*, Pleistocene, Paleolithic, femur, *Early Sapiens*

\* The research was commissioned by the Russian government, projects No. AAAA-A18-118011790092-5 and No. AAAA-A17-117050400143-4.

### References

- Mednikova M.B. *Postkranial'naia morfologiya i taksonomiya predstavitelei roda Homo iz peshchery Okladnikova na Altae* [Postcranial morphology and taxonomy of representatives of the genus *Homo* from Okladnikov's cave in Altai]. Novosibirsk, 2011.
- Derevianko A.P., Shun'kov M.V., Agadzhanian A.K., Baryshnikov G.F., Malaeva E.M., Ul'ianov V.A., Kulik N.A., Postnov A.V., Anokin A.A. *Prirodnaia sreda i chelovek v paleolite Gornogo Altaia* [The natural environment and humans in the Paleolithic Age in the Altai Mountains]. Novosibirsk, 2003.
- Silaev V.I., Slepchenko S.M., Bondarev A.A., Smoleva I.V., Kiseleva D.V., Shanina S.N., Martirosian O.V., Tropnikov E.M., Khazov A.F. Ust'-ishimskaia kost': mineralogiko-geokhimicheskie svoystva kak istochnik paleontologicheskoi, paleoantropologicheskoi i paleoekologicheskoi informatsii [The Ust-Ishim bone: Mineralogical and geochemical characteristics as a source of paleontological, paleoecological, and paleoanthropological information], *Vestnik Permskogo universiteta. Geologiya*, 2017, Vol. 16, no. 1, pp. 1-25.
- Arensburg B., Bar-Yosef O. Human remains from Ein Gev I, Jordan Valley, Israel, *Paleorient*, 1973, Vol. 1, pp. 201-206.
- Bonnet R. Die Skelete. In: *Der diluviale Menschenfund von Obercassel bei Bonn*. Weisbaden, 1919, pp. 11-185.
- Buzhilova A.P. The environment and health condition of the Upper Paleolithic Sunghir people of Russia, *Journal of physiological anthropology and applied human science*, 2005, Vol. 24, no. 4, pp. 413-418.
- Buzhilova A., Derevianko A., Shunkov M. The northern dispersal route: Bioarchaeological data on the late Pleistocene in Altai, Siberia, *Current Anthropology*, 2017, Vol. 58, no. 17, pp. 491-503.

- Crevecoeur I, Villotte S. Atteintes pathologiques de Nazlet Khater 2 et activité minière au début du Paléolithique supérieur en Egypte, *Bull Mém Soc Anthropol Paris*, 2016, Vol. 18(3-4), pp. 165-175.
- Day M.H., Leakey R.E.F. New evidence of the genus *Homo* from East Rudolf, Kenya, *American Journal of Physical Anthropology*, 1973a, Vol. 39, pp. 341-354.
- Day M.H., Leakey R.E.F. New evidence for the genus *Homo* from East Rudolf, Kenya. (III), *American Journal of Physical Anthropology*, 1973b, Vol. 41, pp. 367-380.
- Formicola V. The triplex burial of Barma Grande (Grimaldi, Italy), *Homo*, 1988, Vol. 39, pp. 130-143.
- Formicola V. X-linked hypophosphatemic rickets: A probable Upper Paleolithic case, *American Journal of Physical Anthropology*, 1995, Vol. 98, pp. 403-409.
- Formicola V., Frayer D.W., Heller J.A. Bilateral absence of the lesser trochanter in a Late Epigravettian skeleton from Arene Candide (Italy), *American Journal of Physical Anthropology*, 1990, Vol. 83, pp. 425-437.
- Fraipont J., Lohest M. La race humaine de Néanderthal ou de Constadt en Belgique. Recherches ethnographiques sur les ossements humains découvertes dans les dépôts quaternaires d'une grotte à Spy et détermination de leur âge géologique, *Archives de Biologie*, 1887, Vol. 7, pp. 587-757.
- Fu Q., Li H., Moorjani P., Jay F., Slepchenko S.M., Bondarev A.A., Johnson P.L.F., Aximu-Petri A., Prufer K., de Filippo C., Meyer M., Zwyns N., Salazar-Garcia D.C., Kuzmin Y.V., Keates S.G., Kosintsev P.A., Razhev D.I., Richards M.P., Peristov N.V., Lachmann N., Douka K., Higham T., Slatkin M., Hublin J.-J., Reich D., Kelso J., Viola B., Paabo S. Genome sequence of a 45,000-year-old modern human from Western Siberia, *Nature*, 2014, Vol. 514, pp. 445-450. doi:10.1038/nature13810
- Gieseler W. Das jungpaläolithische Skelett von Neuessing. In: *75 Jahre Anthropologische Staatssammlung München 1902-1977*. Munich, 1977, pp. 39-51
- Grine F.E., Jungers W.L., Tobias P.V., Pearson O.M. Fossil *Homo* femur from Berg Aukas, northern Namibia, *American Journal of Physical Anthropology*, 1995, Vol. 97, pp. 151-185.
- Hershkovitz I., Speirs M. S., Frayer D., Nadel D., Wish-Baratz S., Arensburg B. Ohalo II H2: a 19,000-year-old skeleton from a waterlogged site at the sea of Galilee, Israel, *American Journal of Physical Anthropology*, 1995, Vol. 96, pp. 215-234.
- Kolobova K., Roberts R.G., Chabai V.P., Jakobs Z., Kraicarz M.T., Shalagina A.V., Krivoshapkin A.I., Li B., Uthmeier T., Markin S.V., Morley M.V., O'Gorman K., Rudaya N.A., Talamo S., Viola B., Derevianko A. Archaeological evidence for two separate dispersals of Neanderthals into Southern Siberia, *Proceedings of National Academy of Sciences*, 2020, Vol. 117(6), pp. 28-79. DOI:10.1073/pnas.19180471217.
- Krause J., Fu Q., Good J.M., Viola B., Shunkov M.V., Derevianko A.P., Pääbo S. The complete mitochondrial DNA genome of an unknown hominin from southern Siberia, *Nature*, 2010, Vol. 464, no. 7290, pp. 894-897.
- Kuhlwilm M., Gronau I., Hubisz M.J., de Filippo C., Prado-Martinez J., Kircher M., Fu Q., Burbano H.A., Lalueza-Fox C., de la Rasilla M., Rosas A., Rudan P., Brajkovic D., Kucan Ž., Gušić I., Marques-Bonet T., Andris A.M., Viola B., Pääbo S., Meyer M., Siepel A., Castellano S. Ancient gene flow from early modern humans into Eastern Neanderthals, *Nature*, 2016, Vol. 530, no. 7591, pp. 429-433.
- Kuzmin Y.K., Bondarev A.A., Kosintsev P.A., Higham T., Douka K., Viola B. Supplementary information 1. The Ust'-Ishim locality: Geology, palaeontology, and radiocarbon dating, *Nature*, 2014. DOI: 10.1038/nature13810
- Leakey R.E.F., Walker A.C. Further hominids from the Plio-Pleistocene of Koobi Fora, Kenya, *American Journal of Physical Anthropology*, 1985, Vol. 67, pp. 135-163.
- Leakey R.E., Leakey M.G., Behrensmeyer, A. K. The hominid catalogue. In: *Koobi Fora Research Project. Vol. 1. The fossil hominids and an introduction to their context*. Oxford, 1978.

- Matiegka J. *Homo Predmostensis: Fossilní Clovek z Predmostí na Morave II. Ostatní Části Kostrové*. Prague, 1938.
- McCown, T. D., Keith, A. *The Stone Age of Mount Carmel, II: The fossil human remains from the Levallois-Mousterian*. Vol. 2. Oxford, 1939.
- Mednikova M. A proximal pedal phalanx of a hominid from Denisova Cave, Altai, *Archaeology, Ethnography and Anthropology of Eurasia*, 2011, Vol. 1 (45), pp. 129-138.
- Mednikova M. Altai Neanderthals and their morphological diversity, *Proceedings of the European Society of Human Evolution*. 2015. Vol. 4. P. 159.
- Mednikova M.B., Shunkov M.V., Markin S.V. Robusticity of hand phalanges: Relevance to the origin of the Altai Neanderthals, *Archaeology, Ethnology and Anthropology of Eurasia*, 2017, Vol. 45/3, pp. 126–135
- Pearson O.M. *Postcranial morphology and the origin of modern humans*: PhD thesis. New York, 1997.
- Poznik G., Xue Y., Mendez F., Willems T.W., Massaia A., Wilson Sayres M.A., Ayub Q., McCarthy S.A., Narechania A., Kashin S., Chen Y., Banerjee R., Rodriguez-Flores R., Cerezo M., Shao H., Gymrek M., Malhotra A., Louzad S., Desalle R., G R Ritchie G.S., Cerveira E., Fitzgerald T.W., Garrison E., Marcketta A., Mittelman D., Romanovitch M., Zhang C., Zheng-Bradley X., Abecasis G., McCarroll S.A., Flicek P., Underhill P., Coin L., Zerbino D.R., Yang F., Lee F., Clark L., Auton A., Erlich Y., Handsaker R., The 1000 Genomes Project Consortium, Bustamante G., Tyler-Smith C. Punctuated bursts in human male demography inferred from 1,244 worldwide Y-chromosome sequences, *Nature Genetics*, 2016, Vol. 48, pp. 593–599. <https://doi.org/10.1038/ng.3559>
- Prufer K., Racimo F., Patterson N., Jay F., Sankararaman S., Sawyer S., Heinze A., Renaud G., Sudmant P.H., de Filippo C., Li H., Mallick S., Dannemann M., Fu Q., Kircher M., Kuhlwilm M., Lachmann M., Meyer M., Ongyerth M., Siebauer M., Theunert Ch., Tandon A., Moorjani P., Pickrell J., Mullikin J.C., Vohr S.H., Green R.E., Hellmann I., Johnson Ph., Blanche H., Cann H., Kitzman J.O., Shendure J., Eichler E.E., Lein E.S., Bakken T.E., Golovanova L.V., Doronichev V.B., Shunkov M.V., Derevianko A.P., Viola B., Slatkin M., Reich D., Kelso J., Paabo S. The complete genome sequence of a Neanderthal from the Altai Mountains, *Nature*, 2013. doi:10.1038/nature12886
- Pycraft, W. P., Elliot Smith, G., Yearsley, M., Carter, J. T., Smith, R. A., Hopwood, A. T., Bate, D. M. A., Swinton, W. E., Bather, F. A. Rhodesian Man and Associated Remains. London, 1928.
- Rogers A.R., Harris N.S., Achenbach A.A. Neanderthal-Denisovan ancestors interbred with a distantly related hominin, *Science Advances*, 2020, Vol. 6, eaay5483. DOI: 10.1126/sciadv.aay5483
- Schaafhausen H. Zur Kenntnis der ältesten Rassenschädel, *Archiv Anat. Phys. Wiss. Medecin*, 1858, pp. 453-478.
- Shang H., Trinkaus E. *The early modern human from Tianyuan cave, China*. Heuston, 2010.
- Sigmon, B. A. Comparative morphology of the locomotor skeleton of *Homo erectus* and the other fossil hominids, with special reference to the Tautaval innominate and femora. In: *Congrès International de Paléontologie Humaine. I. Prétirage*. Nice, 1982, pp. 422-446.
- Slon V., Mafessoni F., Vernot B., de Filippo C., Grote S., Viola B., Hajdinjak M., Peyrégne S., Nagel S., Brown S., Douka K., Higham T., Kozlikin M.B., Shunkov M.V., Derevianko F.P., Kelso K., Meyer M., Prüfer K., Pääbo S. The genome of the offspring of a Neanderthal mother and a Denisovan father, *Nature*, 2018. <https://doi.org/10.1038/s41586-018-0455-x>
- Suzuki, H., Takai, F. *The Amud man and his cave site*. Tokyo, 1970.
- Svoboda, J. Vlcek, E. La nouvelle sepulture de Dolni Vestonice (DV XVI), *Tchecoslovaquie. L'Anthropologie*, 1991, Vol. 95, pp. 323-328.
- Tardieu C., Trinkaus E. Early ontogeny of the human femoral bicondylar angle. *American Journal of Physical Anthropology*, 1994, Vol. 95, pp. 183-195. DOI: 10.1002/ajpa.1330950206

- Trinkaus E. The evolution of the hominid femoral diaphysis during the Upper Pleistocene in Europe and the Near East, *Zeitschrift für Morphologie und Anthropologie*, 1976, Vol. 67, pp. 291-319.
- Trinkaus E. *The Shanidar Neanderthals*. New York, 1983.
- Trinkaus E., Hillson S.W., Franciscus R.G., Holliday T.W. Skeletal and dental paleopathology. In: *Early Modern Human Evolution in Central Europe: The People of Dolní Věstonice and Pavlov*, eds Trinkaus E, Svoboda JA. Oxford University Press, New York, 2006, pp. 419-458.
- Twisselmann F. Le fémur néandertalien de Fond-de-Forêt, *Mémoires de l'Institut Royal des Sciences Naturelles de Belgique*, 1961, Vol. 148, pp. 1-164.
- Verneau R. Les Grottes de Grimaldi (Baoussé-Roussé). II(I), *Anthropologie*. Monaco, 1906.
- Viola B., Mednikova M., Buzhilova A. Chapter 6. The human remains from Chagyrskaya Cave: An illustrated catalogue and preliminary interpretations. In: *Multidisciplinary studies of Chagyrskaya Cave – A Middle Paleolithic site in Altai*. Ed. by M.V. Shunkov. Novosibirsk, 2018, pp. 413-432.
- Viola B., Slepchenko S., Razhev D., Hublin J.-J. Supplementary Information 3. The morphology of the Ust'-Ishim femur, *Nature*, 2014. doi:10.1038/nature13810
- Viola B.Th., Markin S.V., Buzhilova A.P., Mednikova M.B., Dobrovolskaya M.V., Le Cabec A., Shunkov M.V., Derevianko A.P., Hublin J.-J. New Neanderthal remains from Chagyrskaya Cave (Altai Mountains, Russian Federation), *American Journal of Physical Anthropology*, 2012, Vol. 147, Suppl. 54, pp. 293-294.
- Walker A., Leakey R. (Eds.) *The Nariokotome Homo erectus Skeleton*. Cambridge, 1993.