

Медникова М.Б.<sup>1)</sup>, Мустафин Х.Х.<sup>2)</sup>, Альборова И.Э.<sup>2)</sup>, Энговатова А.В.<sup>1)</sup>

<sup>1)</sup> *Институт археологии Российской Академии Наук,  
ул. Дм. Ульянова, 19, Москва, 117292, Россия;*

<sup>2)</sup> *Московский физико-технический институт,  
Институтский пер., д.9, г. Долгопрудный, Московская обл., 141701, Россия*

## ПРИЖИЗНЕННЫЕ ТРАВМЫ СКЕЛЕТА У НОСИТЕЛЕЙ ФАТЬЯНОВСКОЙ КУЛЬТУРЫ В СВЕТЕ ДАННЫХ АРХЕОЛОГИИ И ГЕНЕТИКИ

**Введение.** На пространстве европейского континента III тысячелетие до н.э. – время важных культурных трансформаций и миграций. Статья посвящена описанию и интерпретации травм скелета у мужчин фатьяновской археологической культуры и результатам генетического анализа их останков. Эти данные могут быть рассмотрены как дополнительные независимые доказательства миграции центральноевропейского населения на Русскую равнину.

**Материалы и методы.** Все встреченные нами специфические последствия прижизненного травматизма происходят из материалов, полученных при раскопках Волосово-Даниловского могильника в Ярославской области – крупнейшего фатьяновского погребального памятника. Антропологическое исследование сочетало визуальный осмотр и микрофокусную рентгенографию. В рамках палеогенетического анализа использовалось исследование микросателлитов ядерной ДНК. Эта работа проведена на базе лаборатории исторической генетики МФТИ.

**Результаты и обсуждение.** Последствия травм у мужчин из Волосово-Даниловского могильника представляли собой хорошо зажившие повреждения костей левой руки в области локтевого сустава и кисти. Ближайшие аналогии обнаруженным травмам ранее были описаны у представителей культур шнуrowой керамики на территории Германии (памятник Ойлау) и в Польше (Крушин), где они были интерпретированы большей частью как военные (оборонительные) ранения. Количественная оценка качества выделенного генетического материала показала очень высокие параметры для древней ДНК. По 27-маркерной панели получено почти полное покрытие. Образцы из трех исследованных мужских погребений (№22, 24, 57) показали принадлежность к субветви гаплогруппы R1a (M448>M417>S224). В 10 локусах из 14 значения аллелей для индивидов из Ойлау и Волосово-Даниловского могильника совпадают, а по остальным 4 локусам значение аллелей отличается только на единицу, что указывает на относительное родство индивидов по отцовской линии.

**Заключение.** Травмы левой руки в области локтевого сустава и кисти у мужчин в Волосово-Даниловском могильнике свидетельствуют о сходной тактике боя у фатьяновцев Верхней Волги и шнуrowиков Германии и Польши. Они служат независимым индикатором их принадлежности к единой культурной общности. Палеопатологическое исследование находит подтверждение в результатах палеогенетического анализа, показывающего связь с центрально-европейским населением культуры шнуrowой керамики (памятник Ойлау).

**Ключевые слова:** эпоха бронзы; культуры шнуrowой керамики; травмы скелета; Верхнее Поволжье; анализ древней ДНК

## Введение

В третьем тысячелетии до н.э. широчайшее распространение имеет культура шнуrowой керамики – одна из главных археологических традиций Европы эпохи позднего неолита. Для ее погребальных обычаев типичны одиночные могилы, но иногда встречаются и множественные захоронения. Дериватом этой культурной традиции можно считать и фатьяновскую археологическую культуру, распространенную от Ильменя и Псковского озера до Камы и Вятки и от Вологодской области до Десны [Крайнов, 1972].

Краниологическое сопоставление верхневожских фатьяновских черепов с широким спектром материалов культур боевых топоров и шнуrowой керамики с территорий Эстонии, Восточной Пруссии, Саксонии-Тюрингии, юго-западной части Германии, Богемии, Моравии, Словакии, юго-восточной Польши привело к выводу о неоднородности антропологического состава носителей культур шнуrowой керамики [Денисова, 1975, с. 108]. По данным этого исследования, фатьяновцы Волго-Окского междуречья образуют единую группу с племенами культур боевых топоров Эстонии и висло-неманской культурой в Польше. Другая группа, объединенная сходством краниологических особенностей, включает племена шнуrowой керамики Саксонии-Тюрингии, юго-западной Германии и Чехии. Третья группа культур шнуrowой керамики представлена племенами юго-востока Польши и Словакии, которые могли быть близки населению запада Украины.

По результатам недавнего палеогенетического исследования, включавшего рассмотрение образцов с территории Поволжья и из Эстонии, фатьяновцы, будучи потомками людей смешанного происхождения (степняков и европейских ранних земледельцев), близки другим носителям культур шнуrowой керамики, являясь участниками широкой миграции на северо-восток из Центральной Европы через Прибалтику [Saag et al., 2021].

В 2005 г. в процессе археологических раскопок у Ойлау (Саксония-Анхальт, Германия) были вскрыты коллективные погребения людей, отнесенные к культуре шнуrowой керамики. В могилах, датированных примерно 27 в. до н.э., найдены останки взрослых и детей. Одновременный характер захоронений, археологиче-

ский контекст и результаты скелетной экспертизы однозначно свидетельствовали о насильственном характере гибели людей. Уже в первой публикации этих уникальных материалов был применен мульти-дисциплинарный подход, базировавшийся на совокупном рассмотрении данных археологии, физической антропологии, геохимии (анализа радиогенных изотопов), а также на молекулярно-генетическом анализе древней ДНК [Naak et al., 2008].

Используя аутосомные, митохондриальные и Y-хромосомные маркеры, участники исследования определили генетическое родство погребенных. Изучение прижизненной мобильности путем рассмотрения соотношения изотопов стронция выявило различное происхождение мужчин и детей по сравнению с женщинами. Итогом этой новаторской работы стал вывод об экзогамном и патрилокальном характере социальной структуры поздненеолитического сообщества на территории Германии.

Отдельное исследование было посвящено анализу прижизненных и предсмертных травм в группе из Ойлау [Meyer et al., 2009]. Их характер у мужчин, женщин и подростков (черепно-мозговые травмы, ранения от стрел и переломы костей предплечья и кисти) указывал на насильственное событие, приведшее к смерти всех погребенных людей, скорее всего, набег. Захоронения были тщательно организованы с учетом биологических родственных связей погребаемых.

Исследования антропологических материалов, относимых к фатьяновской культуре, до настоящего времени исчерпывались анализом данных краниологии. Но крайне важным представляется контекстуальное рассмотрение результатов обследования скелетных останков представителей этой культурной традиции с использованием методов палеопатологии и анализа древней ДНК.

Актуальным направлением изучения костей скелета является описание травматических повреждений. Интерес представляет описание боевых травм, позволяющее судить об уровне насильственных действий, о степени агрессивности социальной среды и о результатах применения разных типов оружия.

Поэтому данная публикация посвящена сравнительному рассмотрению обнаруженных

травм посткраниального скелета у фатьяновцев в контексте данных археологии и нового палеогенетического исследования.

### Материалы и методы

В рамках данной работы были подвергнуты экспертизе скелетные останки 63 погребенных из раскопок фатьяновских могильников (Волосово-Даниловский, Сущевский (Никола-Перевоз),

Милославский, Мытищенский, Горецкий, Галузинский, Никульцино, Воронково и Ловцы).

Все встреченные нами специфические последствия прижизненного травматизма происходят из материалов, полученных при раскопках Волосово-Даниловского могильника в Ярославской области (в 15 км (к ССВ) от д. Фатьяново) – самого крупного из известных в настоящее время. Особого внимания заслуживают зажившие посткраниальные повреждения у индивидов из погребения 22 (рис. 1, 2, Приложение).

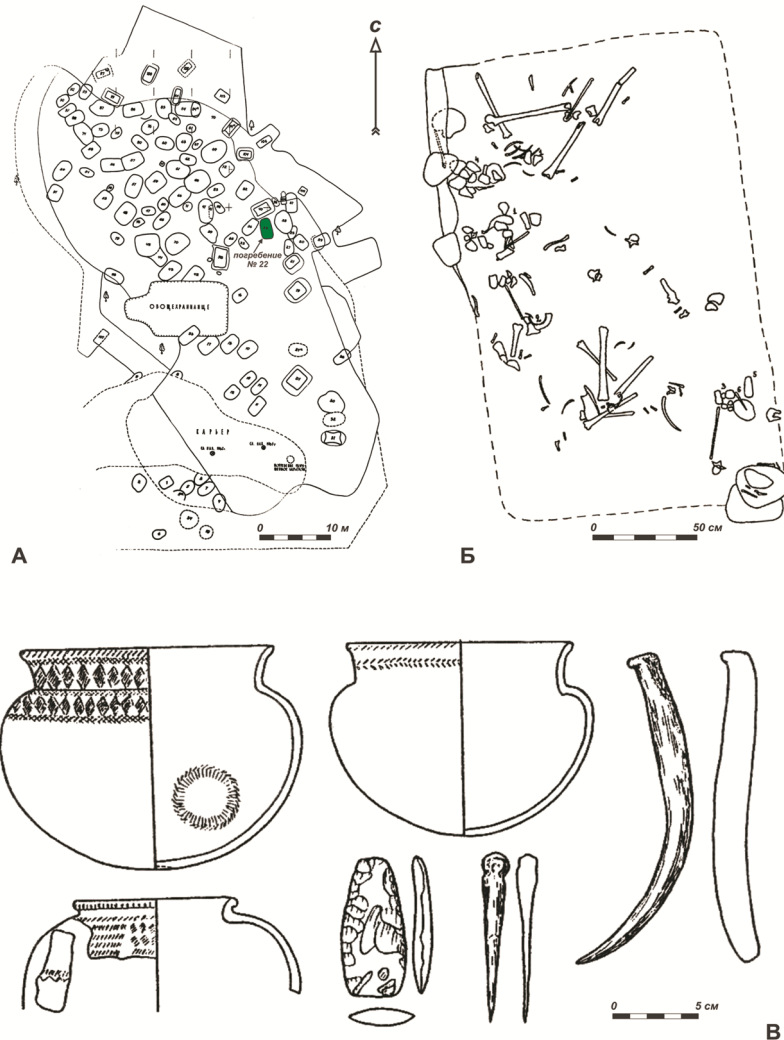


Рисунок 1. Волосово-Даниловский могильник. Погребение № 22: **А** – местоположения погребения № 22 на схеме могильника 1969 г. (Отчет Верхневолжской экспедиции Института археологии АН СССР за 1964 год, 1970. Архив ИА РАН: №№ Р-1. 4008а. Рис. 207); **Б** – план погребения № 22 (Результаты работ Верхневолжской экспедиции за 1964 год, 1965. Архив ИА РАН: №№ Р-1. 2918а. Рис. 145); **В** – инвентарь из погребения № 22 (Крайнов, Гадзяцкая, 1987, Таб. 18)

Figure 1. Volosovo-Danilovo burial ground. Burial No. 22: **a** – locations of burial No. 22 on the scheme of the burial ground in 1969 (Report of the Upper Volga Expedition of the IA USSR AS for 1964. M., 1970. Archive of the IA RAS: No. R-1. 4008a. Fig. 207); **b** – plan of burial No. 22 (Results of the work of the Upper Volga expedition for 1964. M., 1965. Archive of the IA RAS: No. R-1. 2918a. Fig. 145); **c** – inventory from burial No. 22 (Krainov, Gadzyatskaya, 1987, Tab. 18)



Помимо стандартных процедур визуального осмотра [Buikstra, Ubelaker, 1994; Ortner, Putschar, 1981; Историческая экология человека, 1998 и др.] производилось обследование выявленных повреждений с использованием микрофокусной рентгенографии.

Палеогенетические исследования Волосово-Даниловского могильника проводились на образцах 3-х индивидов. Эти образцы в виде зубов или фрагментов костей были переданы в

лабораторию исторической генетики МФТИ по договору. При их исследовании допускалась возможность полной деструкции.

Одной из сложно преодолеваемых проблем при генетических исследованиях археологической ДНК является контаминация – попадание в исследуемый образец фрагментов биологических частиц современных людей (например, из атмосферного воздуха), а также попадание фрагментов ранее исследованных археологических образцов.



Рисунок 2. Волосово-Даниловский могильник. Погребение № 22: **А** – Фото. Вид с юга (Результаты работ Верхневолжской экспедиции за 1964 год, 1965. Архив ИА РАН: № Р-1. 2918а. Рис. 125);  
**Б** – Фото. (Результаты работ Верхневолжской экспедиции за 1964 год, 1965. Архив ИА РАН: № Р-1. 2918а. Рис. 124)

Figure 2. Volosovo-Danilovo burial ground. Burial No. 22: **a** – View from the south (Results of the work of the Upper Volga Expedition for 1964., 1965. Archive of the IA RAS: No. R-1. 2918a. Fig. 125);  
**b** – Photo. (Results of the work of the Upper Volga Expedition for 1964., 1965. Archive of the IA RAS: No. R-1. 2918a. Fig. 124)

Для решения этой проблемы в лаборатории исторической генетики МФТИ все исследования археологической ДНК, в том числе работы по пробоподготовке образцов и выделению ДНК, проводились в специальных условиях. Лабораторное помещение оснащено независимой системой вентиляции, осуществляющей предварительную очистку атмосферного воздуха и обеспечивающей избыточное давление. В этом помещении для работы с археологической ДНК установлена система изоляторов в виде компактных перчаточных боксов, соединённых друг с другом передаточными камерами. Барьерная функция в изоляторах обеспечена герметичностью конструкции и поддержанием повышенного давления в боксах. В качестве газа для заполнения боксов и передаточных камер использован азот особой чистоты. При таком подходе удаётся обеспечить высочайшую степень защиты от контаминации.

Перчаточные боксы обеспечивают физическое отделение рабочей зоны от окружающей среды, а передаточные камеры – перемещение образцов, расходных материалов или инструментов без угрозы попадания каких-либо загрязнений из внешней среды или из одного бокса в другой.

Компактность боксов и, как следствие, относительно небольшие внутренние объём и площадь поверхностей облегчают обработку деконтаминирующими растворами и очистку внутренней поверхности боксов и оборудования в них. Вместе с тем, близость установленного внутри бокса источника УФ излучения к облучаемым поверхностям позволяет достигать высоких экспозиций. Таким образом, в боксах достигается высокая степень чистоты, означающая практически полное отсутствие остатков обработанных ранее археологических образцов, других элементов органической природы, включая фрагменты ДНК из внешней атмосферы.

Прозрачность толстостенного акрила, из которого изготовлены перчаточные боксы и передаточные камеры, обеспечивает хорошую освещённость рабочего пространства.

Важнейшее значение для эффективного функционирования разработанной системы имеет использование для замещения атмосферного воздуха в перчаточных боксах и передаточных камерах азота особой чистоты. Этот газ является

нейтральным для всех процедур, выполняемых при исследовании археологической ДНК.

Для получения азота особой чистоты использован газогенератор PEAK Scientific NG-5000A. Принцип действия этого прибора основан на технологии короткоциклового безнагревательной адсорбции (PSA – Pressure Swing Adsorption) с использованием для разделения молекул азота и кислорода углеродных молекулярных сит (CMS – Carbon Molecular Sieve).

Атмосферный воздух подается в генератор азота особой чистоты под давлением и проходит три системы фильтрации. Сначала фильтр предварительной очистки (от частиц размером более 1 микрона), фильтр тонкой очистки (от частиц размером более 0,1 микрон) и, наконец, угольный фильтр (Carbon filter) для молекулярной очистки воздуха от бактерий, вирусов, летучих органических соединений, паров, мельчайших твёрдых частиц.

Далее очищенный воздух поступает в колонны, наполненные гранулами с порами размером 3 ангстрема (углеродные молекулярные сита). При прохождении через колонны на выходе остается азот ультравысокой чистоты, пригодный для следовых пределов обнаружения в лабораторных исследованиях. Технология короткоциклового безнагревательной адсорбции предусматривает при каждом цикле генерации азота длительностью несколько минут процедуру регенерации гранул в колоннах. При регенерации все теоретически возможные загрязнения, прошедшие трехступенчатую систему очистки нагнетаемого в установку воздуха, выбрасываются потоком кислорода в атмосферу. За счет этого колонны гранул с молекулярными ситами остаются в рабочем состоянии.

Газогенератор PEAK Scientific NG-5000A, имея сравнительно невысокую производительность (до 5 литров в минуту), работает при использовании внешних ресиверов, которые позволяют накапливать газ с давлением до 8 атмосфер, для полного замещения атмосферного воздуха азотом особой чистоты в системе компактных изоляторов.

Для откачки атмосферного воздуха из передаточных камер между перчаточными боксами использован высокопроизводительный вакуумный насос ULVAC GLD-051.

Рабочие поверхности во всех перчаточных боксах обрабатывались гипохлоритом натрия и ультрачистой водой (из установки по водоочистке ELGA PURELAB Flex) и облучались в течение 1.5 ч. жестким УФ светом (254 нм). Затем боксы продувались азотом высокой чистоты, для вытеснения атмосферного воздуха.

Каждый бокс предназначен для определенного этапа работы с древними образцами. Первый бокс – для механической очистки образцов, второй – для ультразвуковой «обдирки», третий – для измельчения образцов до состояния костной муки, четвертый – для выделения ДНК, пятый – для «мокрых» работ до ПЦР амплификации. Внутри каждого бокса размещено необходимое оборудование и дополнительные УФ-лампы.

Все работы по ПЦР амплификации, приговлению NGS библиотек проводились на другом этаже в изолированном от современной ДНК лабораторном помещении в специальных изоляторах, также исполненных в виде перчаточных боксов с газовой средой из азота высокой чистоты.

Образцы костей и зубов очищали в 2 этапа. На первом этапе механически — для удаления верхнего слоя загрязнений с помощью прецизионного стоматологического оборудования IMPLANTMED SI-923. На втором этапе проводилась кавитационная «обдирка» поверхностного слоя в ультразвуковой установке SONIPREP 150 PLUS в сосуде с ультрачистой водой, при которой происходила тщательная очистка поверхностного слоя образца. Далее исследуемый образец выдерживался при УФ облучении по 2 минуты с каждой стороны. Затем выполнялось его измельчение до состояния костной муки в шаровой мельнице FRITSCH PULVERISETTE 23. Из 0,2 г костной муки ДНК экстрагировалась в соответствии с протоколом [Dabney et al., 2013].

Количественная оценка качества ДНК проводилась с использованием набора Quantifiler™ Trio (TFS). Данный набор позволяет определять содержание в образцах аутосомной ДНК различных размеров (фрагменты длиной 80 пар оснований и 214 пар оснований) и Y-хромосому.

В качестве метода анализа использовалось исследование микросателлитов ядерной ДНК. Этот метод особенно эффективен при исследовании групп индивидов, которые могут иметь близость по происхождению. Набор реагентов Yfiler™

Plus PCR Amplification Kit (TFS, USA) позволил генотипировать ДНК по 27 STR-маркерам Y-хромосомы. Данный набор, также как и его 17-маркерный аналог, зарекомендовал себя высокочувствительным к деградированной ДНК образцов из древних захоронений [Стасюк с соавт., 2020; Naak et al., 2008; Pilipenko et al., 2017]. Фрагментный анализ 27 STR локусов Y-хромосомы осуществлялся на секвенаторе AB3500xl (TFS, США). Последующая обработка данных производилась в программе IDX v.1.4 GeneMapper (TFS, США). Предполагаемая гаплогруппа определялась в онлайн программе (дата обращения 21.11.2021 г).

Использование упомянутых выше технологий исследования микросателлитов ядерной ДНК ранее зарекомендовало себя весьма положительно [Mary et al., 2019].

## Результаты

### *Описание травм*

Согласно полевым наблюдениям, возможно, в могиле № 22 было два погребения. Этот тезис подтвердился, поскольку в хранении Института археологии РАН имеются несколько скелетов из раскопок погребения 22.

Во-первых, нами идентифицированы посткраниальные останки женщины 30-35 лет. Останки другого индивида под №22 принадлежали мужчине 25-29 лет, среди них левая плечевая, левая лучевая, левая большеберцовая кости, фрагмент правой лопатки. Здесь, как и на первом скелете, присутствует эпигенетический признак – межмышечное отверстие на плечевой кости, что не исключает возможного родства этих мужчины и женщины. Среди прочих особенностей обращает на себя внимание сильно развитый рельеф дельтовидной бугристости на левой плечевой кости. Также обследованы материалы из раскопок того же погребения с этикетками 22А и Г. Именно там были встречены прижизненные посткраниальные травмы.

Идентификация пола и биологического возраста у индивида 22А: мужчина, 35-45 лет.

Левая локтевая кость сохранилась на всем протяжении кроме посмертно разрушившегося нижнего эпифиза. В нижней трети отчетливо выражен дистальный латеральный гребень, что отражает функциональную натруженность на протяжении длительного времени, вплоть до смерти [Историче-



ская экология человека, 1998, с.158]. Переднезадний диаметр в середине диафиза 14,5 мм, поперечный диаметр – 15 мм, что также говорит об отсутствии какой бы то ни было атрофии. Сохранившийся фрагмент диафиза левой плечевой кости также без признаков атрофии, с акцентированным рельефом дельтовидной бугристости и латеральным краем [там же, с.155].

Верхняя суставная поверхность левой локтевой кости без следов возрастных (дегенеративно-дистрофических) изменений. Вместе с тем, обращают на себя внимание последствия травмы, полученной задолго до смерти индивида, наблюдаемые в нижнезадней части локтевого отростка (рис. 3а). Здесь имеется возвышение костной поверхности подовальной формы, до 45 мм в длину, выступающее на высоту до 9 мм. Края образования не отграничены от прилегающей поверхности. С медиальной стороны на уровне центра дефекта имеется узкое отверстие (зона повреждения 7x1 мм, само отверстие 3x1 мм).

На рентгенограмме в боковой проекции не наблюдается последствий поперечного, оскольчатого или косо перелома (рис. 3б). Вместе с тем, измененная область достаточно четко отграничена от диафиза, что особенно заметно в области перехода от локтевого отростка. Обычно травмы локтевого отростка возникают в результате бытовых причин, чаще всего при падении на согнутый локоть. Но причиной изменения структур локтевого сустава может стать и прямой удар. В данном случае мы не можем исключить подобного инцидента. Наличие отверстия в

центральной части повреждения можно было бы соотнести с гнойным воспалением с образованием секвестра. Но на рентгенограмме не прослеживаются сопутствующих изменений, здесь наблюдается лишь разреженность костной структуры. Поэтому наиболее вероятная причина наблюдаемых патологических изменений – травма в достаточно молодом возрасте, успешно преодоленная и не препятствовавшая в дальнейшем активным действиям левой рукой.

Идентификация пола и биологического возраста у индивида 22Г («верхний горизонт восточной стенки»: мужчина, 25-29 лет. По результатам антропологической экспертизы, эти кости и останки мужчины №22 (см. выше) относятся к одному индивиду, таким образом, из этого погребения происходят скелеты трех человек – двух мужчин (№ 22А и 22Г) и женщины.

Согласно полевым наблюдениям, возможно, в могиле № 22 было два погребения. Этот тезис подтвердился, поскольку в хранилище ИА РАН имеются несколько скелетов из раскопок погребения 22.

В области дистальной бугристости локтевой кости этого человека обнаружен экзостоз в виде заостренного костного разрастания над уровнем костной поверхности – следствие оссификации мягких тканей в месте травматического повреждения (микротравмы) задолго до смерти (рис. 4).

Более сложные последствия другой травмы затронули левую кисть этого мужчины (рис. 5а, 5а). В результате рубленого удара произошел косо, одновременно спиральный и оскольчатый перелом диафиза проксимальной фаланги. Он



А



Б

Рисунок 3. Травма левого локтевого отростка у погребенного 22А.

А – Фото; Б – микрофокусная рентгенограмма

Figure 3. Trauma of the left olecranon in buried 22A. A. Photo; B. microfocus radiograph

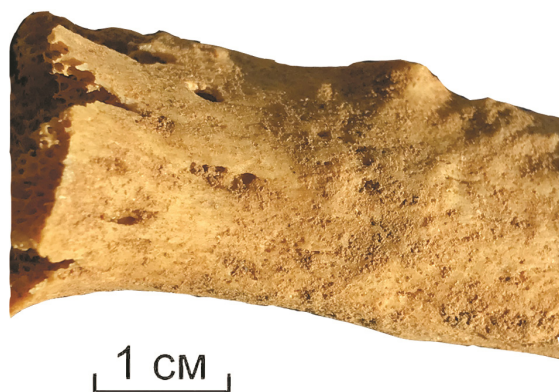


Рисунок 4. Экзостоз в дистальной части левой локтевой кости у погребенного 22Г (№22)  
Figure 4. Exostosis in the distal part of the left ulna of individual 22G (No. 22)

сопровождался смещением, которое не было до конца компенсировано, и кость срослась неправильно, с обломками под углом 30 градусов. Процесс заживления протекал с осложнением: случилось полное срастание проксимальной и медиальной фаланг. В результате остаток жизни этот молодой фатьяновец не мог сгибать палец левой руки.

О принадлежности изначально травмированной фаланги к категории проксимальных говорит одиночная сочленовная фасетка, края которой остались неизменными. Что касается медиальной фаланги, она несет выраженные боковые гребни. Это означает, что, несмотря на ограничения в подвижности пальца, физические нагрузки на эту руку продолжались вплоть до смерти. На рентгенограммах, выполненных в разных проекциях, хорошо фиксируется направление перелома и не наблюдается каких-либо последствий, связанных с воспалением (рис. 5б, 6б). К сожалению, других элементов кисти этого человека не сохранилось, но если опираться на размер недеформированной медиальной фаланги, травмированный палец относился к 4-5 лучам.

#### Анализ древней ДНК

При том, что исследование микросателлитов ядерной ДНК является весьма эффективным методом определения родства (а при исследовании Y-хромосомы – родства по отцовской линии), для древних образцов исключительно важным фактором является высокое качество экстрагированной ДНК.



Рисунок 5. Травма левой проксимальной фаланги 4-5 лучей. А. Фронтальный снимок. Б. Рентгенограмма  
Figure 5. Injury of the left proximal phalanx of 4-5 rays. A. Frontal view. B. X-ray film



Рисунок 6. Травма левой проксимальной фаланги 4-5 лучей. А. Снимок в боковой проекции. Б. Рентгенограмма в боковой проекции  
Figure 6. Injury of the left proximal phalanx 4-5 rays. A. Lateral projection. B. X-ray film

Для рассмотренных образцов количественная оценка качества выделенной ДНК показала очень высокие параметры для древней ДНК. Концентрации в эндогенной ДНК длинных фрагментов для образцов из погребений 22, 24 и 57 – показали



значения 8, 14 и 30 пг/мкл, концентрации коротких фрагментов – 50, 60 и 230 пг/мкл, а концентрации фрагментов Y-хромосомы – 60, 60 и 280 пг/мкл, соответственно. При этом индекс деградации древней ДНК для образцов из погребений 22, 24 и 57 оказался ожидаемо высоким – около 6, 43 и 8, соответственно.

Данные по исследованным индивидам и результаты фрагментного анализа образцов из погребения 22, 24 и 57 Волосово-Даниловского могильника представлены в таблице 1.

По 27-маркерной панели получено почти полное покрытие. Это весьма высокий результат.

В силу исключительной чувствительности фрагментного анализа как метода исследования ДНК однозначность значений аллелей в локусах указывает на отсутствие контаминации.

Для сравнения, в таблице 1 также представлены результаты генотипирования 3-х образцов из могильника вблизи Ойлау, относящегося к культуре шнуровой керамики [Haak et al., 2008]. В этой работе была использована 17-маркерная панель AmpFISTR® Yfiler® PCR Amplification Kit (TFS, USA), доступная на момент проведения исследований. Эта панель входит составной частью в 27-маркерную панель, использованную авторами.

**Таблица 1. Результаты палеогенетического анализа образцов из погребений Волосово-Даниловского могильника в сравнительном освещении**  
**Table 1. Results of paleogenetic analysis of samples from burials of the Volosovo-Danilovo burial ground in comparative view**

	Волосово-Даниловский могильник, Россия			Могильник Ойлау, п.99, Германия		
	Фатьяновская культура			Культура шнуровой керамики		
	п. 22	п. 24	п. 57	инд. 2	инд. 3	инд. 4
Исследованный образец	фрагмент центральной большеберцовой кости массой 2 г	зуб – моляр	зуб – моляр	зуб	зуб	Зуб
Возраст индивида, лет	25-29	25-29	25-29	4-5	40-60	8-9
Пол антропологич.	М	М	М	Ж	М	М
Пол молекулярный	М	М	М	М	М	М
Результаты фрагментного анализа, значения аллелей в локусах Y-хромосомы	DYS393	13	13	13	14	14
	DYS390	25	25	25	–	25
	DYS19	16	16	16	–	16
	DYS391	11	–	10	11	11
	DYS385a	11	11	11	–	11
	DYS385b	14	14	14	14	–
	DYS439	10	10	10	–	10
	DYS389I	13	13	13	13	1
	DYS392	11	–	10	–	–
	DYS389II	31	31	31	–	30
	DYS458	15	15	15	15	15
	DYS437	14	14	14	–	14
	DYS448	20	–	20	–	19
	DYS449	32	32	32	–	–
	DYS460	12	12	12	–	–
	Y-GATA-H4	12	13	13	13	13
	DYS456	16	16	16	16	16
	DYS576	18	18	18	–	–
	DYS570	19	19	19	–	–
	DYS438	11	11	11	–	11
	DYS481	23	23	23	–	–
	DYS533	–	–	12	–	–
	DYS635	23	23	23	–	–
DYS627	18	17	17	–	–	
DYS518	43	43	42	–	–	
F387S1a	37	37	37	–	–	
F387S1b	38	38	38	–	–	

## Обсуждение

При обследовании фатьяновских посткраниальных скелетов нами были выявлены различные травмы со следами долговременного заживления, причины которых могли быть бытовыми или же следствием военных столкновений. Интерпретации этих повреждений может способствовать поиску схожих травм у населения культуры шнуrowой керамики и у носителей других культурных традиций неолитической Европы.

Так, исследователи останков мужчины 40–60 лет из погребения 6-0099 в Ойлау обнаружили у него последствия ряда ранений, частично полученных за годы до смерти, частично – предсмертных [Meуer et al, 2009, p. 416]. Все хорошо зажившие травмы были выявлены на костях левой руки (плечевая, лучевая, метакарпальные, фаланги кисти). В средней части диафиза плечевой кости последствием одной из таких травм стало костное разрастание до 4 см в длину. Его локализация соотносится с местом прикрепления дельтовидной мышцы, неспецифическое повреждение которой способствовало оссификации мягких тканей. Другое старое прижизненное ранение было найдено в дистальной части лучевой кости – в виде косо́го или спирального перелома диафиза с частичным смещением. Третье зажившее повреждение затронуло сустав между фалангами четвертого луча кисти. В результате произошло срастание этих мелких трубчатых костей кисти с образованием общего медуллярного канала, что привело к постоянной иммобилизации этого пальца. Эта травма представляет собой последствия перелома фаланг. Все травмы у одного человека характеризовались сходной стадией далеко зашедшего заживления костной ткани, и был сделан вывод, что они возникли в результате одного эпизода.

Другие, предсмертные травмы у этого же мужчины, тоже были обнаружены на кистях рук. На правой руке идентифицированы переломы метакарпальных костей (второй – в дистальной области, третьей и четвертой – в проксимальных), также была задета фаланга мизинца. На левой руке переломы обнаружены на фалангах третьего и четвертого лучей (дистальные части), на основной фаланге второго луча в проксимальной части, в центре основной фаланги третьего луча, в проксимальной области четвертой основной фаланги.

Все переломы мелких трубчатых костей кисти относились к категориям косых или спиральных.

При рассмотрении останков мужчины 25–40 лет (могила 6-0093 из серии Ойлау) также был встречен ряд травматических повреждений. Первое из них представляло собой заживший перелом левой лучевой кости, в процессе которого наблюдалось смещение шиловидного отростка. Другое повреждение – поперечный перелом ладьевидной кости запястья, заживший, несмотря на сегментацию на два фрагмента. Предсмертные травмы были встречены в области правых предплечья и кисти. На локтевой и лучевых встречены косые и оскольчатые переломы. Обнаружены переломы метакарпальных костей – второй, третьей и четвертой пястной. По предположению исследователей, травмы костей кисти имели «оборонительный» характер или, напротив, возникли при атаке противника незащищенной рукой [Meуer, 2019].

Погребение из Крушина в Польше датируется первой половиной III тыс. до н.э. и по своей конструкции больше всего напоминает среднеевропейские курганы раннего варианта культуры шнуrowой керамики [Pospieszny et al., 2015]. Здесь был похоронен мужчина 50–60 лет. Вторая и пятая пястные кости его левой кисти несут следы перестройки костной ткани после перелома. Также он был ранен в левую лопатку.

Если рассматривать более ранние схожие травмы, то предсмертный перелом фаланги кисти был встречен у индивида №3 при раскопках коллективного погребения культуры Мишельсберг (калиброванные даты 4250–3650 лет до н.э.) на территории юго-западной Германии [Keller et al., 2015].

Напротив, при анализе травматических повреждений из раннеолитического массового захоронения в Хальберштадте (культура линейно-ленточной керамики) встречены совсем другие травмы [Meуer et al., 2018]. Выявлено численное преобладание повреждений черепа ту́пым предметом, а также предсмертные переломы крупных костей конечностей. Также примечательно, что исследователи культуры ямочной керамики на юго-западе Скандинавии в качестве мерила «межличностного насилия и групповой идентичности» обращаются к типологии наконечников для стрел, что указывает на иной характер боевых столкновений в сообществе неолитических охотников-собирателей [Iversen, 2016].

Исследование коллективного захоронения представителей культуры шаровидных амфор (2875–2670 до н.э.) в Кошице на юге Польши позволило описать различные переломы, большинство из них, по-видимому, было нанесено кремневым топором [Konopka et al., 2016]. Только одна из них затронула посткраниальный скелет (предплечье). Остальные были обнаружены при осмотре свода черепа.

Чешские антропологи изучили патологии скелетных останков из раскопок пяти могильников позднего неолита – культур шнуровой керамики и колоколовидных кубков (суммарная выборка 257 индивидов) [Shbat et al., 2009]. Выявленные травмы были локализованы на своде черепа, длинных костях и в одном случае костях таза и ключице. Эти повреждения можно классифицировать как переломы, стреляные ранения, оперативные вмешательства (трепанации). Из общего количества наблюдаемых травм (20) подавляющее большинство (13) затрагивало свод черепа. Но были обнаружены и посткраниальные повреждения, как правило, полученные в боевых столкновениях. Например, в Чачовице у мужчины старше 45 лет были обнаружены следы частично зажившего двойного перелома левой лучевой и локтевой кости. В Кнежевесе у мужчины старше 45 лет по неизвестной причине была травмирована левая ключица. В Брандисеке левая плечевая кость тридцатилетнего мужчины в дистальной части несла следы хорошо зажившего кругового перелома.

Итак, рассмотрение характера прижизненных травм посткраниального скелета у европейского населения эпохи неолита свидетельствует о прямых аналогиях между представителями культуры шнуровой керамики в Германии, Польше, Чехии и фатьяновцами с Верхней Волги (Волосово-Даниловский могильник). После рассмотрения корпуса сравнительных данных мы можем предположить, что зажившие травмы посткраниального скелета, встреченные у фатьяновцев, были не бытовыми, а военными. Примечательно, что все выявленные нами обладатели травм были мужчинами. Самый молодой индивид (погребенный №22Г, он же №22) скончался молодым в 25-29 лет, но травмы он получил за годы до смерти.

В целом, можно говорить, что у фатьяновцев встречены весьма типичные для воинов

культур боевых топоров и шнуровой керамики зажившие травмы левой верхней конечности: у погребенного №22А в области локтевого отростка, у №22Г – в дистальной части локтевой и в центральной части проксимальной фланги 4-5 луча кисти. Особо подчеркнем, что травма кисти у №22Г, приведшая к срастанию мелких трубчатых костей кисти в единую структуру, имеет самую близкую аналогию в Ойлау. Мужчина из Ойлау на протяжении ряда лет после такой травмы имел негнувшийся палец, и, перед тем как он погиб, нападавшие изрубили кисть его правой руки аналогичным образом. Похожая травма левой кисти выявлена и у статусного погребенного культуры шнуровой керамики из Крушина в Польше. Мы можем предположить, что эти однотипные повреждения возникали, когда левая рука была сжата в кулак, возможно, для удержания щита.

Вернемся к результатам сравнительного генетического анализа. Для индивида 3 из погребения 99 в выборке из Ойлау, по которому удалось выделить ДНК с высокими параметрами, была получена информация по 14 локусам. Обращает на себя внимание тот интересный факт, что в 10 локусах из 14 значения аллелей для индивидов из Ойлау и Волосово-Даниловского могильника совпадают, по остальным 4 локусам значение аллелей отличается только на единицу. Это указывает на относительную близость индивидов с точки зрения происхождения по отцовской линии.

В публикации [Naak et al., 2008] исследованные образцы отнесены к Y-хромосомной гаплогруппе R1a (M448), имеющей широкое распространение в Евразии.

Образцы из погребения 22, 24, 57 Волосово-Даниловского могильника согласно предиктору проявляют по широкой панели гаплотипа принадлежность к субветви гаплогруппы R1a (M448>M417>S224), которая распространена в Евразии и особенно в Центральной и Восточной Европе.

В работе, посвященной генетической родословной при переходе от каменного к бронзовому веку на Восточноевропейской равнине, в частности, проведен генетический анализ 24 индивидов, относящихся к фатьяновской культуре, из них 15 – мужских [Saag et al., 2021]. Для мужских индивидов у 8 выявлена гаплогруппа R1a (M448>M417), а у 7 – дочерная субветвь R1a



(M448>M417>S224>Z93). Эта субветвь распространена в настоящее время в Центральной и Южной Азии. Ни один из мужских образцов Волосово-Даниловского могильника в указанной работе исследован не был.

Последующая детальная проверка гаплогрупп индивидов из Волосово-Даниловского могильника, а также из других могильников фатьяновской культуры, позволит окончательно установить происхождение этой палеопопуляции и ее генетическую связь с населением других культурных традиций и территорий.

### Заключение

Судя по сравнительным данным, как минимум, каждый 36 член сообщества неолитической Центральной Европы рисковал к концу жизни, кроме более распространенных (и смертельных) травм на черепе, получить сопутствующие и, в целом, не летальные повреждения длинных или коротких трубчатых костей посткраниального скелета. Специалистами обычно уделялось меньше внимания этим ранениям по сравнению с краниальными травмами, причиненными боевым топором, но, по-видимому, их анализ может быть очень важен для понимания техники боя, типичного для носителей культурной традиции шнуrowой керамики.

Ранние земледельцы Европы, носители культуры линейно-ленточной керамики, не знали боевого топора, но их палицы были серьезным ударным оружием, способным проломить свод черепа и сломать крупные кости скелета. Появившийся в позднеолитическое время боевой топор – еще более опасное, смертоносное оружие. Следы его применения многократно описаны на черепах представителей эпох позднего европейского неолита и бронзы. Но, как можно видеть, в эту эпоху появляется и новая категория ранений. Мы отметили их на костях левой руки – в области локтевого сустава (на плечевой кости и костях предплечья) и в области запястья – в дистальных отделах предплечья или на костях кисти. В последнем случае реже бывают затронуты пальцы, чаще – запястье, а именно центральные метакарпальные (пястные) кости.

В правой руке обычно держали оружие (топор), левая – могла быть защищена кожаным или деревянным щитом, или вовсе не защищена. По-видимому, в принятой у шнуrowиков и

фатьяновцев тактике боя внимание уделялось ударам по левой руке и, особенно, по левому запястью. Это заставляет предполагать наличие в этой руке элемента защиты, который мог быть пробит ударом боевого топора, причинявшего в данном случае не смертельное, но опасное и болезненное ранение.

Выжившие в таких столкновениях воины продолжали, преодолевая боль, активно пользоваться травмированной рукой. Именно этой традицией можно объяснить, с одной стороны, отсутствие какой бы то ни было атрофии костей конечностей, с другой – негативные последствия в виде сращения мелких трубчатых костей кисти в единую структуру. С этой точки зрения, прижизненные травмы левой кисти у мужчин из Ойлау, Крушины и из Волосово-Даниловского могильника, на наш взгляд, сходны и, в определенном смысле, могут рассматриваться как дополнительный независимый индикатор принадлежности к единой культурной общности. Тем более примечательно, что результаты палеопатологического исследования в этом случае находят подтверждение в результатах генетического анализа, показывающего связь с центрально-европейским населением культуры шнуrowой керамики (памятник Ойлау).

### Благодарности

Исследование выполнено в рамках проекта РФФИ №20-29-01002 «Миграции населения эпохи бронзы в лесной полосе на Русской равнине по данным палеогенетики и археологии».

### Приложение.

#### Археологический контекст

Волосово-Даниловский могильник практически полностью исследован Верхневолжской экспедицией ИА АН СССР под руководством Д.А. Крайнова в 1962-1964 и 1966-1969 гг. (рис. 1). На площади ок. 2400 м<sup>2</sup> было открыто 117 погребений (в 107 могилах) [Крайнов, Гадзяцкая, 1987, с. 58].

Д.А. Крайнов относил этот могильник к позднему этапу культуры и датировал его временем около сер. II тыс. до н.э. (или XVII-XVI вв. до н.э.) [Крайнов, Гадзяцкая, 1987, с. 38, 39]. Радио-

углеродную дату по углю из могилы 58 (Ле-1044 – 3650±80) он интерпретировал как «около 1700 г. до н.э.» [Крайнов, Гадзяцкая, 1987, с. 38]. Применение современных методов калибровки с использованием программы OxCal v4.4.4 дает возрастной интервал образца 2140-1922 calBC (68.3%) лет до н.э., т.е. конец III - начало II тыс. до н.э. Еще одна датировка материалов из Волосово-Даниловского могильника опубликована в 2021 г. [Saag et al., 2021]: 2572-2299 кал. лет до н.э.

Могильник был разграблен в древности, а также частично разрушен в 1930-е гг. и на рубеже 1950-60-х гг. при копке карьера; могилы повреждены норами барсуков. Непотревоженными сохранились только 28 погребений [Волкова, 2012].

Здесь собрано большое количество артефактов (в том числе из разрушенных захоронений): глиняные сосуды (около 400), каменные сверленные топоры-молотки, кремневые клиновидные топоры, кремневые орудия и отщепы, изделия и украшения из меди и кости, куски ва-ра, кости животных. Значительная часть металлических изделий, по мнению Д.А. Крайнова, видимо, была изъята в ходе ограбления могил в древности [Крайнов, 1964. с. 74].

Могильное пятно № 22 было впервые зафиксировано в 1963 г. (рис. 2). В 1964 г. погребение 22 было выявлено в срезе стенки бульдозерной зачистки [Крайнов, 1965]. В профиле северной стенки хорошо прослеживалась могильная яма, а также нарушившая ее ход и западный край нора барсука. Длина барсучьего хода от погребения № 22 до погребения № 23 - 410 см, ширина около 100 см, глубина хода около 100 см – такие размеры характеризуют масштабы нарушений, которые могут быть причинены культурным отложениям в процессе жизнедеятельности относительно крупного животного, коим является барсук.

Контуры могильной ямы прослежены на глубине 100 см. Она была ориентирована с юга на север, имела подпрямоугольные очертания и размеры 220 x 140 см. В северном конце ямы на глубине 90 см зафиксировано скопление камней. Заполнение могилы отличалось от окружающего песка более темным цветом.

На глубине 113-129 см в погребении выявлены кости человека и обломки глиняных сосудов – в случайном порядке на площади всей могилы, вытянувшись «цепочкой» с юга на север.

Обломки сосуда № 1 (черного цвета) найдены на глубине 113 см. В 25 см к юго-востоку от южной части обломков сосуда № 1 были обнаружены фрагменты сосуда № 2. Шаровидный сосуд с короткой шейкой орнаментирован по венчику косыми насечками, по шейке – прямыми, а ниже – ромбическим узором. Около скоплений обломков сосудов № 1 и 2 встречены угли. Южнее обломков сосуда № 1 у западной стенки погребения выявлено скопление человеческих костей (кости таза, ног, ребра, фаланги и др.). Эти кости как бы продолжают «цепочку» находок. Еще кости и два обломка черепа найдены в 65 см к востоку от сосуда № 2.

Ниже описанных находок в северной части погребения также были выявлены скопления костей человека: в северо-восточном углу - ребро и кость руки; далее – позвонок и фаланга; ближе к восточному краю - обломок ребра и позвонки.

В южной части могилы на глубине 140 см исследована вторая группа находок – разрозненные кости и обломки сосуда. Позвонки, фаланги руки, плечевая и лучевая кости найдены около западной стенки ямы, южнее них - кости руки, ребра и обломки лопатки, ближе к южной стенке - кости ног, лопатка, ребра, кость руки человека, 2 фаланги. В юго-восточном углу найдены кость руки в вертикальном положении, рядом камни и обломки других костей.

Здесь же, но на глубине 150-170 см найдены обломки сосуда № 3. Сосуд низкошейный, по краю венчика орнаментированный вертикальными насечками, по плечикам - вертикальными вдавлениями, от которых идут лопасти из рядов вертикальных насечек, рядом два ряда ромбов с разными наклонами и под ромбами опять насечки.

При расчистке нижней части заполнения могилы № 22 найдены кремневый клин, костяное шило, обломки костей и угли.

Кости человека в северной и юго-восточной частях могилы обнаружены на глубине ок. 170 см. Вблизи развала сосуда № 3 выявлено округлое темное пятно, при расчистке которого на глубине 215 см найдены обломки черепа.

Разница глубин находок скоплений костей составляет 100 см. Авторы раскопок предположили две вероятные причины подобного «разно-

са»: или это два отдельных погребения, или все кости были перемещены в результате деятельности барсука. находка костей черепа в ямке на глубине 215 см может указывать на попадание его в нору.

При дальнейшем исследовании в могиле было обнаружено погребальное сооружение, ориентированное с юго-запада на северо-восток (15°). Оно сохранилось частично с западной и с северной сторон. Судя по северной стенке, погребальное сооружение имело прямоугольную форму.

Ширина сооружения около 110 см, длина около 220 см, высота прослежена до 65 см. Дно погребального сооружения у северной стенки находилось на глубине 170 см от современной дневной поверхности.

В северной части погребального сооружения на глубине 165-170 см обнаружены лежащие в беспорядке кости: локтевая, таз, плечевая, две бедренных, большеберцовая, обломки черепа, ребра и другие кости.

Около западной стенки найдены обломки сосуда № 4, лежащие на позвонках погребального. Сосуд высокошейный, по краю отогнутого венчика орнаментированный косыми насечками зубчатого штампа, ниже сеткой из перекрещивающихся нарезок штампа, затем – рядом вертикальных ограниченных ромбов; по низу шейки линейная бороздка, на плечиках вновь сетка из перекрещивающихся нарезок, дальше – ряд таких же ромбов и ниже сетка ромбическая. На дне ямка, окруженная круговым рядом насечек. Над северо-западным углом погребального сооружения лежала груда камней. Под углами погребального сооружения прослеживалась белая «золисто-известковая масса». Нижние кости залегали глубже верхних на 60-65 см.

## Библиография

Волкова Е.В. Социальная структура населения фатьяновской культуры // Российская археология, 2012. №3. С. 5–19.

Денисова Р.Я. Антропология древних балтов. Рига: Знание. 1975. 403 с.

Историческая экология человека. Методика биологических исследований. Под ред. Бужиловой А.П., Козловской М.В., Медниковой М.Б. М: Старый Сад, 1998. 260 с.

Крайнов Д.А. Волосово-Даниловский могильник фатьяновской культуры // Сов. Археология, 1964. №3. С. 5–19.

Крайнов Д.А. Отчет Верхневолжской экспедиции Института археологии АН СССР за 1964 г. // Архив Института Археологии РАН г. Москвы. 1965. Р-1. № 4008а.

Крайнов Д.А. Древнейшая история Волго-Окского междуречья. Фатьяновская культура II тыс. до н.э. М.: Наука. 1972. 272 с.

Крайнов Д.А., Гадзяцкая О.С. Фатьяновская культура. Ярославское Поволжье. М.: Наука. 1987. 144 с.

Стасюк И.В., Мустафин Х.Х., Альборова И.Э. «Славянская колонизация» водской земли: историография, проблемы, новые подходы // Stratum plus. Археология и культурная антропология, 2020. № 5. С. 347–361.

Пилипенко А.С., Черданцев С.В., Трапезов Р.О., Молодин В.И. с соавт. Палеогенетическое исследование родства погребенных из курганов саргатской культуры в Барабинской лесостепи (Западная Сибирь). Археология, этнография и антропология Евразии Том 45, № 4, 2017, сс. 132-142. DOI: 10.17746/1563-0102.2017.45.4.132-142.

### Сведения об авторах

Медникова Мария Борисовна, д.и.н.; ORCID ID: 0000-0002-1918-2161; medma\_pa@mail.ru;

Мустафин Харис Харрасович, канд. техн. наук; ORCID ID: 0000-0001-8891-2319; kh-mstf@yandex.ru;

Альборова Ирина Эдуардовна, к.б.н.; ORCID ID: 0000-0002-1950-3885; ira\_teuchezh@mail.ru;

Энговатова Ася Викторовна, к.и.н.; ORCID ID: 0000-0003-3109-2764; engov@mail.ru.

Поступила в редакцию 21.02.2022,  
принята к публикации 13.03.2022.



Mednikova M.B.<sup>1)</sup>, Mustafin H.H.<sup>2)</sup>, Alborova I.E.<sup>2)</sup>, Engovatova A.V.<sup>1)</sup>

<sup>1)</sup> *Institute of Archaeology of the Russian Academy of Sciences,  
Dm. Ulyanova str., 19, Moscow, 117292, Russia*

<sup>2)</sup> *Moscow Institute of Physics and Technology,  
Institutskiy per., 9, Dolgoprudny, Moscow region, 141701, Russia*

## INTRAVITAL SKELETAL INJURIES OF THE BEARERS OF THE FATYANOVO CULTURE IN THE LIGHT OF ARCHEOLOGICAL AND GENETIC DATA

**Introduction.** *On the space of the European continent the 3rd millennium BC was a time of important cultural transformations and migrations. The article is devoted to the description and interpretation of skeletal injuries found during the examination of the male skeletons of the Fatyanovo archaeological culture, and the results of genetic analysis. These data can be considered as additional independent evidence of the migration of the Central European population to the Russian Plain.*

**Materials and methods.** *All the specific consequences of antemortem traumas that we encountered come from materials obtained during excavations of the Volosovo-Danilovo burial ground in the Yaroslavl region, the largest Fatyanovo burial site. The anthropological study combined visual inspection and micro-focus radiography. As part of the paleogenetic analysis, the study of nuclear DNA microsatellites was used. The work was carried out on the basis of the Laboratory of Historical Genetics of the Moscow Institute of Physics and Technology.*

**Results and discussion.** *The consequences of injuries in men from the Volosovo-Danilovo burial ground were well-healed wounds to the bones of the left arm, in the area of the elbow joint and hand. The closest analogies to the discovered injuries were previously described traumas of representatives of the Corded Ware cultures in Germany (Eulau site) and in Poland (Kruszyn), where mostly they were interpreted as military (defensive) wounds. Quantitative assessment of the quality of the genetic material showed very high parameters for ancient DNA. The 27-marker panel was almost completely covered. Samples from the three studied male burials (№№22, 24, 57) showed belonging to a sub-branch of the haplogroup R1a (M448>M417> S224). In 10 out of 14 loci, the allele values for individuals from Eulau and the Volosovo-Danilovo burial ground coincide (the allele values differ only by one grade), which indicates the relative proximity of individuals in terms of paternal descent.*

**Conclusion.** *Intravital injuries of the left arm in the elbow joint and hand of men in the Volosovo-Danilovo burial ground testify to similar tactics of battle among the Fatyanovo warriors of the Upper Volga and the Corded men of Germany and Poland. The features serve as an independent indicator of their belonging to a single cultural community. The paleopathological study finds confirmation in the results of paleogenetic analysis showing a connection with the Central European population of the Corded Ware culture (Eulau site).*

**Keywords:** Bronze Age; Corded Ware cultures; skeletal trauma; Upper Volga region; ancient DNA analysis

### References

Volkova E.V. Sotsial'naya struktura naseleniya fat'yanovskoy kul'tury [The social structure of the population of the Fatyanovo culture]. *Rossiyskaya arkheologiya* [Russian archeology], 2012, 3. pp. 5–19. (In Russ.).

Denisova R.Ya. *Antropologiya drevnikh baltov* [Anthropology of the ancient Balts]. Riga, Znaniye Publ., 1975. 403 p. (In Russ.).

*Istoricheskaya ekologiya cheloveka. Metodika biologicheskikh issledovaniy* [Historical ecology of man. Methods of biological research]. Ed. Buzhilova A.P., Ko-

zlovskaya M.V., Mednikova M.B. M: Stary Sad, 1998. 260 p. (In Russ.).

Krainov D.A. Volosovo-Danilovskiy mogil'nik fat'yanovskoy kul'tury [Volosovo-Danilovsky burial ground of the Fatyanovo culture]. *Sov. arkheologiya* [Soviet archeology], 1964, 3, pp. 5–19. (In Russ.).

Kraynov D.A. *Otchyot Verhnevolzhskoy ekspeditsii Instituta arheologii AN SSSR za 1964 g.* [Report of the Upper Volga Expedition of the Institute of Archeology of the USSR Academy of Sciences for 1964]. Archive of the IA RAS, 1965, R-1. № 4008a. Manuscript. (In Russ.).

Kraynov D.A. *Drevneyshaya istoriya Volgo-Oknskogo mezhdurech'ya. Fat'yanovskaya kul'tura II tys. do n.e.*

[The ancient history of the Volga-Oka interfluvium. Fatyanovo culture II millennium BC]. Moscow, Nauka Publ., 1972. 272 p. (In Russ.).

Krainov D.A., Gadzyatskaya O.S. *Fat'yanovskaya kul'tura. Yaroslavskoye Povolzh'ye* [Fatyanovo culture. Yaroslavl Volga region]. Moscow, Nauka Publ., 1987. 144 p. (In Russ.).

Stasyuk I.V., Mustafin Kh.Kh., Alborova I.E. «Slavyanskaya kolonizatsiya» vodskoy zemli: istoriografiya, problemy, novyye podkhody. ["Slavic colonization" of the Vod land: historiography, problems, new approaches]. *Stratum plus. Arkheologiya i kul'turnaya antropologiya* [Stratum plus. Archeology and cultural anthropology], 2020, 5, pp. 347–361. (In Russ.).

Buikstra J. E., Ubelaker D.H. (eds). *Standards for Data Collection from Human Skeletal Remains*. Fayetteville: Arkansas Archeological Survey Research, Series No. 44, 1994. 272 p.

Dabney J., Knapp M., Glocke I. et al. Complete mitochondrial genome sequence of a Middle Pleistocene cave bear reconstructed from ultra short DNA fragments. *PNAS*, 2013, 110, pp. 15758–15763. DOI: <https://doi.org/10.1073/pnas.1314445110>.

Haak W., Brandt G., de Jong H.N., Meyer C., Ganslmeier R. et al. Ancient DNA, strontium isotopes, and osteological analyses shed light on social and kinship organization of the Later Stone Age. *PNAS*, 2008, 105, pp. 18226–18231.

Iversen R. Arrowheads as indicators of interpersonal violence and group identity among the Neolithic Pitted Ware hunters of southwestern Scandinavia. *J. Anthropol. Archaeol.*, 2016, 44, pp. 69–86.

Keller M., Rott A., Hoke N., Schwarzberg H., Regner-Kamlah B. et al. United in Death—Related by Blood? Genetic and Archeometric Analyses of Skeletal Remains from the Neolithic Earthwork Bruchsal-Aue. *Amer. J. Phys. Anthropol.*, 2015, 157, pp. 458–471.

Konopka T., Szczepanek A., Przybyła M.M., Włodarczyk P. Evidence of interpersonal violence or a special funeral rite in the Neolithic multiple burial from Koszyce in southern Poland – a forensic analysis. *Anthropological Review*, 2016, 79 (1), pp. 69–85.

Mary L., Zvenigorosky V., Kovalev A., Gonzalez A., Fausser J.-L. et al. Genetic kinship and admixture in Iron Age Scytho-Siberians. *Hum. Genet.*, 2019, 138(4), pp. 411–423. DOI: [10.1007/s00439-019-02002-y](https://doi.org/10.1007/s00439-019-02002-y).

Meyer Ch., Knipper C., Nicklisch N., Münster A., Kürbis O. et al. Early Neolithic executions indicated by clus-

tered cranial trauma in the mass grave of Halberstadt. *Nature Communications*, 2018, 9 (2472), pp. 1–11. DOI: [10.1038/s41467-018-04773-w](https://doi.org/10.1038/s41467-018-04773-w).

Meyer Ch., Brandt G., Haak W., Ganslmeier R.A., Meller H. et al. The Eulau eulogy: Bioarchaeological interpretation of lethal violence in Corded Ware multiple burials from Saxony-Anhalt, Germany. *J. Anthropol. Archaeol.*, 2009, 28, pp. 412–423.

Meyer Ch. *Collective Violence in the Neolithic of Central Europe. The Analysis of Human Skeletal Remains from Complex Burial Features*. Dissertation to obtain the degree Ph.D in the Department of Biology, Johannes Gutenberg Universität Mainz, 2019. 264 p.

Ortner D. J., Putschar W.G.J. *Identification of pathological conditions in human skeletal remains*. Washington D.C.: Smithsonian Institution Press, 1981. 479 p.

Pilipenko A.S., Cherdantsev S.V., Trapesov S.O., Molodin V.I., et al. Kinship Analysis of Human Remains from the Sargat Mounds, Baraba Forest-Steppe, Western Siberia. *Archaeology, Ethnology and Anthropology of Eurasia*, 2017, 45(4), pp. 132–132. DOI: [10.17746/1563-0102.2017.45.4.132-142](https://doi.org/10.17746/1563-0102.2017.45.4.132-142)

Pospieszny L., Sobkowiak-Tabaka I., T. Price D., Frei K.M., Hildebrandt-Radke I. et al. Remains of a late Neolithic barrow at Kruszyn. A glimpse of ritual and everyday life in early Corded Ware societies of the Polish Lowland. *Prähistorische Zeitschrift*, 2015, 90 (1–2), pp. 185–213.

Saag L., Vasilyev S.V., Varul L., Kosorukova N.V., Gerasimov D.V. et al. Genetic ancestry changes in Stone to Bronze Age transition in the East European plain. *Sci. Adv.*, 2021, 7 (4), eabd6535.

Shbat A., Růžičková I., Herlová P. Skeletal Health of Late Neolithic Populations from Bohemia. *Anthropologie*, 2009, 47 (3), pp. 195–214.

#### Information about Authors

*Mednikova Maria B.* PhD (biology, physical anthropology), D. Sci. (archaeology); ORCID ID: 0000-0002-1918-2161; [medma\\_pa@mail.ru](mailto:medma_pa@mail.ru);

*Mustafin Kharis Kh.*, Candidate of Sciences (Technology, Physics); ORCID ID: 0000-0001-8891-2319; [kh-mstf@yandex.ru](mailto:kh-mstf@yandex.ru);

*Alborova Irina E.*, Candidate of Sciences (Biology); ORCID ID: 0000-0002-1950-3885; [ira\\_teuchezh@mail.ru](mailto:ira_teuchezh@mail.ru);

*Engovatova Asya V.*, Candidate of Sciences (History); ORCID ID: 0000-0003-3109-2764; [engov@mail.ru](mailto:engov@mail.ru).