

Опыт реконструкции облика человека раннего неолита из погребения могильника Шумилиха (Южное Приангарье)

Р. М. Галеев¹, Н. Е. Бердникова², И. М. Бердников², А. Б. Спасибко^{2*}

¹Институт этнологии и антропологии им. Н. Н. Миклухо-Маклая РАН, г. Москва, Россия

²Иркутский государственный университет, г. Иркутск, Россия

Аннотация. Проведено 3D-сканирование скелета человека из уникального (по некоторым элементам обряда и предметам инвентаря) погребения китойской культуры раннего неолита, раскопанного в 1999 г. на могильнике Шумилиха в Южном Приангарье. Сканирование осуществлялось при помощи приборов RangeVision Spectrum и Shining 3D Einscan H с последующей обработкой при помощи специального ПО. По цифровой модели черепа при помощи ПО Blender и ZBrush выполнена виртуальная реконструкция. В результате получена цифровая модель облика ранненеолитического охотника-собирателя из погребения на Шумилихе. Современное программное обеспечение по 3D-моделированию и визуализации открывает широкие возможности для реализации метода реконструкции лица по черепу.

Ключевые слова: Южное Приангарье, ранний неолит, китойская культура, погребение, 3D-сканирование, цифровой скульптинг.

Для цитирования: Опыт реконструкции облика человека раннего неолита из погребения могильника Шумилиха (Южное Приангарье) / Р. М. Галеев, Н. Е. Бердникова, И. М. Бердников, А. Б. Спасибко // Известия Иркутского государственного университета. Серия Геоархеология. Этнология. Антропология. 2022. Т. 41. С. 122–131. <https://doi.org/10.26516/2227-2380.2022.41.122>

Experience of Reconstructing the Appearance of an Early Neolithic Human from a Burial at the Shumilikha Cemetery (Southern Angara Region)

R. M. Galeev¹, N. E. Berdnikova², I. M. Berdnikov², A. B. Spasibko^{2*}

¹N. N. Miklukho-Maklai Institute of Ethnology and Anthropology RAS, Moscow, Russian Federation

²Irkutsk State University, Irkutsk, Russian Federation

Abstract. This paper presents the results of a reconstruction of the appearance of a hunter-gatherer of the Kitoi culture from a burial at the Shumilikha cemetery in the Southern Angara region. The excavations were carried out in 1999. In the grave, the walls of which were coated with clay, the remains of a human 25–35 years old were found. Under the skeleton, which was sprinkled with “ocher” (grated hematite rock), traces of a wooden construction were recorded. The grave goods (more than a hundred items) included such interesting finds as the kernels of fishhooks, a bone spoon, beads made of bone paste, as well as two items made of white jade: a ring and a cylindrical bead. There is a reliable radiocarbon date for the human bone, which, taking into account the correction for the reservoir effect, shows an age of 7,003±106 cal BP and allows you to determine the age of this complex by the Early Neolithic. Modern software for 3D modeling and visualization opens up great opportunities, so a virtual method was chosen to reconstruct the appearance of a human from a burial. First, all the bones of the skeleton were scanned, for which two types of 3D equipment were used: a stationary scanner RangeVision Spectrum based on structured light photogrammetry (for the skull and small bones) and a hybrid handheld scanner with structured LED and infrared illumination Shining 3D Einscan H (for large bones). The scan results are processed in RangeVision's ScanCenter NG using built-in algorithms. Filling voids, smoothing surfaces, simplifying 3D models, and correcting mesh defects are done manually at the stage of model post-processing. For further work, the resulting models were transferred to the stl format. Facial reconstruction was carried out in Blender and ZBrush in several stages: 1) importing and combining models; 2) modeling of lost teeth and reconstruction of the occlusion; 3) CAD modeling of a set of soft tissue depth markers and their positioning by craniometric points; 4) modeling of auxiliary circuits for nose reconstruction and eyeball setting; 5) modeling of masticatory muscles; 6) modeling of facial muscles and fat sacs to simplify the production of a basic head model; 7) modeling the base mesh of the head; 8) digital sculpting of the head; 9) detailing of the digital sculpture; 10) rendering of the model and preparing the model for printing. As a result, a digital model of the appearance of an Early Neolithic hunter-gatherer from a burial at the Shumilikha cemetery was obtained.

Keywords: Southern Angara region, Early Neolithic, Kitoi culture, burial, 3D scanning, digital sculpting.

For citation: Galeev R. M., Berdnikova N. E., Berdnikov I. M., Spasibko A. B. Experience of Reconstructing the Appearance of an Early Neolithic Human from a Burial at the Shumilikha Cemetery (Southern Angara Region). *Bulletin of the Irkutsk State University. Geoarchaeology, Ethnology, and Anthropology Series*. 2022, Vol. 41, pp. 122–131. <https://doi.org/10.26516/2227-2380.2022.41.122> (in Russ.)

*Полные сведения об авторах см. на последней странице статьи.
For complete information about the authors, see the last page of the article.

Введение

М. М. Герасимовым, основателем школы восстановления лица по черепу, разработаны два типа портретной реконструкции – графическая и скульптурная, при этом контурный рисунок был неотъемлемым этапом для пластической реконструкции [Герасимов, 1949, 1955]. Позднее, благодаря методическим разработкам Лаборатории антропологической реконструкции (ИЭА РАН) [Лебединская, 1998; Веселовская, 1991] и судебно-медицинской практике [Никитин, 2009], оба метода были в значительной мере усовершенствованы. Собственно, до конца XX в. эти два варианта использовались для иллюстрации палеоантропологических типов, восстановления облика исторических личностей и ориентировочных опознаний в судебной медицине. Сама методика реконструкции постоянно уточнялась и совершенствовалась за счет использования новых технологий: рентгена, ультразвука, компьютерной томографии и пр. Развитие 3D-сканирования и аддитивных технологий сильно упростило техническую часть метода. В частности, в настоящее время копирование черепа и костей посткраниального скелета не вызывает каких-либо сложностей: с помощью 3D-сканеров получают высокополигональную модель, а с помощью 3D-принтеров материализуют отсканированные объекты. Кроме того, стали доступны неинвазивные методы извлечения модели черепа из мумифицированных останков с помощью компьютерной томографии [Результаты антропологического ... , 2017; A Multidisciplinary Study ... , 2019]. М. М. Герасимов – первый, кто стал использовать гипсовые копии черепов для выполнения скульптурной реконструкции, при этом сам процесс копирования черепа с помощью гипса и столярного клея, невероятно сложный и трудоемкий, выполнялся профессиональным форматором и был сопряжен с огромным количеством рисков и сложностей.

Развитие цифровых технологий естественным образом привело к появлению нового типа – «виртуальной реконструкции», когда весь процесс реконструкции происходит в виртуальной среде и при необходимости готовая скульптурная модель создается на принтере. Данный тип очень вариативен по своим методическим подходам. Нередко за реконструкцию лица выдают визуализацию модели или результат работы нейросетей, что, конечно, к самой антропологии не имеет никакого отношения. Первые опыты выполнения реконструкции в виртуальной среде были предприняты в зарубежной антропологии и являются в основном повторением «манчестерского метода» с помощью цифрового моделирования, а позднее цифрового скульптинга. Заметных успехов в этой области добились французские антропологи в лице Филиппа Фреша [Living faces ...] как в технической, так и в художественной части реализации метода. В российской антропологии в профессиональной среде реконструкторов применение 3D-технологий стало доступно относительно недавно: С. А. Никитин в своей судебно-медицинской практике использует программу по моделированию лица для графической реконструкции, А. И. Нечвалода визуализировал в 3D часть своих реконструкций [Лицом к лицу ... , 2015], Р. М. Галеев выполнил работу по восстановлению внешнего облика древних египтян для выставки в Государственном музее изобразительных искусств им. Пушкина [Мумии Древнего Египта ...].

Сам термин «виртуальная реконструкция» пока не имеет каких-либо четких границ, поэтому уточним, что в настоящей статье пойдет речь о 3D-сканировании, т. е. получении необходимых для реконструкции моделей костей, и о цифровом скульптинге или скульптуре на примере реконструкции облика ранненеолитического (китайского) охотника-собирателя из Южного Приангарья.

Материалы и методы

Погребальный комплекс. Устьевой участок р. Белой (левого притока р. Ангары) расположен в 15 км ниже по течению р. Ангары от г. Усоля-Сибирского и примерно в 100 км ниже г. Иркутска. Территория устья р. Белой насыщена разнотипными археологическими объектами широкого хронологического диапазона. На левом берегу находятся: многослойное местонахождение Усть-Белая (в нескольких вариациях проявления многослойности), которое представляет собой комплекс стоянок возрастом от финала плейстоцена до средневековья; одноименный могильник, состоящий из захоронений прежде всего раннего неолита (китайская погребальная традиция); отдельных захоронений бронзового века [Мезолит Верхнего ... , 1971; Мезолит СССР ... , 1989, с. 175–177; Георгиевская, 1989; Бердникова, 2001; Бердников, Бердникова, Воробьева, 2017].

На правом приустьевом участке с бельской стороны расположены многослойная стоянка Галашиха (финал плейстоцена – палеометаллы), одноименный ранненеолитический могильник (китайская традиция), с ангарской стороны – могильник Шумилиха, основную группу захоронений которого составляют комплексы со скорченными костяками, датированные бронзовым веком [Бронзовый век ... , 1981; Бердникова, Ветров, 2000; Бердникова, 2001]. На территории до 1999 г. было известно только три китайские могилы [Бронзовый век ... , 1981; Окладников, Конопацкий, 1984].

В 1999 г. в зоне размыва на территории могильника Шумилиха обнаружено еще одно грунтовое погребение [Бердникова, Ветров, 2000], где был захоронен мужчина 25–35 лет (по определению Д. В. Пежемского). Могильная яма овальной формы, ориентированная по линии ССЗ–ЮЮВ, размерами 1,35×0,65 м и глубиной до 1,2 м. Над костяком в заполнении могильной ямы в районе костей ног найдена разломанная на две половины каменная плита с крупной ретушью по одному краю со следами трения. В районе правой руки находилась лопатка крупного млекопитающего. Также зафиксированы следы деревянных конструкций перекрытия в виде продольных углистых и углисто-охристых полос.

Умерший покоился в вытянутом положении на спине, головой на север, костяк был обильно посыпан растертым гематитом. Инвентарь, в составе которого было более ста предметов, располагался вдоль всего костяка. В районе грудной клетки найдено кольцо из белого нефрита, разломанное на две части, с правой стороны под черепом – цилиндрическая пронизка из белого нефрита. Над лучевыми костями и запястьем правой руки находилась костяная ложка, под которой лежали 14 стерженьков от составных крючков китайского типа. На обоих запястьях рук зафиксированы украшения из мелких пастовых бусин, выложенные параллельными рядами. В состав инвентаря также входили куски гематита, пластины, отщепы, нуклеус, проколка, галька для получения гематитового порошка («охры»), костяные и роговые острия, челюсти и зубы бобра.

По длинным бортам могильной ямы на уровне костяка отмечено глинистое уплотнение – следы обмазки дна ямы. После снятия костяка и расчистки дна ямы прослежены светлые карбонатизированные полосы, расположенные параллельно длинной оси могильной ямы, которые являются следами конструкции из жердей хвойного дерева (лиственницы или ели), уложенной на дно ямы.

По кости человека имеется надежная радиоуглеродная дата, которая с учетом поправки на резервуарный эффект демонстрирует возраст 7003 ± 106 кал. л. н.) [Middle Holocene hunter-gatherers ... , 2021].

В соответствии с особенностями погребального обряда и сопровождающего инвентаря комплекс относится к китойской погребальной традиции раннего неолита. При этом он отличается наличием деревянных конструкций, глинистой обмазки донной части могилы, кольца с пропилом и пронизки из белого нефрита, что не совсем характерно для китойских захоронений.

Сканирование и обработка. В настоящее время в палеоантропологии применяют различные методы сканирования и их комбинации: от доступной и дешевой фотограмметрии до использования данных компьютерной томографии [Сюткина, Галеев, 2021], которые при соблюдении известных рекомендаций дают сопоставимые результаты [Waltenberger, Rebay-Salisbury, Mitteroecker, 2021].

Степень сохранности костей хорошая, череп и нижняя челюсть не фрагментированы. Комплектность скелета почти полная, отсутствуют только ребра, отданные 20 лет назад на радиоуглеродное датирование по методу жидкостно-сцинтилляционного счета.

Для сканирования черепа и костей посткраниального скелета использовались два вида оборудования: стационарный сканер на основе фотограмметрии структурированного света RangeVision Spectrum и гибридный ручной (мобильный) сканер со структурированной светодиодной и инфракрасной подсветкой Shining 3D Einscan H. Сканирование производилось на базе Научно-исследовательского центра «Байкальский регион» Иркутского государственного университета.

Череп, нижняя челюсть, шейные позвонки, ключицы и некоторые небольшие кости скелета оцифрованы при помощи RangeVision Spectrum, так как он позволяет сканировать малые объекты размером от 1 см и обладает высокой метрологической точностью до 0,04 мм и 3D-разрешением до 0,06 мм.

Крупногабаритные объекты, такие как бедренная или плечевая кости, оцифровывать сканером RangeVision Spectrum нерационально. Сканируемые большие кости человеческого скелета с точностью до 0,04 мм будут требовать много ресурсов для загрузки и отображения высокоточных деталей всего крупного объекта, что приводит к резкому повышению характеристик используемых технических средств для дальнейшей обработки 3D-модели. Поэтому остальные кости посткраниального скелета сканировались при помощи Shining 3D Einscan H, который имеет схожие характеристики (точность до 0,05 мм), но при этом дает возможность быстрее оцифровывать объекты для экономии времени и уменьшения «веса» получаемого объекта за счет менее высокого 3D-разрешения (до 0,25 мм) у готовых stl-моделей.

Так как на основе полученных 3D-сканов не предполагалось проводить морфологическое исследование, то для выполнения работ по реконструкции достаточно было использовать габаритные размеры костей в полученном разрешении для построения обобщенной модели скелета. Несмотря на небольшую разницу характеристик моделей больших и малых костей, оба сканера показывают высокую точность, которая является главным показателем для построения качественной и анатомически верной копии сохранившегося скелета. Основные параметры сканирования представлены в табл. 1 и 2.

Таблица 1

Основные характеристики сканирования RangeVision Spectrum

Объект	Время сканирования*, мин	Размер зоны сканирования, мм	Точность сканирования, мм	3D-разрешение, мм	Кол-во полигонов / МБ
Череп	80	320×250×220	0,039	0,17	500 000 / 23,8
Нижняя челюсть	40	135×100×100	0,043	0,072	1 107 116 / 44,3
Кость таза № 1	20	320×250×220	0,045	0,17	1 582 604 / 63,21
Кость таза № 2	20	320×250×220	0,044	0,17	1 651 300 / 66,72
Правая ключица	15	135×100×100	0,051	0,072	311 362 / 12,04
Левая ключица	25	135×100×100	0,043	0,072	1 757 257 / 71
Правая локтевая кость	20	320×250×220	0,049	0,17	626 852 / 25,25
Правая лучевая кость	10	320×250×220	0,051	0,17	333 808 / 13,05
Левая локтевая кость	20	320×250×220	0,049	0,17	590 809 / 23,52
Левая лучевая кость	10	320×250×220	0,055	0,17	475 186 / 18,72

*Данный параметр очень вариативный и в большей степени зависит от квалификации оператора сканера и сложности геометрии объекта. Приведены средние значения, которые в целом отражают затраты временных ресурсов на проведение сканирования (без обработки).

Таблица 2

Основные характеристики сканирования Shining 3D Einscan H

Объект	Время сканирования*, мин	Размер зоны сканирования, мм	Точность сканирования*, мм	3D-разрешение, мм	Кол-во полигонов / МБ
Позвоночник	30	780×900	до 0,6	0,4	221 374 / 8,15
Левая большеберцовая кость	20	440×420	до 0,05	0,25	237 322 / 8,84
Правая большеберцовая кость	20	440×420	до 0,05	0,25	1 188 272 / 47,83
Правая бедренная кость	15	440×420	до 0,05	0,25	260 268 / 9,7
Левая малоберцовая кость	15	440×420	до 0,05	0,25	410 173 / 16,16
Правая плечевая кость	7	440×420	до 0,05	0,25	1 386 227 / 55,64
Левая плечевая кость	7	440×420	до 0,05	0,25	1 081 186 / 43,91

*Данный параметр приводится в соответствии с документацией сканера.

Результаты сканирования обработаны в ScanCenter NG от RangeVision по алгоритмам разработчика, но без применения таких функций, как заполнение пустот, сглаживание поверхностей, упрощение 3D-моделей и исправление дефектов сетки. Все вышеперечисленные операции и аналогичные им, во избежание искажений, сделаны в ручном режиме на этапе постобработки моделей. Для дальнейшей работы полученные модели были выгружены в формате stl.

Постобработка моделей – как правило, обязательный этап, когда речь идет о сканировании костей скелета человека, особенно черепа (рис. 1). Несмотря на развитие и совершенствование поверхностных сканеров, определенные участки, имеющие поднутрения, детально отсканировать не удастся – основание черепа и глазницы. На этом этапе были произведены проверка точности модели с помощью измерений и моделирование неотсканированных (заполнение пустот) фрагментов поверхности.

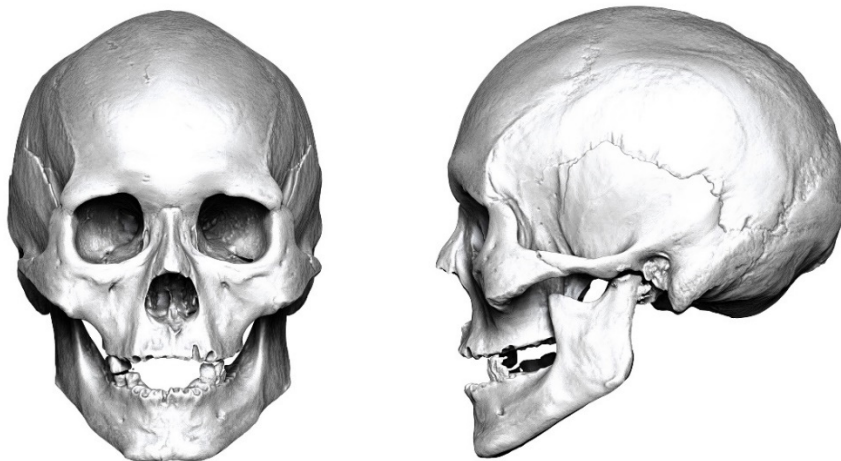


Рис. 1. Ортогональная визуализация модели черепа по результатам 3D-сканирования

Проверка геометрии была сделана в уже упомянутой программе ScanCenter NG, а моделирование, упрощение полигональной сетки и ретопология производились в Blender и ZBrush.

Результаты виртуальной реконструкции лица по черепу

Реконструкция (рис. 2) выполнена по таким этапам (производились в Blender и ZBrush), как:

1. Импорт моделей; совмещение черепа и нижней челюсти; постановка совмещенной модели во франкфуртскую горизонталь; совмещение локальных и мировых координат. Референсная постановка шейных позвонков, ключиц, лопаток и проксимальных эпифизов плечевой кости.
2. Моделирование утраченных зубов и реконструкция прикуса.
3. САПР-моделирование (CAD) набора маркеров глубины мягких тканей и их позиционирование по краниометрическим точкам.
4. Моделирование вспомогательных схем для реконструкции носа и постановки глазного яблока.
5. Моделирование жевательных мышц.
6. Моделирование мимических мышц и жировых мешков для упрощения получения базовой модели головы.
7. Моделирование базовой сетки головы.
8. Цифровой скульптинг головы.
9. Детализация цифровой скульптуры.

10. Рендер модели и подготовка модели к печати.

В результате получена цифровая модель облика раннеолитического охотника-собирателя (рис. 3).

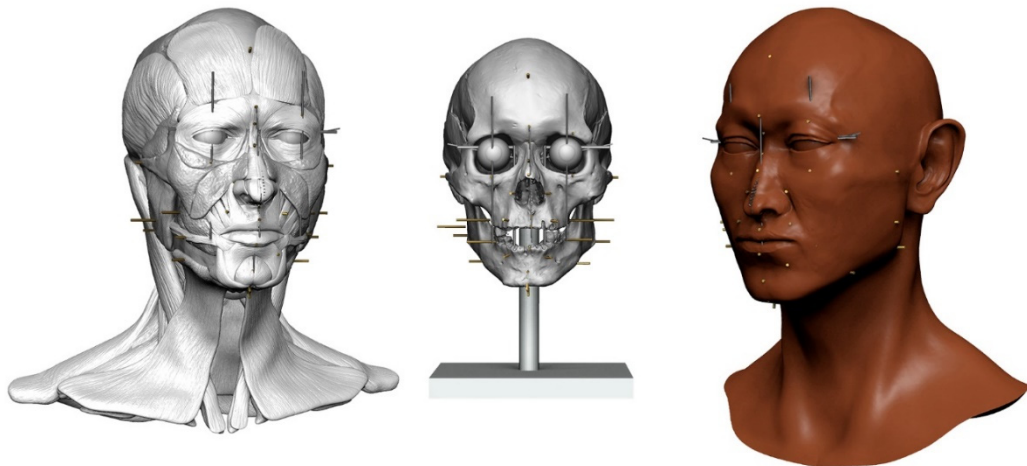


Рис. 2. Процесс реконструкции лица по черепу



Рис. 3. Финальный рендер реконструкции лица по черепу

Обсуждение

Появление нового типа реконструкции лица – виртуальной, наряду с «традиционными» графической и пластической (скульптурной), свершившийся факт. Но данное понятие отражает самые разные методические подходы к реализации различных методов реконструкции/аппроксимации лица или вовсе предлагает принципиально новые методы на основе популярных сегодня нейросетей.

В рамках настоящей статьи нет смысла открывать широкие обсуждения по новым методическим подходам в рамках виртуальной реконструкции или, если взять шире, виртуальной антропологии. Заметим только, что реконструкция лица начинается и заканчивается контрольными опытами на паспортизированных черепах.

Как указано выше, при оцифровке скелета использованы два сканера разных типов и разной точности. Это было сделано для экономии времени, но подчеркнем, что, если речь идет о качественных моделях костей, несомненно, следует использовать сканеры с заявленной точностью 0,05 мм. При этом, на наш взгляд, для реконструкции вполне допустимо использовать и менее качественные модели, если сам череп «перед глазами» или модель дополнена набором антропологических фотографий или КТ. Важно также отметить, что на этапе «сборки» модели из сканов следует по возможности избегать автоматических методов «закрытия дыр» и упрощения полигональной сетки.

В данном случае для реконструкции лица мы использовали в основном цифровой скульптинг (а если точнее *organic sculpt*), который является отдельным направлением 3D-моделирования органических объектов. Данный метод позволяет полностью перенести процесс реконструкции в виртуальную среду и имитировать процесс лепки пластилином или глиной, т. е. реализовать все те же пункты реконструкции, что и в пластической реконструкции.

Заключение

Виртуальная реконструкция, как и другие виды реконструкций внешности, это всего лишь инструмент в руках исследователя, а не критерий качества и точности. Современное программное обеспечение по 3D-моделированию и визуализации открывает широкие возможности для реализации метода реконструкции лица по черепу с использованием как традиционных подходов, так и адаптации работы нейросетей. Безусловно, одним из важных преимуществ виртуальной реконструкции является полностью бесконтактный метод создания базовых моделей черепа, позволяющий получить всю необходимую информацию для реконструкции.

Благодарности

Исследование выполнено в рамках государственного задания Минобрнауки России, проект № FZZE-2020-0021. Использованное в процессе проведения исследования оборудование приобретено при финансовой поддержке гранта Правительства РФ, проект № 075-15-2021-631 «Байкальская Сибирь в каменном веке: на перекрестке миров».

Список литературы

- Бердников И. М., Бердникова Н. Е., Воробьева Г. А. Мультислойчатые местонахождения как основа для палеогеографических и культурных реконструкций в среднем голоцене Байкало-Енисейской Сибири // Известия Иркутского государственного университета. Серия Геоархеология. Этнология. Антропология. 2017. Т. 21. С. 5–32.
- Бердникова Н. Е. Геоархеологический объект Усть-Белая. Культурные комплексы. Правобережная устьевая часть // Каменный век Южного Приангарья. Иркутск: Изд-во Иркут. ун-та, 2001. Т. 2: Бельский геоархеологический район. С. 113–146.
- Бердникова Н. Е., Ветров В. М. Новый ранненеолитический могильник в устье р.Белой (юг Байкаль-

- ской Сибири) // Проблемы истории и культуры кочевых цивилизаций Центральной Азии. Т. 1. Улан-Удэ : Изд-во БНЦ СО РАН, 2000. С.44–50.
- Бронзовый век Приангарья: Могильник Шумилиха. Иркутск, 1981. 108 с.
- Веселовская Е. В. Закономерности внутригрупповой изменчивости признаков толщины мягких тканей лица. Антропологическая реконструкция. М., 1991. С. 68–111.
- Георгиевская Г.М. Китайская культура Прибайкалья. Новосибирск : Наука, 1989. 151 с.
- Герасимов М.М. Основы восстановления лица по черепу. М. : Сов. наука, 1949. 190 с.
- Герасимов М.М. Восстановление лица по черепу (современный и ископаемый человек). М. : Изд-во АН СССР. 1955. 585 с.
- Лебединская Г.В. Реконструкция лица по черепу : метод, рук. М. : Старый сад, 1998. 125 с.
- Лицом к лицу. Каталог скульптурных и графических антропологических реконструкций А. И. Нечвалоды. М. : Старый Сад, 2015. 106 с.
- Мезолит Верхнего Приангарья: Памятники Ангаро-Бельского и Ангаро-Идинского районов. Иркутск, 1971. Ч. 1. 121 с.
- Мезолит СССР / [Н. О. Бадер, Н. Н. Гурина, П. М. Долуханов и др.] ; отв. ред. Л. В. Кольцов ; [АН СССР, Ин-т археологии]. М. : Наука, 1989. 349, [2] с.
- Мумии Древнего Египта. Искусство бессмертия // Пушкинский музей : [сайт]. URL: <https://mummies.pushkinmuseum.art> (дата обращения 10.08.2022)
- Никитин С. А. Пластическая реконструкция портрета по черепу // Некрополь русских великих княгинь и цариц в Вознесенском монастыре Московского кремля. Т. 1. М. : Гос. ист.-культур. музей-заповедник «Московский Кремль», 2009. С. 137–167.
- Окладников А. П., Конопацкий А. К. Погребение эпохи неолита и ранней бронзы на Ангаре: (по материалам раскопок 1977 г.) // Археология юга Сибири и Дальнего Востока. Новосибирск, 1984. С. 18–35.
- Результаты антропологического изучения мумифицированных останков из могильника Зеленый Яр в Нижнем Приобье / А. Н. Багашев, Д. И. Ражев, О. Е. Пошехонова, С. М. Слепченко, Е. А. Алексеева // Археология, этнография и антропология Евразии. 2017. Т. 45, № 1. С. 135–145. <https://doi.org/10.17746/1563-0110.2017.45.1.135-145>
- Сюткина Т. А., Галеев Р. М. Цифровые копии для антропологических исследований: виртуальные модели и базы данных // Вестник археологии, антропологии и этнографии. 2021. № 1 (52). С. 105–117.
- A Multidisciplinary Study of Egyptian Mummies from the Pushkin State Museum of Fine Arts (Methodical Aspects) / E. B. Yatsishina, S. V. Vasilyev, S. B. Borutskaya, A. S. Nikitin, S. A. Nikitin, R. M. Galeev, S. I. Kartashov, V. L. Ushakov, O. A. Vasilieva, O. P. Dyuzheva, M. M. Novikov, I. A. Chichayev // Archaeology, Ethnology & Anthropology of Eurasia. 2019. Vol. 47, N 3. P. 136–144. <https://doi.org/10.17746/1563-0110.2019.47.3.136-144>
- Living faces [сайт]. URL: <https://www.thelivingface.com> (дата обращения 10.08.2022).
- Middle Holocene hunter-gatherers of Cis-Baikal, Eastern Siberia: Chronology and dietary trends / A. Weber, C. B. Ramsey, R. J. Schulting, V. I. Bazaliiskii, O. Gorunova // Archaeological Research in Asia. 2021. Vol. 25. 100234. <https://doi.org/10.1016/j.ara.2020.100234>
- Waltenberger L., Rebay-Salisbury K., Mitteroecker P. Three-dimensional surface scanning methods in osteology: A topographical and geometric morphometric comparison // Am J. Phys. Anthropol. 2021. Vol. 174. P. 846–858. <https://doi.org/10.1002/ajpa.24204>

References

- Bagashev A. N., Razhev D. I., Poshekhonova O. E., Sleptchenko S. M., Alekseeva E. A. An Anthropological Study of Mummified Remains from the Zeleny Yar Cemetery on the Lower Ob, Western Siberia. *Archaeology, Ethnology & Anthropology of Eurasia*. 2017, Vol. 45 (1), pp. 135–145. <https://doi.org/10.17746/1563-0110.2017.45.1.135-145>
- Berdnikov I. M., Berdnikova N. E., Vorobieva G. A. Multilayered Sites as a Basis for Paleogeographic and Cultural Reconstructions in the Middle Holocene of the Baikal-Yenisei Siberia. *Bulletin of the Irkutsk State University. Geoaerchaeology, Ethnology, and Anthropology Series*. 2017, Vol. 21, pp. 5–32. (In Russ.)
- Berdnikova N. E. Geoarkheologicheskii ob'ekt Ust-Belaya. Kulturnye komplekсы. Pravoberezhnaya ustievaya chast [Geoaerchaeological object Ust-Belaya. Cultural complexes. Right-bank mouth part]. *Kamennyi vek Yuzhnogo Priangariya [Stone age of the Southern Angara region]*. Irkutsk, ISU Publ., 2001, Vol. 2: Belskii geoarkheologicheskii raion, pp. 113–146. (In Russ.)
- Berdnikova N. E., Vetrov V. M. Novyi ranneneoliticheskii mogilnik v uste r. Beloi (yug Baikalskoi Sibiri) [A new Early Neolithic burial ground at the mouth of the Belaya river (south of Baikal Siberia)]. *Problemy istorii i kultury kochevykh tsivilizatsii Tsentralnoi Azii [Problems of the history and culture of the nomadic civilizations of Central Asia]*. Ulan-Ude, BSC SB RAS Publ., 2000, Vol. 1, pp. 44–50. (In Russ.)
- Bronzovyi vek Priangariya: Mogilnik Shumilikhla [Bronze Age of the Angara Region: Shumilikhla Burial Ground]*. Irkutsk, 1981, 108 p. (In Russ.)
- Georgievskaya G. M. *Kitoiskaya kultura Pribaikaliya [Kitoi culture of the Cis-Baikal]*. Novosibirsk, Nauka Publ., 1989, 151 p. (In Russ.)
- Gerashimov M. M. *Osnovy vosstanovleniya litsa po cherepu [Fundamentals of facial reconstruction from the skull]*. Moscow, Sovetskaya nauka Publ., 1949, 190 p. (In Russ.)
- Gerashimov M. M. Vosstanovlenie litsa po cherepu (sovremennyy i iskopaemyy chelovek) [Reconstruction of the face from the skull (modern and fossil human)]. Moscow, AS USSR Publ., 1955, 585 p. (In Russ.)
- Lebedinskaya G. V. *Rekonstruktsiya litsa po cherepu (metodicheskoe rukovodstvo) [Facial reconstruction from the skull (guideline)]*. Moscow, Staryi sad Publ., 1998, 125 p. (In Russ.)
- Litsom k litsu. Katalog skulpturnykh i graficheskikh antropologicheskikh rekonstruktsii A. I. Nechvalody [Face to face. Catalog of sculptural and graphic anthropological reconstructions by A. I. Nechvaloda]*. Moscow, Staryi sad Publ., 2015, 106 p. (In Russ.)

- Living faces*. Available at: <https://www.thelivingface.com> (date of access: 10.08.2022).
- Mezolit Verkhnego Priangariya: Pamyatniki Angaro-Belskogo i Angaro-Idinskogo raionov [Mesolithic of the Upper Angara region: Monuments of the Angara-Belaya and Angara-Ida regions.]*. Irkutsk, 1971, P. 1, 121 p. (In Russ.)
- Mezolit SSSR [Mesolithic of the USSR]*. Ed. by L. V. Koltsov. Moscow, Nauka Publ., 1989, 349 p. (In Russ.)
- Mumii Drevnego Egipta. Iskusstvo bessmertiya [Mummies of Ancient Egypt. The art of immortality]. *Pushkinskii muzei [Pushkin Museum]*. Available at: <https://mummies.pushkinmuseum.art> (date of access: 10.08.2022). (In Russ.)
- Nikitin S. A. Plasticheskaya rekonstruktsiya portreta po cherepu [Plastic reconstruction of a portrait from the skull]. *Nekropol russkikh velikikh knyagin i tsarits v Voznesenskom monastyre Moskovskogo kremlya [Necropolis of Russian Grand Duchesses and Empresses in the Voznesenskii Monastery of the Moscow Kremlin]*. Tom 1. Moscow, Gosudarstvennyi istoriko-kulturnyi muzei-zapovednik "Moskovskii Kreml" Publ., 2009, pp. 137–167. (In Russ.)
- Okladnikov A. P., Konopatskii A. K. Pogrebenie epokhi neolita i rannei bronzy na Angare: (po materialam raskopok 1977 g.) [Burial of the Neolithic and Early Bronze Ages at the Angara: (based on excavations in 1977)]. *Arkheologiya yuga Sibiri i Dalnego Vostoka [Archaeology of the south of Siberia and the Far East.]*. Novosibirsk, 1984, pp. 18–35. (In Russ.)
- Syutkina T. A., Galeev R. M. Tsifrovye kopii dlya antropologicheskikh issledovaniy: virtualnye modeli i bazy dannykh [Digital Copies for Anthropological Research: Virtual Models and Databases]. *Vestnik arkheologii, antropologii i etnografii*. 2021, Vol. 1 (52), pp. 105–117. <https://doi.org/10.20874/2071-0437-2021-52-1-10> (In Russ.)
- Veselovskaya E. V. Zakonomernosti vnutrigrupповой izmenchivosti priznakov tolschchiny myagkikh tkanei litsa. *Antropologicheskaya rekonstruktsiya [Patterns of intragroup variability of signs of the thickness of the soft tissues of the face. Anthropological reconstruction]*. Moscow, 1991, pp. 68–111. (In Russ.)
- Weber A., Bronk Ramsey C., Schulting R. J., Bazaliiskii V. I., Goriunova O. Middle Holocene hunter-gatherers of Cis-Baikal, Eastern Siberia: Chronology and dietary trends. *Archaeological Research in Asia*. 2021, Vol. 25, 100234. <https://doi.org/10.1016/j.ara.2020.100234>
- Waltenberger L., Rebay-Salisbury K., Mitteroecker P. Three-dimensional surface scanning methods in osteology: A topographical and geometric morphometric comparison. *American journal of physical anthropology*. 2021, Vol. 174 (4), pp. 846–858. <https://doi.org/10.1002/ajpa.24204>
- Yatsishina E. B., Vasilyev S. V., Borutskaya S. B., Nikitin A. S., Nikitin S. A., Galeev R. M., Kartashov S. I., Ushakov V. L., Vasilieva O. A., Dyuzheva O. P., Novikov M. M., Chichayev I. A. A Multidisciplinary Study of Egyptian Mummies from the Pushkin State Museum of Fine Arts (Methodical Aspects). *Archaeology, Ethnology & Anthropology of Eurasia*. 2019, Vol. 47 (3), pp. 136–144. <https://doi.org/10.17746/1563-0110.2019.47.3.136-144>

Сведения об авторах

Галеев Равиль Марветович

младший научный сотрудник, отдел физической антропологии, Институт этнологии и антропологии им. Н. Н. Миклухо-Маклая РАН; Россия, 119334, г. Москва, Ленинский проспект, 32а
e-mail: ravil.galeev@gmail.com

Бердникова Наталья Евгеньевна

старший научный сотрудник, НИЦ «Байкальский регион», Лаборатория геоархеологии Байкальской Сибири, Иркутский государственный университет; Россия, 664003, г. Иркутск, ул. К. Маркса, 1
e-mail: nberd@yandex.ru

Бердников Иван Михайлович

кандидат исторических наук, старший научный сотрудник, зам. директора по науке, НИЦ «Байкальский регион», Лаборатория геоархеологии Байкальской Сибири, Иркутский государственный университет; Россия, 664003, г. Иркутск, ул. К. Маркса, 1
e-mail: yan-maiski@yandex.ru

Спасибко Александра Борисовна

стажер-исследователь, НИЦ «Байкальский регион», Лаборатория геоархеологии Байкальской Сибири, Иркутский государственный университет; Россия, 664003, г. Иркутск, ул. К. Маркса, 1
e-mail: alekspb@yandex.ru

Information about the authors

Galeev Ravil Marvetovich

Junior Researcher, Department of Physical Anthropology, N.N. Miklukho-Maklai Institute of Ethnology and Anthropology, RAS; 32a, Leninsky prospect, Moscow, 119334, Russian Federation
e-mail: ravil.galeev@gmail.com

Berdnikova Natalia Evgenievna

Senior Researcher, Scientific Research Center "Baikal region", Laboratory of Geoarchaeology of Baikal Siberia, Irkutsk State University; 1, K. Marx st., Irkutsk, 664003, Russian Federation
e-mail: nberd@yandex.ru

Berdnikov Ivan Mikhailovich

Candidate of Sciences (History), Senior Researcher, Deputy Director for Science of Scientific Research Center "Baikal Region", Laboratory of Geoarchaeology of Baikal Siberia, Irkutsk State University; 1, K. Marx st., Irkutsk, 664003, Russian Federation
e-mail: yan-maiski@yandex.ru

Spasibko Alexandra Borisovna

Trainee Researcher, Scientific Research Center "Baikal Region", Laboratory of Geoarchaeology of Baikal Siberia, Irkutsk State University; 1, K. Marx st., Irkutsk, 664003, Russian Federation
e-mail: alekspb@yandex.ru