

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ НАУКИ  
ФЕДЕРАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ЦЕНТР  
ТЮМЕНСКИЙ НАУЧНЫЙ ЦЕНТР  
СИБИРСКОГО ОТДЕЛЕНИЯ  
РОССИЙСКОЙ АКАДЕМИИ НАУК**

**ВЕСТНИК АРХЕОЛОГИИ, АНТРОПОЛОГИИ  
И ЭТНОГРАФИИ**

*Сетевое издание*

**№ 3 (66)  
2024**

ISSN 2071-0437 (online)

Выходит 4 раза в год

**Главный редактор:**

Зах В.А., д.и.н., ТюмНЦ СО РАН

**Редакционный совет:**

Молодин В.И., председатель совета, академик РАН, д.и.н., Ин-т археологии и этнографии СО РАН;  
Добровольская М.В., чл.-кор. РАН, д.и.н., Ин-т археологии РАН;  
Бауло А.В., д.и.н., Ин-т археологии и этнографии СО РАН;  
Бороффа Н., PhD, Германский археологический ин-т, Берлин (Германия);  
Епимахов А.В., д.и.н., Ин-т истории и археологии УрО РАН;  
Кокшаров С.Ф., д.и.н., Ин-т истории и археологии УрО РАН; Кузнецов В.Д., д.и.н., Ин-т археологии РАН;  
Лахельма А., PhD, ун-т Хельсинки (Финляндия); Матвеева Н.П., д.и.н., ТюмГУ;  
Медникова М.Б., д.и.н., Ин-т археологии РАН; Томилов Н.А., д.и.н., Омский ун-т;  
Хлагула И., Dr. hab., ун-т им. Адама Мицкевича в Познани (Польша); Хэнкс Б., PhD, ун-т Питтсбурга (США);  
Чикишева Т.А., д.и.н., Ин-т археологии и этнографии СО РАН

**Редакционная коллегия:**

Дегтярева А.Д., зам. гл. ред., к.и.н., ТюмНЦ СО РАН; Костомарова Ю.В., отв. секретарь, ТюмНЦ СО РАН;  
Пошехонова О.Е., отв. секретарь, ТюмНЦ СО РАН; Лискевич Н.А., отв. секретарь, к.и.н., ТюмНЦ СО РАН;  
Агапов М.Г., д.и.н., ТюмГУ; Адаев В.Н., к.и.н., ТюмНЦ СО РАН;  
Бейсенов А.З., к.и.н., НИЦИА Бегазы-Тасмола (Казахстан);  
Валь Й., PhD, О-во охраны памятников Штутгарта (Германия); Ключева В.П., к.и.н., ТюмНЦ СО РАН;  
Крийска А., PhD, ун-т Тарту (Эстония); Крубези Э., PhD, проф., ун-т Тулузы (Франция);  
Кузьминых С.В., к.и.н., Ин-т археологии РАН; Перерва Е.В., к.и.н., Волгоградский ун-т;  
Печенкина К., PhD, ун-т Нью-Йорка (США); Пинхаси Р., PhD, ун-т Дублина (Ирландия);  
Рябогина Н.Е., к.г.-м.н., ТюмНЦ СО РАН; Слепченко С.М., к.б.н., ТюмНЦ СО РАН;  
Ткачев А.А., д.и.н., ТюмНЦ СО РАН; Хартанович В.И., к.и.н., МАЭ (Кунсткамера) РАН

Утвержден к печати Ученым советом ФИЦ Тюменского научного центра СО РАН

Сетевое издание «Вестник археологии, антропологии и этнографии»  
зарегистрировано Федеральной службой по надзору в сфере связи, информационных технологий  
и массовых коммуникаций; регистрационный номер: серия Эл № ФС77-82071 от 05 октября 2021 г.

Адрес: 625008, Червишевский тракт, д. 13, e-mail: [vestnik.ipos@inbox.ru](mailto:vestnik.ipos@inbox.ru)

Адрес страницы сайта: <http://www.ipdn.ru>

© ФИЦ ТюмНЦ СО РАН, 2024

**FEDERAL STATE INSTITUTION  
FEDERAL RESEARCH CENTRE  
TYUMEN SCIENTIFIC CENTRE  
OF SIBERIAN BRANCH  
OF THE RUSSIAN ACADEMY OF SCIENCES**

**VESTNIK ARHEOLOGII, ANTROPOLOGII I ETNOGRAFII**

ONLINE MEDIA

**№ 3 (66)  
2024**

ISSN 2071-0437 (online)

There are 4 numbers a year

**Editor-in-Chief**

Zakh V.A., Doctor of History, Tyumen Scientific Centre SB RAS (Tyumen, Russia)

**Editorial Council:**

Molodin V.I. (Chairman of the Editorial Council), member of the RAS, Doctor of History,  
Institute of Archaeology and Ethnography SB RAS (Novosibirsk, Russia)

Dobrovolskaya M.V., Corresponding member of the RAS, Doctor of History,  
Institute of Archaeology of the RAS (Moscow, Russia)

Baulo A.V., Doctor of History, Institute of Archaeology and Ethnography SB RAS (Novosibirsk, Russia)

Boroffka N., PhD, Professor, Deutsches Archäologisches Institut (German Archaeological Institute) (Berlin, Germany)

Chikisheva T.A., Doctor of History, Institute of Archaeology and Ethnography SB RAS (Novosibirsk, Russia)

Chlachula J., Doctor hab., Professor, Adam Mickiewicz University in Poznan (Poland)

Epimakhov A.V., Doctor of History, Institute of History and Archeology Ural Branch RAS (Yekaterinburg, Russia)

Koksharov S.F., Doctor of History, Institute of History and Archeology Ural Branch RAS (Yekaterinburg, Russia)

Kuznetsov V.D., Doctor of History, Institute of Archeology of the RAS (Moscow, Russia)

Hanks B., PhD, Professor, University of Pittsburgh (Pittsburgh, USA)

Lahelma A., PhD, Professor, University of Helsinki (Helsinki, Finland)

Matveeva N.P., Doctor of History, Professor, University of Tyumen (Tyumen, Russia)

Mednikova M.B., Doctor of History, Institute of Archaeology of the RAS (Moscow, Russia)

Tomilov N.A., Doctor of History, Professor, University of Omsk

**Editorial Board:**

Degtyareva A.D., Vice Editor-in-Chief, Candidate of History, Tyumen Scientific Centre SB RAS (Tyumen, Russia)

Kostomarova Yu.V., Assistant Editor, Tyumen Scientific Centre SB RAS (Tyumen, Russia)

Poshekhonova O.E., Assistant Editor, Tyumen Scientific Centre SB RAS (Tyumen, Russia)

Liskevich N.A., Assistant Editor, Candidate of History, Tyumen Scientific Centre SB RAS (Tyumen, Russia)

Agapov M.G., Doctor of History, University of Tyumen (Tyumen, Russia)

Adaev V.N., Candidate of History, Tyumen Scientific Centre SB RAS (Tyumen, Russia)

Beisenov A.Z., Candidate of History, NITSIA Begazy-Tasmola (Almaty, Kazakhstan),

Crubezy E., PhD, Professor, University of Toulouse (Toulouse, France)

Kluyeva V.P., Candidate of History, Tyumen Scientific Centre SB RAS (Tyumen, Russia)

Kriiska A., PhD, Professor, University of Tartu (Tartu, Estonia)

Kuzminykh S.V., Candidate of History, Institute of Archaeology of the RAS (Moscow, Russia)

Khartanovich V.I., Candidate of History, Museum of Anthropology and Ethnography RAS Kunstkamera  
(Saint Petersburg, Russia)

Pechenkina K., PhD, Professor, City University of New York (New York, USA)

Pererva E.V., Candidate of History, University of Volgograd (Volgograd, Russia)

Pinhasi R., PhD, Professor, University College Dublin (Dublin, Ireland)

Ryabogina N.Ye., Candidate of Geology, Tyumen Scientific Centre SB RAS (Tyumen, Russia)

Slepchenko S.M., Candidate of Biology, Tyumen Scientific Centre SB RAS (Tyumen, Russia)

Tkachev A.A., Doctor of History, Tyumen Scientific Centre SB RAS (Tyumen, Russia)

Wahl J., PhD, Regierungspräsidium Stuttgart Landesamt für Denkmalpflege

(State Office for Cultural Heritage Management) (Stuttgart, Germany)

Address: Chervishevskiy trakt, 13, Tyumen, 625008, Russian Federation; mail: [vestnik.ipos@inbox.ru](mailto:vestnik.ipos@inbox.ru)

URL: <http://www.ipdn.ru>

Широбоков И.Г.<sup>а,\*</sup>, Павлова М.С.<sup>б</sup><sup>а</sup> МАЭ РАН, Университетская наб., 3, Санкт-Петербург, 199034<sup>б</sup> ИИМК РАН, Дворцовая наб., 18А, Санкт-Петербург, 191186

E-mail: ivansmith@bk.ru (Широбоков И.Г.); marler@inbox.ru (Павлова М.С.)

## О ВЛИЯНИИ МЕТОДА ОЦЕНКИ ВОЗРАСТА НА ВОЗРАСТНУЮ СТРУКТУРУ УМЕРШИХ (ПО МАТЕРИАЛАМ СРЕДНЕВЕКОВОГО МОГИЛЬНИКА В СТАРОЙ ЛАДОГЕ)

*Рассматривается проблема оценки возрастной структуры умерших при помощи разных методов на примере средневекового могильника в с. Старая Ладога. Проведен сравнительный анализ оценок возраста, полученных при помощи традиционных методов определения возраста и нового метода, предложенного группой британских и американских исследователей, Transition analysis 3 (ТА3). Полученные распределения сопоставлялись с распределениями умерших, установленными по материалам доиндустриальных обшществ. Распределение, полученное в рамках ТА3, обнаружило большое сходство с данными синодальной статистики России второй половины XIX в. Оценка среднего возраста смерти, установленная в рамках традиционного подхода, составила 24,6 года, среди умерших старше 15 лет — 41,1 года. Соответствующие скорректированные оценки, полученные при помощи ТА3, оказались заметно выше и составили 27,7 и 48,4 года соответственно. По регрессионной форме, предложенной Ж.П. Боке-Аппелем, была проведена приблизительная оценка ожидаемой продолжительности жизни средневековых жителей Старой Ладого с учетом индекса ювенильности и предполагаемой величины естественного прироста. Наиболее вероятное значение признака находится в диапазоне 22–30 лет.*

**Ключевые слова:** палеодемография, методы определения возраста, Старая Ладога, сохранность скелетов, Transition Analysis 3.

Ссылка на публикацию: Широбоков И.Г., Павлова М.С. О влиянии метода оценки возраста на возрастную структуру умерших (по материалам средневекового могильника в Старой Ладого) // Вестник археологии, антропологии и этнографии. 2024. 3. С. 127–138. <https://doi.org/10.20874/2071-0437-2024-66-3-11>

### Введение

На точность реконструируемой исследователем палеодемографической характеристики древнего населения оказывает влияние множество факторов, и большинство из них не поддается прямому контролю со стороны антрополога. В их числе индивидуальная вариативность признаков биологического старения, возможная кластеризация захоронений умерших определенного пола, возраста или статуса, неполнота раскопок могильника, размер выборки, перемещение, целостность и сохранность останков, отсутствие письменных источников, а также другие факторы, негативно влияющие на репрезентативность данных [Boldsen et al., 2021; Piontek, 2001; Seguy, Buchet, 2013; Walker et al., 1988]. Однако в руках исследователей находится контроль над выбором методов анализа, а значит, и над тем, чтобы представить результаты с той степенью точности и в той форме, в которой нам удастся учесть влияние перечисленных факторов в каждом конкретном случае.

Оценка индивидуального возраста скелетов и установление на ее основе возрастной структуры умерших традиционно считаются одним из первых (и необходимых) этапов палеодемографического анализа. В последние годы появились также новые подходы, в рамках которых возрастная структура умерших реконструируется на основе байесовского подхода (анализа некоторого априорного возрастного распределения исследуемых признаков) и либо не требует индивидуальной оценки возраста [Caussinus, Courgeau, 2010], либо исходная оценка производится в широких интервалах [Seguy, Buchet, 2013]. В некотором смысле модельные распределения влияют на методы оценки при любом подходе: поскольку методы оценки возраста основываются на анализе конкретных референтных серий с задокументированным полом и возрастом, точность методов зависит от возрастной структуры последних [Bocquet-Appel, Masset, 1982]. Разница между подходами состоит в том, сознательно ли исследователь прибегает к по-

---

\* Corresponding author.

мощи некоторой модели или позволяет возрастной структуре, бессознательно использованной им в качестве модельной, влиять на результаты «невидимой рукой».

Каким бы образом не осуществлялась оценка возрастной структуры умерших, хорошо известно, что на ее корректность серьезное влияние оказывает не только нерепрезентативность детских скелетов в выборках, но и один из наиболее заметных недостатков большинства традиционных методик, который состоит в невозможности точной оценки возраста у индивидов старше 50 лет и систематическом занижении возраста у индивидов зрелого и старческого возраста вообще [Lovejoy et al., 1985; Saunders et al., 1992; Piontek, 2001; и др.].

В последние два десятилетия исследователями разных стран активно ведется разработка новых методов, способных преодолеть эти недостатки. Один из таких новых подходов реализован в программе Transition Analysis 3 (далее — ТА3), разработанной группой американских и британских исследователей [Milner et al., 2020]. Она опирается на данные о возрастной изменчивости более 1600 скелетов с задокументированным возрастом, происходящих с территории США, Португалии, Великобритании, Южной Африки и Таиланда. Программа позволяет учитывать информацию о возрастной изменчивости 74 признаков различных элементов скелета, оцениваемых в бинарной или порядковой шкале. ТА3 заметно отличается как от традиционных методов определения возраста, так и от предшествующей версии анализа переходов (программа ADBOU), получившей широкое распространение в зарубежной антропологической среде [Milner, Boldsen, 2012], — фактически методики объединяют лишь название и частично состав коллектива авторов. Обработка данных в ТА3 осуществляется при помощи случайной обобщенной линейной модели (Random generalized linear model). Предполагается, что этот подход позволяет минимизировать влияние возрастного состава референтных групп на точность методики. При этом важно отметить, что модель заново проходит обучение каждый раз, когда исследователь вводит набор доступных для наблюдения параметров.

В публичном доступе программа ТА3 появилась несколько лет назад, и ее реальную эффективность на практике еще только предстоит оценить. Результаты предварительного тестирования текущей бета-версии, представленные на заседании в Американской академии судебной экспертизы (AAFS) в 2022 г., свидетельствуют о недостаточной точности ТА3 при работе как с криминалистическими, так и с археологическими данными. Авторы программы признали проблемы, но рекомендуют продолжать собирать данные о признаках, входящих в ТА3, и оценивать их в той же системе. Предполагается, что в следующих версиях программы изменится способ статистической оценки возраста [Transition Analysis 3..., 2022]. С другой стороны, исследователи, работающие с археологическими выборками, отмечают, что ТА3 позволяет выявить присутствие в выборках старших возрастных групп, остающихся незаметными при использовании классических методик [Bolster et al., 2024; Fritz, 2021; Tornberg, 2022].

Так или иначе, сама по себе недостаточная точность методики для установления индивидуального возраста еще не говорит о ее непригодности для решения палеодемографических задач. Действительно, когда между прогнозируемым и паспортным возрастом систематические расхождения отсутствуют или же встречаются только в тех группах старческого возраста, доля которых в исследуемых выборках незначительна, такие недостатки методики не оказывают существенного влияния на общую оценку возрастной структуры. Кроме того, даже несмотря на имеющиеся недостатки, ТА3 все еще может оказаться более эффективной при реконструкции палеодемографической характеристики, по сравнению со стандартными методами, получившими наиболее широкое распространение.

Настоящее исследование посвящено оценке возрастной структуры населения по материалам раскопок средневекового могильника в Старой Ладоге. Реконструкция такой структуры проводилась непосредственно на основе индивидуальных оценок возраста скелетов. Цель исследования состоит в том, чтобы проанализировать различия между характеристиками, полученными при помощи двух различных подходов: традиционных методов, используемых российскими антропологами, и бета-версии программы Transition Analysis 3, и оценить их сравнительную надежность.

### **Основная информация о могильнике**

В 2022 г. в ходе работы Староладожской археологической экспедиции ИИМК РАН в с. Старая Ладога был открыт неизвестный ранее грунтовый могильник. Памятник был выявлен при исследова-

## О влиянии метода оценки возраста на возрастную структуру умерших...

нии культурного слоя позднесредневекового селища<sup>1</sup>, которое располагается на поле в месте слияния рек Заклюка и Ладожка, в 400 м к западу от каменной крепости и Земляного городища.

В ходе раскопок был изучен участок площадью 120 м<sup>2</sup> в юго-восточной части поселения на мысу. Многолетнее хозяйственное использование поля привело к повреждению большей части погребений. Кроме того, в пространстве между могилами и в заполнении могильных ям встречено большое количество разрозненных человеческих костей, что говорит о неоднократной практике захоронений на данном месте.

Погребения располагались преимущественно в один ярус. Два яруса захоронений зафиксированы только на краю береговой террасы на участке с понижением в рельефе на уровне материка, где глубина раскопа достигает 70 см. Здесь встречено максимальное количество разрозненных костей. Всего при раскопках обнаружено 29 погребений, кости в которых полностью или частично сохранили первоначальное положение ко времени исследований. Еще два детских захоронения были выявлены в ходе обработки антропологической коллекции.

В материалах могильника прослеживается два этапа функционирования: языческий и христианский. Более поздний, христианский этап представлен ингумациями, ориентированными головой на запад, в подпрямоугольных могильных ямах. Находки гвоздей и разнообразного металлического крепежа свидетельствуют о том, что погребения совершались в гробах, древесный тлен от которых не сохранился. К указанному этапу относится 27 исследованных захоронений; еще 3 захоронения, частично попавших в площадь раскопа, были законсервированы. Сопроводительный инвентарь отсутствовал, что существенно затрудняет датировку; только в одном погребении у ключицы находилась бронзовая литая шарообразная с округлым ушком пуговица с широким периодом бытования, которую следует рассматривать как элемент одежды.

В письменных источниках XVI–XVIII вв. могильник на исследованной территории не упоминается<sup>2</sup>. В указанный период в Ладого функционирует кладбище на Земляном городище и, с большой долей вероятности, на территории каменной крепости [Григорьева, 2017, с. 114; Равдоникас, 1945, с. 31–32]. Отличительной чертой захоронений Нового времени является наличие предметов личного благочестия [Равдоникас, 1945, с. 32], в то время как на площади раскопа найден только один крестик конца XIX — начала XX в., и не в погребении, а в верхней части культурного слоя. Предварительно функционирование последнего этапа могильника определяется в широком диапазоне от XII до XV в.

Дохристианский этап функционирования могильника представлен двумя детскими погребениями в материковых ямах округлой формы. По сопроводительному инвентарю они предварительно датируются последней четвертью IX — второй четвертью X в. Следов насыпей над погребениями не выявлено. В межмогильном пространстве и в заполнении поздних могил встречены разрозненные переотложенные вещи, датируемые в пределах IX–XII вв. (фрагменты трех дирхамов, подковообразная фибула, накладка на гребень, сердоликовая бусина, фрагменты раннегончарной керамики, фрагмент тесьмы с золотым шитьем). Наличие мелких неопределимых фрагментов кальцинированных костей, следы пребывания в огне, зафиксированные на некоторых вещах, дают основание осторожно предполагать, что христианские ингумации потрясали в том числе грунтовые погребения с трупосожжениями.

В полевом сезоне 2023 г. в ходе разведочных работ зафиксирована западная и предварительная северная граница христианского некрополя. С юга и востока могильник ограничен естественными краями береговых террас. Встречено 4 безынвентарных погребения с западной ориентировкой. Одно захоронение исследовано полностью; три попали в площадь раскопа частично и были законсервированы. Костяки не заглублены в материк и поэтому сильно потревожены сельскохозяйственной деятельностью. Погребения расположены в один ярус, и, видимо, это общее правило для всей неисследованной площади могильника с напольной стороны. Захоронения в два яруса, вероятно, могут быть обнаружены только на небольшом участке на самом краю восточной береговой террасы, где зафиксирован упомянутый ранее естественный материковый уступ.

<sup>1</sup> Раскопки селища широкой площадью проводились впервые. Памятник выявлен по сборам подъемного материала в 1957 г. А.С. Каманцевой (Староладожская археологическая экспедиция под руководством В.И. Равдоникаса) [Равдоникас, 1957, л. 15]; повторно обследован Г.С. Лебедевым в 1983 г. [Лебедев, Седы, 1985, с. 23, п. 37]. Границы определены по результатам шурфовки в 2021 г.

<sup>2</sup> В Писцовых книгах 1500 и 1568 г. упоминается деревня Щелега/Щерега, на планах генерального межевания 1778–1779 г. отмечена пустошь Климентовщина, с пояснением, что раньше на ее месте была деревня Шерега [Бранденбург, 1896, с. 324; Селин, 2003, с. 267, 280, карты XII-1, XII-3].

По результатам работ 2023 г. к настоящему моменту предположительно исследовано чуть меньше половины христианского кладбища. Кроме того, было изучено еще одно захоронение в круглой яме, содержащее два детских погребения с инвентарем, относящихся к языческому периоду функционирования могильника. Исследования 2023 г. показали, что территория, освоенная в конце IX — первой половине X в., была намного шире, чем предполагалось после работ 2022 г., и включала не только мысовую часть, но и обширную площадь, прилегающую с напольной стороны. Определить ее размеры еще предстоит в ходе дальнейших полевых изысканий.

### Материалы и методы

Материалами исследования послужили скелетные останки, зафиксированные в ходе раскопок 2022–2023 гг., относящиеся к христианскому периоду. Поскольку часть костей происходит из заполнения могильных ям и межмогильного пространства, актуальной оказалась задача оценки минимальной численности погребенных. Расчеты проводились следующим образом. Для останков, обнаруженных в пределах каждой из могильных ям (если таковые в ней присутствовали), оценивалась вероятность их принадлежности к основному костяку, подсчитывалось число повторяющихся элементов скелета и оценивался приблизительный возраст смерти умерших. Таким образом было установлено, что в погребениях дополнительно содержались разрозненные останки от 0 до 6 чел. Авторы исходили из предположения, что останки одного и того же человека не могли оказаться в заполнении разных могильных ям, поэтому полученные числа суммировались. Затем был проведен расчет минимального числа умерших, разрозненные останки которых были обнаружены в межмогильном пространстве. В этом случае сохраняется высокая вероятность того, что часть костей из заполнения ям принадлежит тем же людям, останки которых были зафиксированы вне могил. Чтобы избежать завышения числа погребенных, разрозненные останки детей и подростков были разбиты на несколько возрастных групп, а кости индивидов старше 20 лет составили общую группу. Для каждой группы было проведено сопоставление числа повторяющихся элементов скелета, встреченных в заполнении ям и межмогильном пространстве, а полученное максимальное число сопоставлялось с установленным общим числом погребенных того же возраста, останки которых были обнаружены в пределах заполнения могильных ям.

Пол умерших определялся при помощи стандартных методов [Алексеев, Дебец, 1964; White, Folkens, 2005]. По возможности проводилась оценка морфологии костей таза, при их отсутствии или недостаточной сохранности анализировались морфология костей черепа, массивность длинных костей конечностей и проводились измерения диаметров головок плечевой и бедренной костей. Значения последних оценивались в соответствии с рубрикацией в [Медико-криминалистическая идентификация..., 2000]. Возраст детей оценивался преимущественно путем измерения наибольших длин длинных костей и сопоставления наблюдений со схемой прорезывания зубов [Schaefer et al., 2009]. Возраст взрослых умерших оценивался в двух вариантах:

1) в соответствии с традиционными методами, используемыми российскими антропологами. Методы включали в себя оценку степени облитерации швов свода черепа, степени стертости зубов, состояния суставных поверхностей позвонков, длинных костей и лобкового симфиза [Алексеев, Дебец, 1964; Алексеев, 1966; White, Folkens, 2005];

2) при помощи программы Transition Analysis 3, в основе которой лежат методы машинного обучения [Milner et al., 2020]. Как уже указывалось выше, программа позволяет учитывать информацию о возрастной изменчивости несколько десятков признаков различных элементов скелета, оцениваемых в бинарной или порядковой шкале, хотя фиксация всего набора не является обязательной. Это позволяет работать с останками разной степени сохранности и комплектности. В данном исследовании преимущественно учитывались признаки на длинных костях скелета, а также на костях таза.

Применение ТА3 значительно облегчает специализированная программа с удобным пользовательским интерфейсом, снабженная иллюстрированным руководством. Однако она предназначена именно для индивидуальной оценки возраста. Результаты представляются в виде оценки максимального правдоподобия, 95 % доверительного интервала, стандартной ошибки и коэффициента корреляции между паспортным возрастом и возрастом, прогнозируемым моделью в тестовой выборке.

Для оценки возрастной структуры выборки первым автором была написана программа на Python, которая оценивала вероятность принадлежности индивидов к каждому из пятилетних возрастных интервалов. Стандартный подход предполагает, что в рамках установленного ис-

следователем возрастного диапазона вероятность принадлежности индивида к каждому возрастному интервалу одинакова. Соответствующая вероятность для оценок, полученных при помощи ТАЗ, оценивалась по закону нормального распределения.

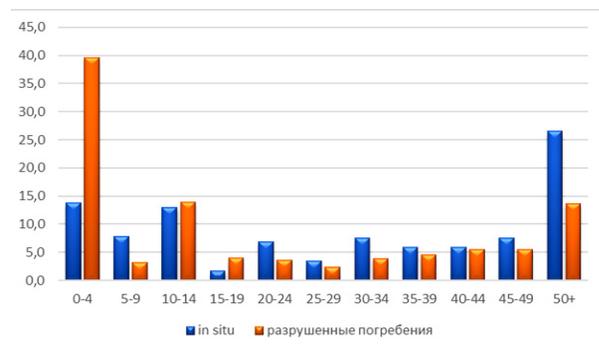
При работе с разрозненными останками возраст в некоторых случаях вынужденно оценивался в широких категориях «взрослый» или «старческий», без учета различий в методиках.

Дополнительно оценивалась комплектность останков в соответствии с методом, использованным Ф. Уолкером с коллегами [Walker et al., 1988]. Для каждого скелета определялось отсутствие или наличие 14 длинных костей (бедренных, больших и малых берцовых, плечевых, лучевых, локтевых и ключиц) с учетом их целостности. Затем рассчитывались средние оценки показателя комплектности для пяти разных возрастных групп: 0–4, 5–9, 10–19, 20–50 и старше 50 лет. В расчет принимались только останки из погребений *in situ*, кости из заполнения ям и обнаруженные в межмогильном пространстве не учитывались.

## Результаты и обсуждение

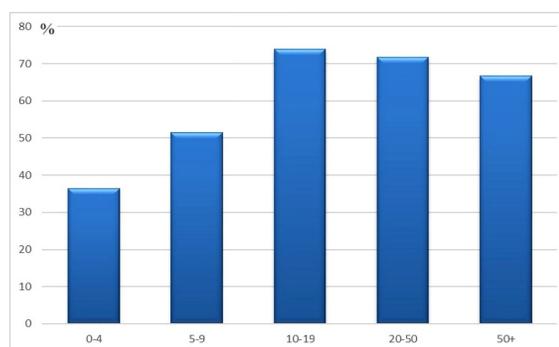
### Минимальная численность погребенных и фактор сохранности

Минимальная численность погребенных, останки которых были зафиксированы в ходе археологических работ, составила 71 чел. В их числе скелетные останки 5 младенцев, которые происходят из погребений первой половины X в. Эти погребения были исключены из дальнейшего палеодемографического анализа. Кости, встреченные в межмогильном пространстве, не повлияли на оценку минимальной численности. Даже после разделения останков на возрастные группы количество повторяющихся элементов скелета в каждой из них не превышало установленного числа индивидов, разрозненные останки которых были зафиксированы в заполнении могильных ям. Погребенные, останки которых были зафиксированы в захоронениях *in situ* и в нарушенном состоянии, составили примерно равные группы (44 и 56 % соответственно). Во всяком случае, наблюдаемые различия неотличимы от случайных.



**Рис. 1.** Распределение умерших по пятилетним возрастным интервалам по материалам целых и разрушенных погребений.

**Fig. 1.** Age-at-death distribution by five-year age intervals based on materials from intact and destroyed burials.



**Рис. 2.** Распределение среднего показателя комплектности 14 длинных костей среди индивидов разных возрастных групп (погребения *in situ*).

**Fig. 2.** Distribution of mean preservation scores of 14 long bones among individuals of different age groups (burials *in situ*).

Среди погребенных взрослые индивиды составили 35 чел. Останки 18 чел. принадлежали мужчинам, 8 чел. — женщинам, еще в 9 случаях пол установить не удалось.

Доля детей, особенно относящихся к первому пятилетнему интервалу, среди погребенных *in situ* заметно ниже, чем соответствующая доля, рассчитанная по разрозненным останкам (рис. 1). Эти различия могут быть как случайными, так и связанными с объективной изменчивостью показателей рождаемости и смертности в разные периоды использования могильника. Нельзя исключать, что среди разрозненных останков присутствуют также кости младенцев, датирующиеся первым этапом использования могильника, однако находки не позволяют их идентифицировать. Кроме того, вероятно, детские и особенно младенческие погребения чаще подвергались непреднамеренному разрушению при выборе места для новых могил как из-за физических параметров (небольших размеров и, как правило, меньшей глубины), так и ввиду сравнительно большой их доли на кладбище вследствие высокой детской смертности в эпоху Средневековья.

Доля детей, отнесенных к интервалу «10–14 лет», в обоих случаях выше, чем доля детей «5–9 лет». Такое распределение умерших нетипично для популяций, которые не подвергаются воздействию серьезных стрессовых факторов (войн, эпидемий, массовых миграций). Однако, по всей видимости, наблюдаемый в интервале 10–14 лет пик является статистической случайностью. Всего к интервалу «5–9 лет» отнесены 3 ребенка, к интервалу «10–14 лет» — 9 детей.

Другая причина такого распределения может заключаться в том, что число детей, относящихся к первым двум пятилетним интервалам, недооценивается из-за худшей сохранности скелетов по сравнению со скелетами подростков и взрослых. Существует множество работ, посвященных разнообразным факторам, влияющим на сохранность скелетов (см. краткое описание и ссылки в [Manifold, 2015]). Отрицательное воздействие на сохранность могут оказать как собственные характеристики кости (небольшие размеры, низкая плотность, наличие патологий), так и внешние факторы (кислотность почвы, грунтовые воды, температура, доступность останков для представителей флоры и фауны, особенности погребального обряда). Зависимость от влияния факторов не является линейной: в случаях, когда исследователи имеют дело с кладбищами, действующими непродолжительный период, или особыми условиями захоронения младенцев, скелеты последних демонстрируют нередко хорошую сохранность (см., напр.: [Lanphear, 1989; Куфтерин и др., 2022]). Однако в тех случаях, когда одни и те же участки кладбища неоднократно использовались для повторных захоронений, меньшие размеры костей младенцев несомненно способствуют их худшей сохранности и занижению числа индивидов.

Об этом свидетельствуют и результаты исследования староладожской выборки. Средний показатель комплектности длинных костей заметно различается между отдельными возрастными группами (рис. 2). Комплектность останков детей младше 5 лет оказалась в 1,9 раза, а детей 5–9 лет — в 1,4 раза ниже комплектности скелетов подростков и взрослых даже по материалам погребений *in situ*. Это позволяет предположить, что реальное число не только младенцев, но и детей, оцениваемое по разрозненным останкам, может заметно превышать полученные минимальные оценки.

#### *Влияние выбора метода оценки возраста среди взрослых на форму распределения*

Два варианта возрастного распределения умерших без учета пола, полученные в рамках двух методик, представлены в табл. 1<sup>3</sup>. По сравнению с традиционными методами применение ТА3 позволило не только оценить распределение умерших в возрастных пятилетних интервалах среди индивидов старше 50 лет, сама общая доля таких индивидов оказалась на 10 % выше. Поскольку некоторые индивиды представлены разрозненными останками, а многие целые скелеты имели недостаточно хорошую сохранность для получения узких интервалов в рамках обоих подходов, можно предполагать, что величина расхождений в доле индивидов старше 50 лет несколько занижена.

Поскольку ТА3 позволяет оценивать возраст в старших когортах, заметно различаются и оценки среднего возраста смерти. При стандартном способе подсчета средний возраст смерти и средний возраст смерти среди взрослых (старше 15 лет) в выборке составляют 24,6 и 41,1 года соответственно. В рамках программы ТА3 те же показатели составляют 27,7 и 48,4 года.

Отчасти разница в оценках, полученных двумя способами, объясняется тем, что использование традиционных методик приводит к систематическому занижению возраста смерти в старших группах. С другой стороны, важнейшую роль играет то, каким именно образом проводятся расчеты среднего возраста смерти. При использовании стандартных таблиц смертности с открытым интервалом «старше 50 лет» средний возраст умерших не может превышать 52,5 года — эта оценка рассматривается как средняя для лиц, переживших порог в 50 лет. Для того чтобы выравнять оценки, полученные в рамках двух подходов, необходимо искусственно установить средний возраст индивидов в когорте «старше 50 лет» равным 70 годам. В этом случае средний возраст умерших составит 27,9, средний возраст смерти среди индивидов старше 15 лет — 47,4 года. Однако весьма сомнительно, что корректным решением проблемы будет внесение некоторой универсальной поправки в расчеты, основанные на стандартных методиках.

Действительно ли большая доля индивидов старше 50 лет и полученное распределение свидетельствуют о большей точности методики ТА3? К сожалению, не существует письменных источников, которые предоставили бы данные, позволяющие оценить относительную точность двух методик непосредственно на примере средневекового населения Старой Ладogi. Однако для такой

<sup>3</sup> Возрастные распределения не рассчитывались отдельно для каждого пола, поскольку размеры соответствующих выборок невелики, а значит, разделить случайные и объективные различия невозможно.

### О влиянии метода оценки возраста на возрастную структуру умерших...

оценки могут быть использованы модельные данные о возрастной структуре умерших в доиндустриальных обществах, к которым несомненно относилось исследуемое население. Для доиндустриальных обществ характерны некоторые общие черты, непосредственно влияющие на их демографическую структуру, в числе которых высокая рождаемость и высокая детская смертность, отсутствие медицинской помощи, сельскохозяйственный тип производства.

Таблица 1

#### Возрастное распределение умерших по материалам могильника Старая Ладога XXVIII

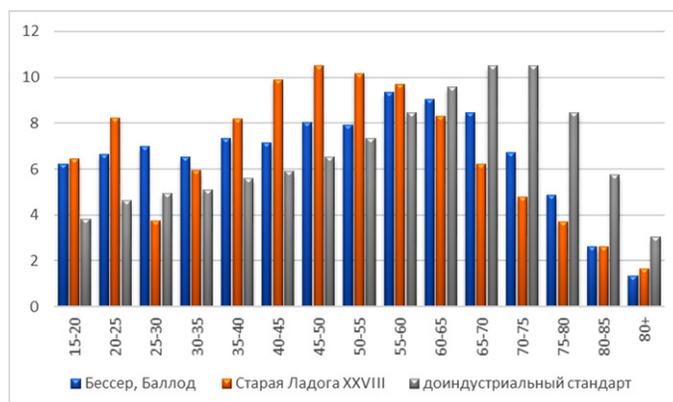
Table 1

Age-at-death distribution for the cemetery of Staraya Ladoga XXVIII

Возрастной интервал	Традиционные методы	ТАЗ
0–4	28,3	28,3
5–9	5,2	5,2
10–14	13,5	13,5
15–19	3,0	3,3
20–24	5,1	4,2
25–29	2,8	1,9
30–34	5,5	3,1
35–39	5,2	4,2
40–44	5,7	5,1
45–49	6,4	5,4
50–54	19,3*	5,2
55–59	—	5,0
60–64	—	4,3
65–69	—	3,2
70–74	—	2,5
75–79	—	1,9
80–84	—	1,3
85+	—	0,9

\* Оценка приведена для интервала «старше 50 лет».

Для сопоставления были использованы среднее возрастное распределение умерших, рассчитанное французскими палеодемографами на материалах 167 таблиц смертности доиндустриальных обществ разных частей света [Seguy, Buchet, 2013], а также распределение умерших в России в 1851–1890-х гг., основанное на данных Синода [Бессер, Баллод, 1897].



**Рис. 3.** Возрастное распределение умерших старше 15 лет по материалам могильника Старая Ладога XXVIII (ТАЗ) в сравнении с данными по России второй половины XIX в. [Бессер, Баллод, 1897] и «доиндустриальным стандартом» [Seguy, Buchet, 2013].

**Fig. 3.** Age-at-death distribution of individuals over 15 years old based on materials from the Staraya Ladoga XXVIII (ТАЗ) burial ground in comparison with data for Russia in the second half of the 19th century [Besser, Ballod, 1897] and the “pre-industrial standard” [Seguy, Buchet, 2013].

Результаты сопоставления распределений среди лиц старше 15 лет представлены на рис. 3. В староладожской выборке пик приходится на интервал «45–50 лет», по данным церковной статистики по России второй половины XIX в. — на «55–60 лет», в «доиндустриальном стандарте» — на «70–75 лет». Во всех случаях наблюдается довольно плавное изменение долей в смежных

интервалах. Исключение составляют интервалы «15–20» и «20–25 лет» в выборке из Старой Ладogi, доли умерших в которых заметно различаются. Весьма вероятно, что это объясняется небольшими размерами выборки: возраст в младших группах поддается оценке в более узких интервалах, а значит, в этом случае не наблюдается того сглаживающего эффекта, который проявляется в более старших группах.

Таблица 2

**Вариативность оценок продолжительности жизни населения Старой Ладogi в XII–XV вв. при разной скорости естественного прироста**

Table 2

Variation in life expectancy estimates of the population of Staraya Ladoga in the XII–XVth centuries at different rates of natural increase.

Естественный прирост, r, %	$e_0$ (I <sub>J</sub> = 0,37)	$e_0$ (I <sub>J</sub> = 0,37, A <sub>20</sub> = 50,5)	$e_0$ (I <sub>J</sub> = 0,37, A <sub>20</sub> = 42,2)
0,1	13,9–17,0	15,8–18,4	10,4–13,1
0,2	14,6–17,6	16,5–19,1	11,1–13,8
0,3	15,2–18,3	17,2–19,8	11,8–14,4
0,4	15,9–18,9	17,9–20,5	12,5–15,1
0,5	16,5–19,5	18,6–21,2	13,2–15,8
0,6	17,2–20,2	19,3–21,9	13,8–16,5
0,7	17,8–20,8	20,0–22,6	14,5–17,2
0,8	18,5–21,5	20,7–23,3	15,2–17,9
0,9	19,1–22,1	21,4–24,0	15,9–18,5
1,0	19,8–22,8	22,1–24,7	16,6–19,2
1,1	20,4–23,4	22,8–25,4	17,3–19,9
1,2	21,1–24,1	23,5–26,1	18,0–20,6
1,3	21,7–24,8	24,2–26,9	18,7–21,3
1,4	22,4–25,4	24,9–27,6	19,4–22,0
1,5	23,0–26,1	25,6–28,3	20,0–22,7

**Примечание.** В скобках приведены значения предикторов, учитываемых в формулах, из [Vocquet-Appel, Masset, 1996].

В стабильной популяции форма распределения умерших может зависеть от разных факторов, в том числе от темпов естественного прироста населения, которая в свою очередь положительно коррелирует с долей детей среди умерших. Общая доля детей (умерших до 15 лет), рассчитанная для усредненного «доиндустриального стандарта», составляет 37,3 %, в общероссийской выборке — 65,5 %, в староладогской — 50,7 %. Однако если исходить из того, что оценка минимальной численности детей в той части выборки, которая происходит из разрушенных погребений, занижена, а недооценка прямо пропорциональна различиям в показателе комплектности останков между возрастными группами, то для Старой Ладogi общая доля детей составит 56,1 %. Большое сходство распределения в исследуемой выборке с распределением, рассчитанным по данным церковной статистики второй половины XIX в., объясняется вовсе не каким-то историко-географическим фактором, а предположительно тем, что в обоих случаях мы имеем дело с растущей популяцией, вероятно, со сходными темпами прироста. В России во второй половине XIX в. соответствующий коэффициент составлял приблизительно 1,4 % [Бессер, Баллод, 1897]. Для средневековой Старой Ладogi величина коэффициента естественного прироста неизвестна. По расчетам Б.Ц. Урланиса, в Европе XII–XV вв. среднегодовые темпы прироста населения составляли около 0,1 % [Урланис, 1941]. Такая низкая величина оценки обусловлена периодами резкого сокращения численности населения в Европе вследствие вспышек эпидемий и массового голода в неурожайные годы. Реальная величина коэффициента в стабильные периоды роста населения несомненно была заметно выше и варьировала на разных территориях в зависимости от плотности населения, климата и типа хозяйства. Поскольку в материалах могильника отсутствуют явные признаки катастрофической смертности, для Старой Ладogi среднеевропейский коэффициент можно принять только в качестве условного нижнего порога действительной скорости прироста.

Воспользовавшись регрессионными формулами, рассчитанными Ж.П. Боке-Аппелем по материалам 40 таблиц смертности [Vocquet-Appel, Masset, 1996, с. 582, табл. 6], можно попытаться рассчитать ожидаемую продолжительность жизни при рождении ( $e_0$ ) в средневековой Старой Ладoge при разных темпах прироста. Одна из предложенных им формул требует знания индекса ювенильности, величина которого не зависит от метода оценки возраста взрослых индивидов ( $I_J = D_{5-15}/D_{20+}$ ), другая — оценки среднего возраста смерти среди лиц старше 20 лет

## О влиянии метода оценки возраста на возрастную структуру умерших...

(A<sub>20</sub>). Поскольку оценка среднего возраста зависит от метода, сопоставление результатов поможет также в решении задачи о сравнительной точности методов оценки возраста. Средний возраст смерти среди лиц старше 20 лет, рассчитанный при помощи ТА3, составляет 50,5 года, в рамках традиционных методов — 42,2 года.

В табл. 2 представлены оценки ожидаемой продолжительности жизни для населения Старой Ладogi при разных темпах естественного прироста. Хорошо заметно, что оценки ожидаемой продолжительности жизни, полученные по разным формулам, в большей степени совпадают между собой в случае, когда мы пользуемся для расчета среднего возраста смерти программой ТА3, нежели когда используем стандартные методы. Этот результат также согласуется с заключением о большей эффективности нового метода. При этом более реалистичными представляются оценки ожидаемой продолжительности жизни, соответствующие более высокой скорости естественного прироста.

### Заключение

К настоящему времени раскопана приблизительно половина общей площади средневекового могильника. После завершения раскопок форма возрастного распределения умерших может несколько измениться, а вместе с ней изменятся и оценки среднего возраста смерти и ожидаемой продолжительности жизни. Часто антропологи отмечают, что палеодемографический анализ требует работы с материалами из полностью или почти полностью раскопанного могильника [Acşadi, Nemeskéri, 1970; Алексеев, 1989]. Однако в действительности более важным, чем доступность проведения исследования полностью раскопанного могильника, авторам представляется возможность получения более узких датировок погребений и их разбивки на хронологические группы. Теоретически такая информация может быть использована для приблизительной оценки скорости естественного прироста населения, использовавшего могильник, а также для установления хронологической изменчивости палеодемографической характеристики и даже выявления наиболее вероятных периодов катастрофической смертности. Эта информация остается недоступной, однако, приблизительно оценив общие размеры могильника, можно рассчитать интервал, в котором с наибольшей вероятностью будут находиться истинные доли разных возрастных групп, а также индекс ювенильности,— а значит, получить более обоснованные оценки продолжительности жизни.

Расчитанный методом бутстрэпа 95%-ный доверительный интервал индекса ювенильности находится в пределах 19,5–49,6 %. Более вероятным представляется, что реальная величина показателя находится в первой половине этого интервала. По подсчетам первого автора, средняя величина индекса ювенильности в 89 выборках из могильников XII–XIX вв., расположенных в европейской части России (без учета монастырских кладбищ), составляет 20,6 %. При этом только в 10 % выборках величина индекса составляла 37 % или более. Для сравнения: по расчетам, основанным на синодальной статистике по России за 1851–1890 гг., средняя величина индекса ювенильности составляла 24,8 % [Бессер, Баллод, 1897].

Если мы примем в качестве вероятного положение, что скорость естественного прироста составляла 1–1,5 %, а индекс ювенильности близок к нижней границе рассчитанного интервала, оценка ожидаемой продолжительности жизни при рождении для средневекового населения Старой Ладogi составит 22–30 лет. Такой широкий интервал может показаться неудовлетворительным на взгляд некоторых исследователей, и все же он представляется более надежным (хотя и по-прежнему грубым) приближением к реальной величине показателя, нежели привычные, но не верифицируемые точечные оценки.

Общие результаты проведенного исследования свидетельствуют, что программа ТА3 позволяет получить более реалистичные оценки возрастного распределения умерших, нежели стандартные методы. Широкое распространение в отечественной палеодемографии таблиц смертности с открытой финальной когортой «50+» изначально было обусловлено осторожностью исследователей, осознающих ограничения традиционных методов оценки возраста. Однако по иронии судьбы именно этот «осторожный» подход на практике приводит к значительному искажению палеодемографической характеристики древних популяций. Как уже указывалось во введении, предварительные исследования показывают, что новый метод также обладает некоторыми недостатками. Но объективная их значимость может быть точно установлена только при работе с коллекциями с задокументированным полом и возрастом.

**Финансирование.** Археологические исследования селища и грунтового могильника в 2023 г. проведены М.С. Павловой за счет гранта Российского научного фонда № 23-18-00515 «Формирование ранней

городской структуры и культурного ландшафта Северной Руси на материале археологического комплекса Старой Ладogi».

## СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

- Алексеев В.П.* Остеометрия: Методика антропологических исследований. М.: Наука, 1966. 249 с.
- Алексеев В.П.* Палеодемография: Содержание и результаты // Историческая демография: Проблемы, суждения, задачи. М., 1989. С. 63–90.
- Алексеев В.П., Дебец Г.Ф.* Краниометрия: Методика антропологических исследований. М.: Наука, 1964. 126 с.
- Бессер К., Баллод К.* Смертность, возрастной состав и долговечность православного населения обоего пола в России за 1851–1890 годы. СПб.: Тип. Императорской академии наук, 1897. 124 с.
- Бранденбург Н.Е.* Старая Ладога. СПб., 1896. 512 с.
- Григорьева Н.В.* Скелеты Георгиевского погоста Старой Ладogi // В камне и бронзе. Труды ИИМК РАН. Т. XLVIII. СПб., 2017. С. 109–116.
- Куфтерин В.В., Сатаев Р.М., Дубова Н.А.* О качестве палеоантропологической выборки и «посмертном отборе» (по материалам Гонур-депе) // Вестник археологии, антропологии и этнографии. 2022. № 1 (56). С. 148–157.
- Лебедев Г.С., Седых В.Н.* Археологическая карта Старой Ладogi и ее ближайших окрестностей // Вестник Ленинградского университета. 1985. Вып. 9. С. 15–25.
- Медико-криминалистическая идентификация: Настольная книга судебно-медицинского эксперта / Под общ. ред. В.В. Томилина.* М.: НОРМА-ИНФРА, 2000. 472 с.
- Равдоникас В.И.* Старая Ладога // КСИИМК. 1945. Вып. XI. С. 30–41.
- Селин А.А.* Историческая география Новгородской земли в XVI–XVIII вв.: Новгородский и Ладожский уезды Водской пятины. СПб., 2003. 491 с.
- Урланис Б.Ц.* Рост населения в Европе. М.: ОГИЗ, 1941. 433 с.
- Acsadi G., Nemeskéri J.* History of Human Lifespan and Mortality. Budapest: Akademiai Kiado, 1970. 346 p.
- Vocquet-Appel J.P., Masset C.* Farewell to paleodemography // Journal of Human Evolution. 1982. Vol. 11. P. 321–333.
- Vocquet-Appel J.P., Masset C.* Expectancy and false hope // American Journal of Physical Anthropology. 1996. Vol. 99. P. 571–583.
- Boldsen J.L., Milner G.R., Ousley S.D.* Paleodemography: From archaeology and skeletal age estimation to life in the past // Yearbook of Biological Anthropology. 2021. Vol. 178. P. 115–150. <https://doi.org/10.1002/ajpa.24462>
- Bolster A.L., JeanLouis H.J., Gregoricka L.A., Ullinger J.M.* Estimating adult age categories in commingled skeletons with Transition Analysis 3 // American Journal of Biological Anthropology. 2024. Vol. 183 (2). P. 1–12. <https://doi.org/10.1002/ajpa.24890>
- Caussinus H., Courgeau D.* Estimer l'âge sans le mesurer en paléodémographie // Population. 2010. Vol. 65. P. 117–145. <https://doi.org/10.3917/popu.1001.0117>
- Fritz S.* Establishing the paleodemography of Saint Nicolai High Medieval cemetery: An evaluation study of the Transition Analysis 3 method: Master's thesis in Archaeology. Lund, 2021. 64 p.
- Lanphear K.M.* Testing the value of skeletal samples in demographic research: A comparison with vital registration samples // International Journal of Anthropology. 1989. Vol. 4 (3). P. 185–193.
- Lovejoy C.O., Meindl R.S., Mensforth R.P., Barton T.J.* Multifactorial determination of skeletal age at death: A method and blind tests of its accuracy // American Journal of Physical Anthropology. 1985. Vol. 68 (1). P. 1–14.
- Manifold B.M.* Skeletal preservation of children's remains in the archaeological record // HOMO — Journal of Comparative Human Biology. 2015. Vol. 66 (6). P. 520–548. <https://doi.org/10.1016/j.jchb.2015.04.003>
- Milner G.R., Boldsen J.L.* Transition analysis: A validation study with known-age modern American skeletons // American Journal of Physical Anthropology. 2012. Vol. 148 (1). P. 98–110. <https://doi.org/10.1002/ajpa.22047>
- Milner G.R., Boldsen J.L., Ousley S.D., Getz S.M., Weise S., Tarp P.* TA3 Installation and Software User Guide: Version 0.16. 2020.
- Piontek J.* Paleodemography and taphonomy // Archaeologia Polona. 2001. Vol. 39. P. 55–74.
- Saunders S.R., Fitzgerald C., Rogers T., Dudar C., McKillop H.* A test of several methods of skeletal age estimation using a documented archaeological sample // Canadian Society of Forensic Science Journal. 1992. Vol. 25. Is. 2, P. 97–118.
- Schaefer M., Black S.M., Scheuer L.* Juvenile osteology: A laboratory and field manual. Amsterdam, Burlington: Elsevier/Academic Press, 2009.
- Seguy I., Buchet L.* Handbook of palaeodemography. INED Population Studies. Vol. 2. Springer, Cham, 2013. 329 p.
- Tomberg A.* Beyond the age of 60+ Evidence of an elderly female from the Neolithic-Early Bronze Age using Transition Analysis 3 age estimation // Fornvännen. Journal of Swedish Antiquarian Research. 2022. Vol. 177 (2). P. 134–139.
- Walker P.L., Johnson J.R., Lambert P.M.* Age and sex biases in the preservation of human skeletal remains // American Journal of Physical Anthropology. 1988. Vol. 76. P. 183–188.
- White T., Folkens P.* The human bone manual. Elsevier Academic Press, 2005.

## ИСТОЧНИКИ

Равдоникас В.И. Отчет о работе Староладожской экспедиции в 1957 г. Данные археологических разведок по течению р. Ладожки, произведенные А.С. Каманцевой. Заключение об определении хронологии староладожских сооружений методом анализа древесных стволов. Альбом иллюстраций // Научный архив РО ИИМК РАН. Ф. 35. Д. 10.

Transition Analysis 3 Age-at-Death Estimation: Past, Present, and Future. 2022. URL: <https://nij.ojp.gov/events/transition-analysis-3-age-at-death-estimation-past-present-and-future> (accessed 01.02.2024).

**Shirobokov I.G.<sup>a,\*</sup>, Pavlova M.S.<sup>b</sup>**

<sup>a</sup> Peter the Great Museum of Anthropology and Ethnography RAS  
Universitetskaya nab., 3, St. Petersburg, 199034, Russian Federation

<sup>b</sup> Institute of History of Material Culture RAS  
Dvortsovaya nab., 18A, St. Petersburg, 191186, Russian Federation  
E-mail: [ivansmith@bk.ru](mailto:ivansmith@bk.ru) (Shirobokov I.G.); [marler@inbox.ru](mailto:marler@inbox.ru) (Pavlova M.S.)

### The impact of aging method on the age-at-death distribution: a case of medieval Staraya Ladoga skeletal sample

The problem of estimating age-at-death structures using different methods is examined through the medieval skeletal sample from Staraya Ladoga. A comparative analysis of age estimates obtained using traditional age determination methods and a new method proposed by a group of British and American researchers, Transition Analysis 3 (TA3), was carried out. The skeletal distributions were compared with those based on data from pre-industrial societies. The age-at-death distributions under TA3 showed significant similarity to data from Russia in the second half of the 19<sup>th</sup> century. The average age of death estimated within the traditional approach was 24,6 years, and among those who died older than 15 years, it was 41,1 years. The adjusted estimates from TA3 were 27,7 and 48,4 years, respectively. Employing the regression model proposed by J.P. Bocquet-Appel, a rough estimate of the life expectancy ( $e_0$ ) of medieval inhabitants of Staraya Ladoga was derived, considering the juvenility index and the estimated rate of natural increase. The most likely value of the  $e_0$  is in the range of 22–30 years.

**Keywords: paleodemography, age estimation methods, Staraya Ladoga, preservation of skeletons, Transition Analysis 3.**

**Funding.** The archaeological research of the settlement and the cemetery in 2023 was carried out by M.S. Pavlova under the grant of the Russian Science Foundation No. 23-18-00515 “Formation of the early urban structure and cultural landscape of Northern Rus based on the material of the archaeological complex of Staraya Ladoga”.

## REFERENCES

- Acsadi, G., Nemeskéri, J. (1970). *History of Human Lifespan and Mortality*. Budapest: Akademiai Kiado.
- Alekseev, V.P. (1966). *Osteometry: Methodology of anthropological research*. Moscow: Nauka (Rus.).
- Alekseev, V.P. (1989). Paleodemography: Content and results. In: Ju.A. Poljakov (Ed.). *Istoricheskaja demografija: Problemy, suzhdenija, zadachi*. Moscow: Nauka, 63–90. (Rus.).
- Alekseev, V.P., Debets, G.F. (1964). *Craniometry: Methodology of anthropological research*. Moscow: Nauka (Rus.).
- Besser, K., Ballod, K. (1897). *Mortality, age composition and longevity of the Orthodox population of both sexes in Russia for the years 1851–1890*. St. Petersburg: Tipografija Imperatorskoj akademii nauk (Rus.).
- Bocquet-Appel, J.P., Masset, C. (1982). Farewell to paleodemography. *Journal of Human Evolution*, (11), 321–333.
- Bocquet-Appel, J.P., Masset, C. (1996). Expectancy and false hope. *American Journal of Physical Anthropology*, (99), 571–583.
- Boldsen, J.L., Milner, G.R., Ousley, S.D. (2021). Paleodemography: From archaeology and skeletal age estimation to life in the past. *Yearbook of Biological Anthropology*, 178, 115–150. <https://doi.org/10.1002/ajpa.24462>
- Bolster, A.L., JeanLouis, H.J., Gregoricka, L.A., Ullinger, J.M. (2024). Estimating adult age categories in commingled skeletons with Transition Analysis 3. *American Journal of Biological Anthropology*, 1–12, <https://doi.org/10.1002/ajpa.24890>
- Brandenburg, N.E. (1896). *Staraya Ladoga*. St. Petersburg: Tipografija Glavnogo Upravlenija Udelov (Rus.).
- Caussinus, H., Courgeau, D. (2010). Estimer l'âge sans le mesurer en paléodémographie. *Population*, (65), 117–145. <https://doi.org/10.3917/popu.1001.0117>
- Fritz, S. (2021). *Establishing the paleodemography of Saint Nicolai High Medieval cemetery: An evaluation study of the Transition Analysis 3 method*. Master's thesis in Archaeology. Lund: Lund University.
- Grigor'eva, N.V. (2017). Crypts of St. George's Pogost in Staraya Ladoga. In: A.E. Musin (Ed.). *V kamne i bronze. Trudy IIMK RAN. T. XLVIII*. St. Petersburg: IIMK RAN, 109–116. (Rus.).

---

\* Corresponding author.

Kufterin, V.V., Sataev, R.M., Dubova, N.A. (2022). Taphonomic bias in preservation and representativeness of skeletal samples (a case of Gonur Depe). *Vestnik arheologii, antropologii i jetnografii*, (1), 148–157. (Rus.). <http://doi.org/10.20874/2071-0437-2022-56-1-12>.

Lanphear, K.M. (1989). Testing the value of skeletal samples in demographic research: A comparison with vital registration samples. *International Journal of Anthropology*, 4(3), 185–193.

Lebedev, G.S., Sedyh, V.N. (1985). Archaeological map of Staraya Ladoga its immediate surroundings. *Vestnik Leningradskogo universiteta*, (9), 15–25. (Rus.).

Lovejoy, C.O., Meindl, R.S., Mensforth, R.P., Barton, T.J. (1985). Multifactorial determination of skeletal age at death: A method and blind tests of its accuracy. *American Journal of Physical Anthropology*, 68(1), 1–14.

Manifold, B.M. (2015). Skeletal preservation of children's remains in the archaeological record. *HOMO — Journal of Comparative Human Biology*, 66(6), 520–548. <https://doi.org/10.1016/j.jchb.2015.04.003>

Milner, G.R., Boldsen, J.L. (2012). Transition analysis: A validation study with known-age modern American skeletons. *American Journal of Physical Anthropology*, 148(1), 98–110. <http://doi.org/10.1002/ajpa.22047>

Milner, G.R., Boldsen, J.L., Ousley, S.D., Getz, S.M., Weise, S., Tarp, P. (2020). TA3 Installation and Software User Guide: Version 0.16.

Piontek, J. (2001). Paleodemography and taphonomy. *Archaeologia Polona*, (39), 55–74.

Ravdonikas, V.I. (1945). Staraya Ladoga. *Kratkie soobshhenija o dokladah i polevyh issledovanijah Instituta istorii material'noj kul'tury*, (XI), 30–41. (Rus.).

Saunders S.R., Fitzgerald C., Rogers T., Dudar C., McKillop H. (1992). A test of several methods of skeletal age estimation using a documented archaeological sample. *Canadian Society of Forensic Science Journal*, 25(2), 97–118.

Schaefer, M., Black, S.M., Scheuer, L. (2009). *Juvenile osteology: A laboratory and field manual*. Amsterdam, Burlington, Elsevier: Academic Press.

Seguy, I., Buchet, L. (2013). Handbook of palaeodemography. *INED Population Studies*, 2. Springer: Cham. 329 p.

Selin, A.A. (2003). *Historical geography of Novgorod land in the 16<sup>th</sup>–18<sup>th</sup> centuries. Novgorod and Ladoga district of the Vodskaya Pyatina*. St. Petersburg: Dmitrij Bulanin. (Rus.).

Tomilin, V.V. (Ed.) (2000). *Medical and forensic identification. Handbook of a forensic medical expert*. Moscow: NORMA-INFRA. (Rus.).

Tornberg, A. (2022). Beyond the age of 60+ Evidence of an elderly female from the Neolithic-Early Bronze Age using Transition Analysis 3 age estimation. *Fornvännen. Journal of Swedish Antiquarian Research*, 177(2), 134–139.

Urlanis, B.C. (1941). *Population growth in Europe*. Moscow: OGIZ. (Rus.).

Walker, P.L., Johnson, J.R., Lambert, P.M. (1988). Age and sex biases in the preservation of human skeletal remains. *American Journal of Physical Anthropology*, 76, 183–188.

White, T., Folkens, P. (2005). *The human bone manual*. Elsevier: Academic Press.

Широбоков И.Г., <https://orcid.org/0000-0002-3555-7509>

Павлова М.С., <https://orcid.org/0000-0002-3381-8701>

#### Сведения об авторах:

Широбоков Иван Григорьевич, кандидат исторических наук, старший научный сотрудник, Музей антропологии и этнографии им. Петра Великого (Кунсткамера) РАН, Санкт-Петербург.

Павлова Марианна Сергеевна, младший научный сотрудник, Институт истории материальной культуры РАН, Санкт-Петербург.

#### About the authors:

Shirobokov, I.G., Candidate of Historical Sciences, Senior Researcher, Peter the Great Museum of Anthropology and Ethnography (Kunstkamera) RAS, St. Petersburg.

Pavlova, M.S., Junior Researcher, Institute of History of Material Culture RAS, St. Petersburg.



This work is licensed under a [Creative Commons Attribution 4.0 License](https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/).

Accepted: 30.05.2024

Article is published: 15.09.2024