

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

ВЕСТНИК АРХЕОЛОГИИ, АНТРОПОЛОГИИ И ЭТНОГРАФИИ

Сетевое издание

**№ 3 (54)
2021**

ISSN 2071-0437 (online)

Выходит 4 раза в год

Главный редактор:

Багашев А.Н., д.и.н., ТюмНЦ СО РАН

Редакционный совет:

Молодин В.И. (председатель), акад. РАН, д.и.н., Ин-т археологии и этнографии СО РАН;
Бужилова А.П., акад. РАН, д.и.н., НИИ и музей антропологии МГУ им М.В. Ломоносова;
Головнев А.В., чл.-кор. РАН, д.и.н., Музей антропологии и этнографии им. Петра Великого РАН (Кунсткамера);
Бороффка Н., PhD, Германский археологический ин-т, Берлин (Германия);
Васильев С.В., д.и.н., Ин-т этнологии и антропологии РАН; Лахельма А., PhD, ун-т Хельсинки (Финляндия);
Рындина О.М., д.и.н., Томский госуниверситет; Томилов Н.А., д.и.н., Омский госуниверситет;
Хлахула И., Dr. hab., университет им. Адама Мицкевича в Познани (Польша);
Хэнкс Б., PhD, ун-т Питтсбурга (США); Чиндина Л.А., д.и.н., Томский госуниверситет;
Чистов Ю.К., д.и.н., Музей антропологии и этнографии им. Петра Великого РАН (Кунсткамера)

Редакционная коллегия:

Агапов М.Г., д.и.н., ТюмНЦ СО РАН; Аношко О.М., к.и.н., ТюмНЦ СО РАН;
Валь Й., PhD, Общ-во охраны памятников Штутгарта (Германия);
Дегтярева А.Д., к.и.н., ТюмНЦ СО РАН; Зах В.А., д.и.н., ТюмНЦ СО РАН;
Зими́на О.Ю. (зам. главного редактора), к.и.н., ТюмНЦ СО РАН; Ключева В.П., к.и.н., ТюмНЦ СО РАН;
Крийска А., PhD, ун-т Тарту (Эстония); Крубези Э., PhD, ун-т Тулузы, проф. (Франция);
Кузьминых С.В., к.и.н., Ин-т археологии РАН; Лискевич Н.А. (ответ. секретарь), к.и.н., ТюмНЦ СО РАН;
Печенкина К., PhD, ун-т Нью-Йорка (США); Пинхаси Р., PhD, ун-т Дублина (Ирландия);
Пошехонова О.Е., ТюмНЦ СО РАН; Рябогина Н.Е., к.г.-м.н., ТюмНЦ СО РАН;
Ткачев А.А., д.и.н., ТюмНЦ СО 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 (Роскомнадзор)
Свидетельство Эл № ФС77-71754 от 8 декабря 2017 г.

Адрес: 625026, Тюмень, ул. Малыгина, д. 86, телефон: (345-2) 406-360, e-mail: vestnik.ipos@inbox.ru

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

© ФИЦ ТюмНЦ СО РАН, 2021

**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 (54)
2021**

ISSN 2071-0437 (online)

There are 4 numbers a year

Editor-in-Chief

Bagashev A.N., Doctor of History, Tyumen Scientific Centre SB RAS

Editorial board members:

Molodin V.I. (chairman), member of the Russian Academy of Sciences, Doctor of History,
Institute of Archaeology and Ethnography SB RAS
Buzhilova A.P., member of the Russian Academy of Sciences, Doctor of History,
Institute and Museum Anthropology University of Moscow
Golovnev A.V., corresponding member of the RAS, Doctor of History,
Museum of Anthropology and Ethnography RAS Kunstkamera
Boroffka N., PhD, Professor, Deutsches Archäologisches Institut, Germany
Chindina L.A., Doctor of History, Professor, University of Tomsk
Chistov Yu.K., Doctor of History, Museum of Anthropology and Ethnography RAS Kunstkamera
Chlachula J., Doctor hab., Professor, University of a name Adam Mickiewicz in Poznan (Poland)
Hanks B., PhD, Professor, University of Pittsburgh, USA
Lahelma A., PhD, Professor, University of Helsinki, Finland
Ryndina O.M., Doctor of History, Professor, University of Tomsk
Tomilov N.A., Doctor of History, Professor, University of Omsk
Vasilyev S.V., Doctor of History, Institute of Ethnology and Anthropology RAS

Editorial staff:

Agapov M.G., Doctor of History, Tyumen Scientific Centre SB RAS
Anoshko O.M., Candidate of History, Tyumen Scientific Centre SB RAS
Crubezy E., PhD, Professor, University of Toulouse, France
Degtyareva A.D., Candidate of History, Tyumen Scientific Centre SB RAS
Kluyeva V.P., Candidate of History, Tyumen Scientific Centre SB RAS
Kriiska A., PhD, Professor, University of Tartu, Estonia
Kuzminykh S.V., Candidate of History, Institute of Archaeology RAS
Liskevich N.A. (senior secretary), Candidate of History, Tyumen Scientific Centre SB RAS
Pechenkina K., PhD, Professor, City University of New York, USA
Pinhasi R. PhD, Professor, University College Dublin, Ireland
Poshekhonova O.E., Tyumen Scientific Centre SB RAS
Ryabogina N.Ye., Candidate of Geology, Tyumen Scientific Centre SB RAS
Tkachev A.A., Doctor of History, Tyumen Scientific Centre SB RAS
Wahl J., PhD, Regierungspräsidium Stuttgart Landesamt für Denkmalpflege, Germany
Zakh V.A., Doctor of History, Tyumen Scientific Centre SB RAS
Zimina O.Yu. (sub-editor-in-chief), Candidate of History, Tyumen Scientific Centre SB RAS

Address: Malygin St., 86, Tyumen, 625026, Russian Federation; mail: vestnik.ipos@inbox.ru
URL: <http://www.ipdn.ru>

АНТРОПОЛОГИЯ

<https://doi.org/10.20874/2071-0437-2021-54-3-12>

Слепченко С.М.

ФИЦ Тюменский научный центр СО РАН
ул. Малыгина, 86, Тюмень, 625026
E-mail: s_slepchenko@list.ru

АРХЕОПАЗИТОЛОГИЯ — НОВЫЙ ИСТОЧНИК РЕКОНСТРУКЦИИ МИГРАЦИЙ ДРЕВНЕГО НАСЕЛЕНИЯ: ВОЗМОЖНОСТИ, РЕЗУЛЬТАТЫ И ПЕРСПЕКТИВЫ

В обзоре предпринята попытка показать существующие в настоящее время в археопаразитологии подходы и теоретические обоснования для реконструкции миграций и контактов древнего населения. Собраны все доступные результаты исследований, в которых верифицированы археопаразитологические факты в контексте данных генетики, археологии, антропологии. На примере жизненных циклов ряда групп паразитических организмов продемонстрированы результаты, возможности и перспективы археопаразитологии как нового источника для реконструкции миграций людей в древности.

Ключевые слова: археопаразитология, миграции, реконструкции, паразитозы, заселение Америки, вши, геогельминты, цестоды.

Введение

Способность к миграции является одной из ключевых характеристик человечества, а направления перемещения людей по планете как в древности, так и в настоящее время максимально разнообразны. Многочисленны и методы реконструкции этих контактов и миграций. Анализ древней материальной культуры, классические остеологические методы (краниология, одонтология и т.д.), анализ древней ДНК человека и современных патогенных бактерий и вирусов, определение соотношения различных химических элементов и их изотопов в костной ткани человека и окружающей его среде — это лишь неполный список методов и подходов, позволяющих реконструировать перемещения людей в древности [Meiggs and Freiwald, 2018].

В то же время следует отметить, что достоверность проводимых реконструкций напрямую зависит от правильного подбора и сочетания используемых методов, так как применение каждого из них по отдельности далеко не всегда позволяет получить однозначный результат [Meiggs and Freiwald, 2018].

Расширение арсенала взаимодополняющих методов увеличивается с каждым годом, при этом возрастает интерес к данным по распространенности тех или иных паразитозов человека и животных. Тем более, что в последние полвека накопился значительный объем паразитологической и археопаразитологической информации, который послужил основой для ряда обобщающих работ, заложивших теоретическую и фактологическую основу возможности реконструкции миграций человека в различные хронологические периоды. Но следует отметить, что обзорные статьи, касающиеся данной проблемы, как правило, посвящены вопросу заселения человеком Американского континента [Araújo et al., 1988; Araújo et al., 2008].

Также в последние годы опубликованы работы, суммировавшие значительный пласт информации о распространении различных типов паразитозов по континентам и занятии ими новых экологических ниш посредством интенсификации перемещений человека и антропогенной перестройки окружающей среды за последние 2–3 столетия [Steverding, 2020]. Авторы этих обзоров, не ставя перед собой задачу максимально отразить распространение паразитозов человека в древности посредством контактов и миграций, в основном используют архео/палеопаразитологические данные в качестве иллюстрации древности подобного процесса.

Цель настоящего обзора — обозначить основные теоретические основы для возможности реконструкции миграций древнего населения по данным археопаразитологии, продемонстрировать результаты, возможности и перспективы подобного подхода.

Краткое теоретическое обоснование возможности использования археопаразитологических данных для реконструкции миграций и контактов людей в древности

Происхождение гоминин связывается с территорией Восточной Африки, где осуществлялись основные этапы эволюции предков человека в раннем плейстоцене [Bons et al., 2019]. За время обитания и эволюции на территории Африки вид *Homo sapiens* унаследовал от своих предков сформировавшуюся у них паразитофауну. Часть паразитов, которая не требовала смены хозяев и жизненный цикл которой осуществлялся на/в человеке (вши, острицы и т.д.), вместе с ним распространилась по всей планете и генетически дифференцировалась параллельно со своими хозяевами [Hugot et al., 1999; Sorci et al., 2003; Reed et al., 2007].

Использование таких видов паразитов, которые эволюционировали вместе с человеком, в качестве материала для реконструкции миграций ограничивается сравнением генетической изменчивости составных частей системы «паразит — хозяин» и сопоставлением результатов генетических исследований с антропологическими и историческими данными.

В качестве маркера контактов и/или миграций людей в древности могут быть использованы и кишечные паразиты таких групп, как геогельминты, лентецы и трематоды.

Наиболее часто встречающейся в ходе археопаразитологических исследований группой кишечных паразитов являются геогельминты, характерная черта которых — наличие в жизненном цикле стадии созревания яиц во влажной и хорошо прогретой почве. Например, для таких геогельминтов, как власоглав (*Trichuris trichiura*), человеческая аскарида (*Ascaris lumbricoides*) и угрица кишечная (*Strongyloides stercoralis*), условия для созревания яиц имеются на значительной части земной поверхности от экваториального до умеренного пояса включительно [Возианова, 2001]. Жизненный цикл других геогельминтов, таких как анкилостомы (*Ancylostoma duodenale* и *Necator americanus*), ограничен экваториальным, тропическим и субтропическим поясами. Условия развития геогельминтов отсутствуют в арктической и субарктической зонах, в высокогорье, пустынях и полупустынях [Возианова, 2001]. Таким образом, обнаружение яиц геогельминтов в древних образцах, полученных на данных территориях (вне эндемичных очагов) при археологических раскопках, может являться прямым указанием на наличие контактов и/или миграций населения в древности.

Исходя из подобных теоретических посылок обнаружения яиц паразитов, не характерных для территорий археологического памятника или погребений, кроме геогельминтов в ряде случаев в качестве такого показателя можно использовать других кишечных паразитов, например цестод и трематод.

В процессе заселения и освоения новых территорий человек проникал на участки с уже давно эволюционно сформированными и функционирующими без его участия природными очагами некоторых гельминтозов [Павловский, 1964; Slepchenko and Reinhard, 2018]. При наличии определенных культурно-бытовых особенностей человек мог встроиться в существующий жизненный цикл паразита в качестве, как правило, окончательного хозяина. Однако следует отметить, что природные очаги гельминтозов, в которых возможно инвазироваться определенными паразитами, чередуются с участками, на которых заразиться ими нельзя [Павловский, 1964; Slepchenko, 2020]. Таким образом, обнаружение яиц паразитов в культурном слое или пробах почв из погребений на территориях, где ими заразиться нельзя, может четко указать на миграции и/или контакты в направлении эндемичных по данным паразитам территорий.

Реконструкция контактов и миграций по результатам генетического исследования эктопаразитов человека (на примере вшей)

Хорошим примером для иллюстрации коэволюционных процессов между человеком и его паразитами являются результаты исследования генетической изменчивости человеческих вшей [Reed et al., 2004, 2007]. Как известно, вши являются облигатными кровососущими эктопаразитами (обитающие вне полостей человека) и занимают строго определенные экологические ниши на теле человека — волосистую часть головы (головная вошь), его одежду (платяная вошь) либо лобковые волосы в случае с лобковой вошью [Reed et al., 2004, 2007; Weiss, 2009].

С точки зрения филогении и генетики головная (*Pediculus humanus capitis*) и платяная (*Pediculus humanus humanus*) вши составляют один род *Pediculus*, к которому также принадлежит вошь шимпанзе (*Pediculus schaeffi*). Человеческая лобковая вошь (*Phthirus pubis*) вместе с вошью горилл (*Phthirus gorilla*) относятся к роду *Phthirus* [Reed et al., 2007; Boutellis et al., 2014]. По результатам анализа митохондриальной ДНК вши человека разделяются на шесть клад,

имеющих буквенное обозначение A, B, C, D, E и F, внутрикладовое разнообразие выражается множеством гаплотипов. При этом головные вши охватывают все известные клады, в то время как платяные — только четыре (A, D, E, F) [Reed et al., 2004, 2007; Boutellis et al., 2014].

На эволюционном древе происхождения человеческих вшей можно выделить несколько этапов. Начальный этап связан с происхождением рода *Homo*. Первичное разделение гоминин — древних хозяев вшей — на две линии, одна из которых вела к гориллам, а другая к общему предку человека и шимпанзе. Данный этап ориентировочно датируется временем порядка 13 млн л.н. На каждой из этих линий после дивергенции обитали оба рода вшей — *Pediculus* и *Pthirus*. Но в процессе дальнейшей эволюции у линии, ведущей к горилле, произошла утрата вшей рода *Pediculus*, они отсутствуют у данного примата и сейчас. Линия общего предка человека и шимпанзе лишилась вшей рода *Pthirus*. По данным исследования ядерной и митохондриальной ДНК современных вшей, на следующем этапе, при дивергенции семейства гоминин на линии, ведущие к современному человеку и шимпанзе, произошло разделение и линий вшей на два вида — *Pediculus humanus* и *Pediculus schaeffi*. Датировка обоих событий очень близка и определяется временем около 6,3 млн л.н. [Reed et al., 2007; Boutellis et al., 2014]. В то же время генетический анализ лобковой вши человека показал, что время ее расхождения с вошью рода *Pthirus*, паразитирующей на горилле, составляет всего около 3,32 млн лет. Это заметно меньше, чем время расхождения между двумя видами вшей рода *Pediculus*, обитающих на человеке [Reed et al., 2007]. Данный факт указывает, что в это время произошел повторный перенос эктопаразита рода *Pthirus* с линии гориллы на представителей рода *Homo* [Reed et al., 2007; Boutellis et al., 2014].

В своей генетической истории вши не только показывают эволюционные изменения своего хозяина, но и отражают его миграции и контакты. Интересным моментом изучения генетической изменчивости вшей является обнаружение эффекта «бутылочного горлышка» — резкого падения генетического разнообразия у данного паразита человека. Датировка этого явления (около 100 000 л.н.), обнаруженного у вшей, четко коррелируется с временем такого же сокращения генетического разнообразия у современных людей и, вероятно, отражает время выхода человека современного типа за пределы Африки и распространение его по миру [Reed et al., 2007; Ascunce et al., 2013].

В некоторых случаях на основании генетической изменчивости вшей возможно отследить и более локальные, хронологически более близкие к нам миграции древнего человека. Таким примером могут служить результаты генетического анализа гнид головных вшей, обнаруженных при исследовании волос человека из Пещеры Сокровищ (Cave of the Treasure), расположенной в Иудейской пустыне в Нахаль Мишмар (период энеолита, 4000 лет до н.э.), и на волосах, найденных при раскопках погребений археологического памятника Нахаль Омер, расположенного на пути между Петрой и Газой в местности Арава, между Красным и Мертвым морями (ранний исламский период, 650–810 гг. н.э.) [Drali et al., 2015].

На основании филогенетического анализа, проведенного для митохондриального гена цитохрома b [cytb], было показано, что ДНК гнид древних вшей как эпохи энеолита, так и раннеисламского периода являются частью клады C. В то же время несмотря на наличие уникальных последовательностей ДНК, отличающих исследованные образцы от современных групп, в них наблюдается наибольшее сходство по ДНК с вшами из Сенегала. Также было показано, что подобный митохондриальный генотип клады C в основном характерен для территории Западной Африки, а его присутствие на Ближнем Востоке с большой вероятностью связывается с миграционными потоками на протяжении длительного времени, например в результате работорговли [Drali et al., 2015].

Кишечные паразиты как маркеры контактов и миграций древнего человека

Одна из наиболее частых находок в археопаразитологических пробах, как с поверхности крестца погребенных людей, так и из культурных слоев археологических памятников мира,— яйца человеческой аскариды (*Ascaris lumbricoides*) и власоглава (*Trichuris trichiura*) [Leles et al., 2010]. В большинстве случаев обнаружение яиц этих геогельминтов является свидетельством плохой личной гигиены населения, санитарного неблагополучия поселений либо признаком использования человеческих фекалий в качестве удобрения почвы [Shin et al., 2011]. В то же время ввиду особенностей жизненного цикла и географии распространения данный паразит может быть использован и как маркер миграций.

Так, яйца человеческой аскариды и власоглава были обнаружены при исследовании копролитов, проб фекалий из туалетов и проб культурного слоя Мангазеи — русского города приполярной зоны [Slerchenko et al., 2021]. Как известно, путь заражения этими гельминтозами фекально-оральный: яйца геогельминтов попадают в организм хозяина при употреблении в пищу

загрязненных пищевых продуктов и реже — некипяченой воды [Возианова, 2001]. Контингентом из группы риска при этом являются люди, связанные с земледелием, садоводством и огородничеством [Возианова, 2001; Shin et al., 2011]. Для территорий, близких к Полярному кругу, это не актуально, так как земледелие здесь практически невозможно, а природные условия (короткое лето, холодная почва, вечная мерзлота) препятствуют созреванию геогельминтов в земле [Истомин и др., 2003]. Поэтому первоначально все случаи аскаридоза и трихуриазы в Мангазее были завозными, что указывает на перемещение людей и/или товаров с территорий, расположенных значительно южнее [Slepchenko et al., 2021]. Относительное богатство письменных источников об образовании и заселении Мангазеи четко коррелируется с данными археопаразитологии. Даже если бы мы не обладали письменными свидетельствами о Мангазее в целом, пути заселения города вполне надежно могли бы быть реконструированы по данным археопаразитологии.

Более древним примером реконструкции миграций по данным археопаразитологии является случай обнаружения яиц власоглава (*Trichuris trichiura*) в пробах мумифицированных тканей с поверхности крестца одного из погребенных в могильнике Догээ-Баары 2 уюкско-саглынской культуры ранних кочевников Центральной Азии V–IV вв. до н.э. [Чугунов, 2007]. Памятник находится у подножия горы Догээ, расположенной у г. Кызыла. В Тувинской котловине, к которой физико-географически относится эта местность, отсутствуют условия для развития многолетней очаговости *Trichuris trichiura* и риск заражения трихуриазом исчезающе низок, так как данная местность имеет резко континентальный сухой климат, с большой амплитудой среднегодовых температур и экстремально низкими зимними значениями [Гвоздецкий, Михайлов, 1978]. Если учесть тот факт, что природными очагами трихуриаза являются географические зоны с влажным и теплым тропическим/субтропическим и умеренным климатом, а для созревания яиц власоглава оптимальна температура +30 °C при влажности, близкой к 100 %, то становится очевидным, что заражение этим паразитом могло произойти при непосредственном посещении эндемичных очагов гельминта *Trichuris trichiura* либо в результате употребления импортных продуктов питания, доставляемых, возможно, из оазисов Средней Азии или Древнего Китая. Таким образом, данными археопаразитологии подтверждаются прямые контакты кочевников Южной Сибири с отдаленными земледельческими областями [Slavinsky et al., 2018].

Ярким примером свидетельства такого движения не только людей и товаров, но и паразитов являются результаты исследования «гигиенических палочек» из туалета, обнаруженного при раскопках стоянки торговых караванов Шанкюанжи (Хуанкванжи) на территории пустыни Такла-Макан в северо-западной части современного Китая у г. Дуньхуан провинции Ганьсу [Yeh et al., 2016]. Данный памятник датируется рубежом эр (111 г. до н.э. — 109 г. н.э.). При археопаразитологическом исследовании губок и фрагментов гигиенических палочек с рядом других гельминтов были обнаружены яйца *Ascaris lumbricoides* и *Trichuris trichiura*, хотя в сухом пустынном климате Такла-Макана, на наш взгляд, не мог образоваться очаг трихуриаза и аскаридоза. Как и в случае обнаружения яиц власоглава в мумифицированных тканях с поверхности крестца кочевника, погребенного в могильнике Догээ-Баары 2, выявление яиц вышеобозначенных кишечных паразитов указывает на происхождение этих гельминтов из районов Средней Азии и/или Китая в результате миграций людей по Великому Шелковому пути.

В ряде случаев маркером миграций могут выступить цестоды рода *Diphyllobothrium*, природные очаги которых зарегистрированы по большей части в циркумполярной и умеренной зонах земного шара [Сердюков, 1979; Scholz et al., 2019].

География распространения биогельминтов этого рода ограничена распространением первых промежуточных хозяев — веслоногих рачков (*Acanthodiptomus*, *Arctodiptomus*, *Diaptomus*, *Eudiptomus*, *Eurytemora* и *Boeckella*, *Mesocyclops*) [Scholz et al., 2009]. Таким образом, обнаружение яиц лентецов рода *Diphyllobothrium* в пробах с археологических памятников, расположенных вне эндемичной зоны, четко указывает на наличие перемещения людей.

Примером подобной реконструкции миграций может служить обнаружение яйца *Diphyllobothrium latum* в пробах ряда археологических памятников на территории Ближнего Востока. Этот паразит был выявлен в образцах грунта, отобранных из выгребной ямы жилого квартала средневекового города Акко (Акре), расположенного на территории современного Израиля и датированного XIII в. Именно в этот период город входил в Иерусалимское королевство франков [Mitchell et al., 2011].

Исследование копролитов, извлеченных из выгребных ям, раскопанных в 1996 г. в христианском квартале Иерусалима, недалеко от Храма Гроба Господня, и датированных периодом

мамлюков (1250–1516 гг. н.э.), также показало наличие в образцах яиц цестоды *Diphyllobothrium latum* [Yeh et al., 2015]. Авторы исследований, ввиду отсутствия биологических предпосылок в водоемах на территории Ближнего Востока для интродукции *Diphyllobothrium latum*, обоснованно связывают появление яиц широкого лентеца в пробах из обеих локаций с периодами крестовых походов и тем, что среди крестоносцев и паломников были зараженные люди с территории Северной Европы [Mitchell et al., 2011].

В другой статье, посвященной археопаразитологическому исследованию, сообщается, что в более поздних слоях из туалета Османского периода в г. Акко (Израиль), датированных началом 1800-х гг. н.э., также были обнаружены яйца широкого лентеца [Eskew et al., 2019]. В данной работе авторы допускают интродукцию этого паразита на территории Ближнего Востока. Однако данные биологии и эпидемиологии биогельминта не позволяют согласиться с этим, так как с периода средневековья не могло возникнуть биологических условий для интродукции широкого лентеца и этот паразитоз не встречается на Ближнем Востоке и сейчас (исключая завозные случаи) [Scholz et al., 2019]. В то же время мы поддерживаем авторов в предположении, что яйца широкого лентеца могли попасть в туалет со стулом людей как местных, побывавших в Европе, так и наоборот — купцов и паломников, которые прибыли в Акку из эндемичных районов, например Северной Европы [Eskew et al., 2019].

Трематоды семейства Opisthorchiidae — еще одна группа паразитов человека, перспективная для проведения реконструкций миграций древних людей по данным археопаразитологии. Основными представителями этого семейства, которыми может заразиться человек, являются виды *Opisthorchis felineus*, *Clonorchis sinensis* и *Opisthorchis viverrini* [Беэр, 2005].

Использование трематод семейства Opisthorchiidae в качестве источника информации о миграциях древнего населения может быть проиллюстрировано на примере кошачьей двуустки (*Opisthorchis felineus*) — паразита наиболее актуального для территории Западной Сибири. Подобный выбор в данном случае обусловлен, с одной стороны, хорошей исследованностью как ареала распространения самого паразита, его промежуточных хозяев, изученностью природно-климатических условий, с другой — обилием антропологических, археологических и этнографических данных, способных выступить в качестве материала для проверки археопаразитологических гипотез о миграциях и контактах древнего населения Западной Сибири [Slepchenko, 2020].

Как известно, некоторые культурные факторы определяют зараженность человека описторхозом, например традиция употребления сырой, вяленой рыбы в пищу. В ряде работ показано, что для реконструкции миграций людей в древности применительно к территории всей Сибири можно с определенной уверенностью использовать только природно-климатические и биологические факторы, определяющие условия функционирования очага описторхоза в сочетании с определенными культурными традициями [Беэр, 2005; Slepchenko, 2020].

Функционирование очага описторхоза обусловлено наличием промежуточных хозяев — моллюсков, существование которых на конкретной территории зависит, в свою очередь, от ряда природно-климатических факторов. Лимитирующим фактором для моллюсков рода *Codiella inflata* и *Bithynia tentaculata* — промежуточных хозяев *Opisthorchis felineus* на территории Западной Сибири являются низкая температура воды в водоемах — ниже +15 °С в течение трех летних месяцев подряд и территории с «вечной мерзлотой». В связи с этими природными факторами территорию Западной Сибири можно разделить на зоны благоприятные и неблагоприятные для реализации жизненного цикла *Opisthorchis felineus* [Беэр, 2005]. Например, описторхозом нельзя заразиться, употребляя в пищу сырую рыбу, выловленную в реках тундровой и лесотундровой зон Западной Сибири (бассейны Таза, Пура, Надыма), сток которых расположен в зоне вечной мерзлоты, по этим же причинам условия для развития жизненного цикла кошачьей двуустки отсутствуют в подавляющем большинстве рек Восточной Сибири [Беэр, 2005].

Действительно, исследование могильников Вэсакояха II–IV, Нямбойто I, оставленных коренным населением Крайнего Севера (ненцы-рыболовы и ненцы-охотники), расположенных в бассейне р. Таз, вне эндемического очага описторхоза, показало отсутствие яиц *Opisthorchis felineus* при достаточно высоком распространении *Diphyllobothrium* sp. [Slepchenko et al., 2016]. При высокой частоте заболелваемости дифиллоботриозом у северных селькупов XVIII–XIX вв. из Кикки-Акки — могильника, расположенного в верхнем течении Таза, не отмечено случаев заболевания описторхозом, хотя питание сырой рыбой — основной фактор заражения — зафиксировано как на этнографическом, так и на археологическом материале [Slepchenko and

Ivanov, 2015; Poshekhonova et al., 2020]. Все вышесказанное согласуется с биологическими данными об отсутствии на р. Таз природных очагов *Opisthorchis felineus*.

В то же время наличие яиц кошачьей двуустки было зафиксировано в пробах культурного слоя и копролитов собак, полученных при раскопках г. Мангазеи, также расположенного на р. Таз. Данный факт однозначно свидетельствует о перемещении людей в город через территорию Обь-Иртышского бассейна, эндемичного по описторхозу [Slepchenko, 2020; Slepchenko et al., 2021].

Отсутствуют яйца *Opisthorchis felineus* при наличии яиц *Diphyllbothrium* sp. в пробах грунта с поверхности крестца и у погребенных в могильнике Бухта Находка II, датированного периодом средневековья. Памятник расположен вне очага описторхоза на территории п-ва Ямал. При этом яйца кошачьей двуустки были обнаружены при исследовании собачьего копролита, полученного при раскопках поселения Ярте VI, которое расположено несколько севернее, чем могильник Бухта Находка II. В связи с этим можно предположить, что население, оставившее могильник Бухта Находка II, в отличие от обитателей поселения Ярте VI, не посещало территории Обь-Иртышского бассейна, эндемичные по описторхозу. Этот факт согласуется с археологическими данными [Slepchenko, 2020].

Интересные результаты получены при археопаразитологическом анализе 34 проб культурного слоя, отобранных в ходе комплексного изучения «Надымского городка» (Ямало-Ненецкий автономный округ) и датированных XIII — первой третью XVIII в. В культурном слое поселения были обнаружены яйца лентеца *Diphyllbothrium* sp., трематод *Alaria alata* и *Opisthorchis felineus* [Сивкова и др., 2018; Slepchenko et al., 2019]. Территориально городище расположено на р. Надым, где отсутствуют условия для функционирования очага описторхоза, из чего можно сделать вывод о перемещениях населения и заражении описторхозом при употреблении в пищу сырой рыбы, выловленной в реках Обь-Иртышского бассейна. Примечательно, что находки яиц *Opisthorchis felineus* относятся к начальному (время основания городка) и заключительному этапам существования городка. По данным археологии, именно в это время отмечается интенсификация контактов жителей Надымского городка с населением, обитавшим на территории Обь-Иртышского бассейна [Slepchenko et al., 2019b].

Также интересны результаты исследования могильника Зеленый Яр, расположенного в Приуральском районе Ямало-Ненецкого автономного округа. Данный могильник находится на протоке р. Горный Полуй, которая, в свою очередь, является притоком Оби. При археопаразитологическом исследовании в пробах грунта с поверхности крестца четырех индивидуумов и кишечном содержимом мумии ребенка из погребения № 53 были обнаружены яйца *Opisthorchis felineus* и *Diphyllbothrium* sp., что сближает археопаразитологический спектр могильника, расположенного в эндемичной зоне, с теми археологическими памятниками, которые находятся вне ее, но на которых реконструируются миграции [Slepchenko et al., 2019a]. Можно сделать вывод, что для паразитарного спектра населения Западной Сибири характерно заражение описторхозом и/или дифиллоботриозом, что связано с повсеместным употреблением в пищу сырой рыбы. При этом фиксация такого сочетания, как это было обнаружено на могильнике Зеленый Яр, на не эндемичной для *Opisthorchis felineus* территории четко указывает на наличие миграций и/или контактов с населением, обитавшим в Обь-Иртышском бассейне. При этом нахождение в пробах только яиц *Diphyllbothrium* sp. говорит об отсутствии связей либо о минимальных контактах с населением этих территорий [Слепченко, 2018].

Также в качестве маркера миграций может быть использован еще один представитель трематод семейства Opisthorchidae — китайская двуустка (*Clonorchis sinensis*). Подавляющее большинство фактов обнаружения яиц трематод *Clonorchis sinensis* связано с территорией Китая и Южной Кореи, эндемичной по данному гельминтозу [Возианова, 2001]. Исключением, подтверждающим гипотезу о возможности использования трематод семейства Opisthorchidae в качестве маркеров миграций, является обнаружение яиц *Clonorchis sinensis* вне эндемичных очагов. Яйца китайской двуустки были выявлены при исследовании гигиенических палочек, обнаруженных в туалете стоянки торговых караванов Шанкюанжи (Хуанкуанзхи), о которой писалось выше [Yeh et al., 2016]. Однако находка яиц *Clonorchis sinensis* вне эндемичного очага, который расположен в 1500 км от этих мест, в более увлажненной и болотистой местности на территории Южного Китая, показательнее, чем обнаружение яиц аскарид либо власоглава, так как может более четко локализовать эндемичную территорию происхождения гельминта (Южный Китай), а соответственно и направления перемещений древних людей [Yeh et al., 2016].

Заселение Американского континента по археопаразитологическим данным как пример реконструкции межконтинентальных миграций

Приуроченность геогельминтов к территориям с благоприятными для них природно-климатическими условиями и рассмотрение археопаразитологических данных в археологическом и антропологическом контекстах дает возможность использовать ряд геогельминтов для реконструкции более отдаленных, межконтинентальных миграций. Паразитологические данные о географическом распространении некоторых геогельминтов позволили еще в первой половине прошлого века по-новому взглянуть на проблему заселения Американского континента, предварив современные археологические и палеогенетические открытия.

На современном этапе исследований, касающихся появления первых людей на Американском континенте, нет сомнений, что заселение Нового Света в основном происходило через территорию Берингии в позднем плейстоцене, около 13 тыс. л.н., о чем свидетельствуют разнообразные археологические, антропологические и генетические изыскания [Potter et al., 2018]. Однако в археопаразитологии накопилось определенное количество фактов, которые не полностью согласуются с общепринятой моделью и указывают, что путь заселения людьми территории Северной и Южной Америк через Берингию являлся основным, но, вероятно, не единственным.

Паразитологические и археопаразитологические данные показывают, что ряд геогельминтов, в том числе и те, которые упоминались выше, а именно *Trichuris trichiura*, *Strongyloides stercoralis*, не говоря уже о более требовательных к условиям окружающей среды *Ancylostoma duodenale* и *Necator americanus*, не могли проникнуть на Американский континент через территорию Берингии. Данная проблема была поставлена палео/археопаразитологами еще в первой половине прошлого века и первоначально базировалась на эпидемиологических и климатогеографических данных, касающихся двух геогельминтов, широко распространенных в Латинской Америке и Азиатско-Тихоокеанском регионе [Araújo et al., 2008].

С. Дарлинг и Ф. Сопер, изучавшие географическое и этническое распространения кишечных паразитов *Ancylostoma duodenale* и *Necator americanus* в Южной Америке, Полинезии и Юго-Восточной Азии, обнаружили высокую частоту анкилостомидоза и некатороза в некоторых изолированных и, как указывали авторы, не имевших контактов с европеоидным и негроидным населением групп южноамериканских индейцев. Данный факт навел на мысль о присутствии этих гельминтов на территории Южной Америки в доколумбовый период [Araújo et al., 2008]. Однако работы ученых не получили широкой известности и признания, так как давно устоялось мнение о том, что эти гельминты, как и некоторые другие, появились на территории Америки в послеколумбовый период с европейскими колонистами и/или рабами из Африки, которых завозили в огромном количестве. Именно с работорговлей и рабами связывают появление в Латинской Америке таких паразитов, как *Schistosoma mansoni* и *Schistosoma haematobium*, «родиной» которых считается территория Великих Африканских озер, филярий *Onchocerca volvulus*, *Wuchereria bancrofti*, *Mansonella perstans* и др., основным очагом которых является Африка [Steverding, 2020].

Прямые доказательства того, что анкилостомы (*Ancylostoma duodenale* и *Necator americanus*) существовали в Латинской Америке до Колумба, были получены во второй половине прошлого века. Например, в результате археопаразитологического исследования доисторической мумии из Тиуанако (Tiwanaco), датированной около 900 г. до н.э., в кишечном содержимом были обнаружены яйца *Ancylostoma duodenale* [Allison et al., 1974]. Изучение человеческих копролитов, полученных при археологических раскопках в пещере Педра Фурад (Pedra Furad) (Бразилия), показало наличие в них яиц *Ancylostoma duodenale*, что подтвердило присутствие данного паразита на Южноамериканском материке уже около 7230 ± 80 л.н. [Ferreira et al., 1987]. Яйца *Ancylostoma duodenale* были найдены в кишечном содержимом, извлеченном из мумифицированных тел, обнаруженных и на других археологических памятниках с территории Чили и Бразилии [Araújo et al., 1988]. Яйца *Ancylostoma duodenale* были выявлены и в копролитах с территории Северной Америки [Faulkner and Patton, 2001; Reinhard, 1990]. Однако оставался вопрос, каким образом и с каким населением данные паразиты попали на территорию Американского континента.

Исходя из биологических особенностей цикла развития паразита *Ancylostoma duodenale* и ряда других гельминтов (*Necator americanus*, *Trichuris trichiura*, *Strongyloides stercoralis*), также обнаруженных в Новом Свете в доколумбов период, было выдвинуто предположение о невозможности их занесения человеком в древности в Новый Свет с территории Севера Евразии через Берингию. Основываясь на данных паразитологии, предложили дополнительный, трансстихоокеанский путь миграции людей, объясняющий проникновение вышеприведенных кишечных паразитов на Американ-

ский континент из Евразии [Araújo et al., 1988; Araújo et al., 2008]. Это предположение нашло поддержку при построении моделей, основанных на палеоклиматических данных и палеопаразитологических материалах. Было показано, что маловероятной является модель интродукции *Ancylostoma duodenale* на территорию Америки путем единственной миграции населения культуры Кловес через территорию Берингии [Montenegro et al., 2006].

Ряд авторов подвергли критике такое предположение, указывая, что вышеуказанные паразиты могли в состоянии гипобиоза (состояние сниженной функциональной активности организма) преодолеть в кишечнике человека огромное расстояние через Берингию и достигнуть тех широт, в которых оказалось возможным возобновить полный цикл развития [Kliks, 1990; Hawdon and Johnston, 1996]. Данные утверждения, на наш взгляд, не выдерживают критики, так как миграции человека при заселении Америки не были столь стремительными. По некоторым данным, популяции, впоследствии заселившие всю Америку в течение нескольких тысячелетий, обитали на территории Берингии, включая Аляску [Perego et al., 2010; Klein, 2016]. Кроме того, заселение человеком Берингии и последующее заселение Северной Америки, как предполагается, шло с территории северо-восточной оконечности Евразии (п-ов Чукотка и прилегающие, ныне затопленные территории), где отсутствуют и, вероятно, отсутствовали на протяжении многих десятков тысяч лет природные условия для реализации цикла развития вышеуказанных паразитов.

Со временем стали появляться данные, подтверждающие неоднократность миграции населения Евразии на Американский континент, и из других источников. Так, при метагеномном исследовании малярийного плазмодия было обнаружено значительное генетическое разнообразие штаммов *Plasmodium vivax* в Северной и Южной Америке по сравнению со штаммом *Plasmodium falciparum* [Rodrigues et al., 2018]. Этот факт позволил исследователям предположить, что появление последнего произошло относительно недавно, во время массового перемещения африканских рабов в Латинскую Америку. В то время как меланезийские штаммы *Plasmodium vivax* присутствуют на территории Американского континента очень давно, со времен явно до открытия Америки Христофором Колумбом [Rodrigues et al., 2018]. Подобное предположение высказывалось и ранее Р. Картером, который проследил эволюцию малярийных плазмодиев от их происхождения (около 2 млн л.н.) до современности. Он показал, что первоначально *Plasmodium vivax* произошел от штаммов, ареал которых располагался в Средиземноморском регионе и на Африканском континенте южнее Сахары во время последнего ледникового периода. В доказательство автор привел сведения о высокой частоте эритроцитарного антигена системы Даффи, обуславливающего устойчивость к малярии у населения Африки к югу от Сахары [Carter, 2003]. Интересной является гипотеза автора, что афро/азиатская форма *Plasmodium vivax* была занесена людьми в Южную Америку в доколумбов период, однако не смогла закрепиться в человеческих популяциях, но адаптировалась к передаче обезьянам в лесах Южной Америки в качестве паразита под названием *Plasmodium simium*, что объясняет отсутствие морфологических и слабые генетические отличия двух видов плазмодия [Carter, 2003].

Вместе с тем имеются данные, что задолго до открытия Америки *Plasmodium vivax* поражал и людей. Так, исследование геномов малярийного плазмодия подтверждает это и на палеоантропологическом материале. Как показал иммуноферментный анализ 155 образцов мумий из Южной Америки, датированных от 3000 до 800 лет от современности, в 60 % образцов были обнаружены антитела к *Plasmodium vivax*, в то время как результаты анализа на наличие антител к *Plasmodium falciparum* по всем образцам оказались отрицательными [Gerszten et al., 2012]. Это еще раз свидетельствует об очень древнем появлении *Plasmodium vivax* на территории Нового Света, а исходя из цикла развития малярийного плазмодия объяснить его проникновение в доколумбов период на территорию Америки через Берингию не представляется возможным.

В археологической литературе также имеются указания на возможность альтернативных путей заселения Америки как по сухопутным маршрутам, так и по морю (трансокеанские) [Meggers, 1975; Bradley and Stanford, 2004]. Есть ряд публикаций, в которых и допускается, и отрицается возможность связей населения обеих Америк с Полинезией, Юго-Восточной Азией и т.д. [Green, 2000; Storey et al., 2007; Klein, 2016].

Не отрицая, что основная волна заселения Американского континента шла через Берингию, на дополнительную волну миграции указывают и по результатам палеогенетических исследований человека. Были изучены костные останки близких к современности представителей племени ботокудов, в генотипе двух из них была обнаружена митохондриальная гаплогруппа B4a1a1a. Эта гаплогруппа с большой частотой встречается у населения Полинезии, Микроне-

зии, части населения Меланезии, островов Бисмарка, Соломоновых островов и острова Пасхи, но не у южноамериканских индейцев [Gonçalves et al., 2013]. Авторы статьи рассматривают три возможных варианта появления полинезийского генетического компонента у ботокудов. Первый сценарий связан с возможностью генетической преемственности между ботокудами и палеоамериканцами, имевшими некий полинезийский след в генофонде [Gonçalves et al., 2013]. Вторая версия предполагала более поздний прямой контакт между полинезийцами и индейцами Южной Америки [Gonçalves et al., 2013]. Третья версия сводилась к генетическому полинезийскому компоненту, переданному ботокудам через рабов-полинезийцев в XVIII в. Авторы отмечают, что не могут отвергнуть ни один из приведенных сценариев, но отдают предпочтение последнему [Gonçalves et al., 2013].

Другое исследование современных амазонских индейцев (суруи, каритиана и ксаванте) показало наличие некоего «австралазийского следа» в их генофонде, который сближает их с населением Андаманских островов (племя онге), меланезийцами, папуасами и австралийскими аборигенами [Skoglund et al., 2015]. Авторы еще одной статьи также отмечают наличие австралазийского генетического «Y-компонента» компонента, который был обнаружен у индивида из Lagoa Santa (Lagoa Santa) в Бразилии, датированного 10 400 лет от современности, при этом не указывают даже предположительный маршрут проникновения обнаруженного австралазийского компонента в Южную Америку [Moreno-Mayar et al., 2018].

Долгое время исследователи не могли прийти к однозначному решению о происхождении так называемого Y-компонента, предполагая, что он мог быть результатом как ранних либо поздних миграций, так и генетического дрейфа. Последнее исследование по данной тематике показало, что австралазийский компонент присутствует у индейского населения тихоокеанского побережья Южной Америки и является предковым для такого же компонента у индейцев Амазонии. Авторы статьи указывают, что, вероятно, заселение Южной Америки с территории Евразии шло двумя путями — материковым и более южным прибрежным [Silva et al., 2021].

Можно заключить, что все еще недостаточно археологических и палеогенетических данных, позволяющих с полной уверенностью подтвердить или опровергнуть транстихоокеанские миграции человека на Американский континент в древности. Следует отметить, что археопаразитологические материалы, основанные на биологии паразитов (*Ancylostoma duodenale*, *Necator americanus*, *Trichuris trichiura*, *Strongyloides stercoralis*, *Strongyloides stercoralis*, *Plasmodium vivax*), позволяют с большой убедительностью утверждать, что путь заселения человеком Северную и Южную Америки через Берингию не был единственным.

Перспективы археопаразитологии как источника для реконструкции миграций древнего населения

Археопаразитология — направление на стыке паразитологии и ряда исторических дисциплин (археологии, этнографии и др.), основной целью которого является идентификация паразитов, обнаруженных в ходе анализа археологических материалов и напрямую связанных с человеком или той или иной человеческой деятельностью, с последующей реконструкцией различных сторон жизни древнего населения, начиная от питания, состояния здоровья и заканчивая миграциями и контактами. Археопаразитология давно уже не ограничивается только констатацией фактов, а нацелена на решение более широкого круга вопросов как сугубо биологических, так и исторических [Слепченко, 2018]. Хотелось бы отметить ряд наиболее актуальных направлений современной археопаразитологии. Современные палеогенетические исследования с успехом применяются при реконструкции миграций древнего человека, в том числе с использованием ДНК современного человека. В то же время имеются лишь единичные работы по исследованию ДНК современных и «древних» паразитов человека, преследующие цели исторической реконструкции. Древность эволюционного сложения системы «паразит — хозяин» и совместная коэволюция *Homo* и его паразитов (гельминты, вши, простейшие) делает ДНК паразитов интересным объектом для реконструкции не только эволюции человека, но его перемещения по планете, что с успехом было продемонстрировано на примере вшей. Кроме того, данные по ДНК как современных, так и древних паразитов, наряду с данными археологии и физической антропологии, могут стать одним из элементов контроля выводов по реконструкциям миграций древнего человека, выполненным на основании анализа его ДНК.

Большой интерес представляют использование паразитологических и климатогеографических данных в археопаразитологии и дальнейшая работа по обнаружению в пробах культурного

слоя и грунте из погребений яиц гельминтов, имеющих природную очаговость. Особенно это касается паразитов не эндемичных для тех или иных территорий. Не исчерпан потенциал трематода *Opisthorchis felineus*, которая имеет широкий ареал распространения на территории Евразии, от Пиренейского п-ва на западе до р. Бирюсы на востоке. При этом ареал не является сплошным, из чего следует, что подробное картирование мест обитания первых промежуточных хозяев кошачьей двуустки, а в ряде случаев природно-климатических условий среды в современности и древности с дальнейшим сопоставлением с археопаразитологическими данными позволит реконструировать контакты и миграции. Перспективность такого подхода была показана на примере археопаразитологических исследований на территории Западной Сибири. Подобное картирование ареала *Opisthorchis felineus* имеется и для бассейна таких крупных рек, как Днепр, Десна, Волга и т.д., но отсутствие археопаразитологических материалов с этих территорий не дает возможности проверить данную гипотезу и попытаться реконструировать миграции в бассейнах этих рек. Все вышесказанное применимо не только к *Opisthorchis felineus*, но и к другим трематодам, таким как *Clonorchis sinensis* и *Opisthorchis viverrine*.

Принцип чередования зон, на которых возможна реализация жизненного цикла геогельминтов, с территориями, на которых для этого нет природных предпосылок, но при этом находящихся в одной природно-климатической зоне (например, чередование тропиков с пустынями, наличие высокогорных участков в зоне того же тропического климата и т.д.), позволяет расширить возможности интерпретации археопаразитологических результатов и попытаться не только определить перемещения людей «по плоскости», но и, возможно, выявить миграции «по высоте», как это было показано на примере исследования экскрементов овец (радиоуглеродная дата 122 ± 56 л. н.) из скального навеса в Цейском ущелье в Северной Осетии. Было выявлено, что заражение фасциолезом овец связано с перегонем стад с высокогорных пастбищ на низменности, где животные заражались этим гельминтом. Прекращение же в советское время подобных перемещений стад овец повлекло и археопаразитологически засвидетельствованное исчезновение заболевания фасциолезом овец, выпасаемых на высокогорных пастбищах [Савинецкий, Хрусталева, 1990].

Заключение

Человек древний и современный неразрывно связан с окружающей его средой, составной частью которой являются паразитические организмы. Вся свою историю люди находятся в тесном взаимодействии с паразитами, для многих из которых они, в свою очередь, являются «окружающей средой». А паразиты, таким образом, зачастую отражают перемещения человека по планете. История же таких взаимодействий записана в ДНК человека и паразитов. Она содержится в виде яиц гельминтов в пробах почвы, мумиях, культурном слое, зафиксирована в культурных традициях и т.д., остается только правильно ее извлечь и прочесть.

Применение археопаразитологических данных для реконструкции питания, адаптации к различным условиям окружающей среды, санитарного благополучия поселений, состояния здоровья человека и т.д. давно нашло место в мировой археологии и антропологии. Как показано в данном обзоре, археопаразитологические исследования также имеют хорошие результаты, для того чтобы закрепиться в списке перспективных направлений и методов реконструкции как глобальных, так и локальных миграций.

Финансирование. Исследование выполнено при финансовой поддержке РФФИ в рамках научного проекта № 20-19-50118.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

- Безр С.А. Биология возбудителя описторхоза. М.: Тов-во науч. изд., 2005. 336 с.
Возианова Ж.И. Инфекционные и паразитарные болезни. Киев, 2001. 656 с.
Гвоздецкий Н.А., Михайлов Н.И. Физическая география СССР: Азиатская часть. М.: Мысль, 1978. С. 188–234.
Истомин А.В., Шушкова Т.С., Раенгулов Б.М. Гигиенические проблемы экологии и здоровья человека в условиях Крайнего Севера. М.: Экси; 2003. 388 с.
Павловский Е.Н. Природная очаговость трансмиссивных болезней в связи с ландшафтной эпидемиологией зооантропонозов. М.; Д., 1964. 211 с.
Савинецкий А.Б., Хрусталева А.В. Использование гельминтологического анализа ископаемых экскрементов животных для палеоэкологических исследований // Экология. 1990. № 4 С. 46–57.
Сердюков А.М. Дифиллоботрииды Западной Сибири. Новосибирск: Наука, 1979. 120 с.

Археопаразитология — новый источник реконструкции миграций древнего населения...

Сивкова Т.Н., Косинцев П.А., Кардаш О.В. Палеопаразитологическое исследование копролитов собак (*Canis familiaris* L., 1758) из раскопок «Надымского городка» XVII–XVIII веков // Известия Самар. НЦ РАН. 2018. № 5-4 (85). С. 621–625.

Слепченко С.М. Возможности археопаразитологии в антропологической реконструкции: (Методические аспекты): Дис. ... канд. биол. наук. М., 2018.

Чугунов К.В. Могильник Догээ-Баары 2 как памятник начала Уюкско-саглынской культуры Тувы (по материалам раскопок 1990–1998 гг.) // Сборник научных трудов в честь 60-летия А.В. Виноградова. СПб.: Культ-Информ-Пресс, 2007. С. 123–144.

Allison M.J., Pezzia A., Hasegawa I., Gerszten E. A case of hookworm infestation in Precolumbian America // American Journal of Physical Anthropology. 1974. № 41. P. 103–106. <https://doi.org/10.1002/ajpa.1330410113>

Araújo A., Ferreira L.F., Confalonieri U., Chame M. Hookworms and the peopling of America // Cadernos de Saúde Pública. 1988. № 4 (2). P. 226–233. <https://doi.org/10.1590/S0102-311X1988000200006>

Araujo A., Reinhard K.J., Ferreira L.F., Gardner S.L. Parasites as probes for prehistoric human migrations? // Trends in Parasitology. 2008. № 24 (3). P. 112–115. <https://doi.org/10.1016/j.pt.2007.11.007>

Ascunze M.S., Toups M.A., Kassu G., Fane J., Scholl K., Reed D.L. Nuclear genetic diversity in human lice (*Pediculus humanus*) reveals continental differences and high inbreeding among worldwide populations // PLoS ONE. 2013. 8(2):e57619. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0057619>

Bons P.D., Bauer C.C., Bocherens H., De Riese T., Drucker D.G., Francken M. Out of Africa by spontaneous migration waves // PLoS ONE. 2019. № 14(4). e0201998. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0201998>

Boutellis A., Abi-Rached L., Raoult D. The origin and distribution of human lice in the world // Infection, Genetics and Evolution. 2014. № 23. P. 209–217. <https://doi.org/10.1016/j.meegid.2014.01.017>

Bradley B., Stanford D. The North Atlantic iceedge corridor: A possible Palaeolithic route to the New World // World Archaeology. 2004. № 36. P. 459–478. <https://doi.org/10.1080/0043824042000303656>

Carter R. Speculations on the origins of Plasmodium vivax malaria // Trends Parasitol. 2003. № 19. P. 214–219. [https://doi.org/10.1016/S1471-4922\(03\)00070-9](https://doi.org/10.1016/S1471-4922(03)00070-9)

Drali R., Mumcuoglu K.Y., Yesilyurt G., Raoult D. Studies of ancient lice reveal unsuspected past migrations of vectors // American Journal of Tropical Medicine and Hygiene. 2015. № 93 (3). P. 623–625. <https://doi.org/10.4269/ajtmh.14-0552>

Eskew W.H., Ledger M.L., Lloyd A., Pyles G., Gosker J., Mitchell P.D. Intestinal parasites in an Ottoman period latrine from Acre (Israel) dating to the early 1800s CE // Korean Journal of Parasitology. 2019. № 57 (6). P. 575–580. <https://doi.org/10.3347/kjp.2019.57.6.575>

Faulkner C.T., Patton S. Pre-Columbian hookworm evidence from Tennessee: A response to fuller (1997) // Medical Anthropology. 2001. № 20. P. 92–96.

Ferreira L.F., Araújo A., Confalonieri U., Chame M., Ribeiro F.B. Encontro de Ovos de Ancilostomídeos em Coprólitos Humanos Datados de 7230±80 Anos // Paleoparasitologia no Brasil. 1987. № 59. P. 280–281.

Gerszten E., Allison M.J., Maguire B. Paleopathology in South American mummies: a review and new findings // Pathobiology. 2012. № 79. P. 247–256.

Gonçalves V. F., Stenderup J., Rodrigues-Carvalho C., Silva H.P., Gonçalves-Dornelas H., Liryo A., Pena S. D.J. Identification of polynesian mtDNA haplogroups in remains of botocudo amerindians from Brazil // Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America. 2013. № 110 (16). P. 6465–6469. <https://doi.org/10.1073/pnas.1217905110>

Green R.C. A range of disciplines support a dual origin for the bottle gourd in the Pacific // The Journal of the Polynesian Society. 2000. № 109 (2). P.191–197.

Hawdon J.M., Johnston S.A. Hookworms in the Americas: An alternative to trans-Pacific contact // Parasitology Today. 1996. № 12. P. 72–74. [https://doi.org/10.1016/0169-4758\(96\)80658-2](https://doi.org/10.1016/0169-4758(96)80658-2)

Hugot J.P., Reinhard K.J., Gardner, S.L., Morand, S. Human enterobiasis in evolution: Origin, specificity and transmission // Parasite. 1999. № 6. P. 201–208. <https://doi.org/10.1051/parasite/1999063201>

Klein H.S. The first Americans: The current debate // Journal of Interdisciplinary History. 2016. № 46 (4). P. 543–561. [https://doi.org/10.1162/JINH_a_00904\(2016\)](https://doi.org/10.1162/JINH_a_00904(2016))

Kliks M.M. Helminths as heirlooms and souvenirs: A review of New World paleoparasitology // Parasitol. Today. 1990. № 6 (4). P 93–100. [https://doi.org/10.1016/0169-4758\(90\)90223-Q](https://doi.org/10.1016/0169-4758(90)90223-Q)

Leles D., Reinhard K.J., Fugassa M., Ferreira L. F., Iñiguez A.M., Araújo A. A parasitological paradox: Why is ascariid infection so rare in the prehistoric americas? // Journal of Archaeological Science. 2010. № 37 (7). P. 1510–1520. <https://doi.org/10.1016/j.jas.2010.01.011>

Meggors B.J. The transpacific origin of Mesoamerican civilization: A preliminary review of the evidence and its theoretical implications // American Anthropologist. 1975. № 11. P. 1–27. <https://doi.org/10.1525/aa.1975.77.1.02a00020>

Meiggs D.C., Freiwald C. Human Migration: Bioarchaeological Approaches. // Encyclopedia of Global Archaeology. Springer, Cham. 2018. https://doi.org/10.1007/978-3-319-51726-1_1814-2

Mitchell P.D., Anastasiou E., Syon D. Human intestinal parasites in crusader acre: Evidence for migration with disease in the medieval period // International Journal of Paleopathology. 2011. № 1 (3–4). P. 132–137. <https://doi.org/10.1016/j.ijpp.2011.10.005>

- Montenegro A., Araujo A., Eby M., Ferreira L.F., Hetherington R., Weaver A.J. Parasites, paleoclimate, and the peopling of the Americas: Using the hookworm to time the Clovis migration // *Current Anthropology*. 2006. № 47 (1). P. 193–200. <https://doi.org/10.1086/499553>
- Moreno-Mayar V., Vinner L., de Barros Damgaard P., de la Fuente C., Chan J., Spence J.P., Allentoft M.E., Vilma T., Racimo F., Pinotti T., Rasmussen S., Margaryan A., Iraeta Orbeagozo M. ... Meltzer D.J., Willerslev E. Early human dispersals within the Americas // *Science*. 2018. 362 (6419). <https://doi.org/10.1126/science.aav2621>
- Perego U.A., Angerhofer N., Pala M., Olivieri A., Lancioni H., Kashani B.H., Carossa V., Ekins J.E., Gómez-Carballa A., Huber G., Zimmermann B., Corach D., Babudri N., Panara F., Myres N.M., Parson W., Semino O., Salas A., Woodward S.R., Achilli A., Torroni A. The initial peopling of the Americas: A growing number of founding mitochondrial genomes from Beringia // *Genome Res*. 2010. № 20 (9). P. 1174–1179. <https://doi.org/10.1101/gr.109231.110>
- Poshekhnova O.E., Razhev D.I., Slepchenko S.M., Marchenko Z.V., Adaev V.N. Reconstruction of dietary habits of a local upper taz selkup group in the 18th and 19th centuries based on archaeoparasitology, osteology, stable isotope analysis, and archival documents // *Arctic Anthropology*. 2020. № 57 (1). P. 35–52. <https://doi.org/10.3368/aa.57.1.35>
- Potter B.A., Baichtal J.F., Beaudoin A.B., Fehren-Schmitz L., Haynes C.V., Holliday V.T., Surovell T.A. Current evidence allows multiple models for the peopling of the Americas // *Science Advances*. 2018. № 4 (8). [https://doi.org/10.1126/sciadv.aat5473\(2018\)](https://doi.org/10.1126/sciadv.aat5473(2018))
- Reed D.L., Light J.E., Allen J.M., Kirchman J.J. Pair of lice lost or parasites regained: The evolutionary history of anthropoid primate lice // *BMC Biology*. 2007. № 5 (7). <https://doi.org/10.1186/1741-7007-5-7>
- Reed D.L., Smith V.S., Hammond S.L., Rogers A.R., Clayton D.H. Genetic analysis of lice supports direct contact between modern and archaic humans // *PLoS Biol*. 2004. № 2 (11). <https://doi.org/10.1371/journal.pbio.0020340>
- Reinhard K.J. Archaeoparasitology in North America // *American Journal of Physical Anthropology*. 1990. № 82. P. 145–162. <https://doi.org/10.1002/ajpa.1330820204>
- Rodrigues P.T., Valdivia H.O., De Oliveira T.C., Alves J.M.P., Duarte A.C., Cerutti-Junior C., Ferreira M.U. Human migration and the spread of malaria parasites to the new world // *Scientific Reports*. 2018. № 8 (1). <https://doi.org/10.1038/s41598-018-19554-0>
- Scholz T., Garcia H.H., Kuchta R., Wicht B. Update on the human broad tapeworm (genus *Diphyllobothrium*), including clinical relevance // *Clinical Microbiology Reviews*. 2009. № 22 (1). P. 146–160. <https://doi.org/10.1128/CMR.00033-08>
- Scholz T., Kuchta R., Brabec J. Broad tapeworms (diphyllobothriidae), parasites of wildlife and humans: Recent progress and future challenges // *International Journal for Parasitology: Parasites and Wildlife*. 2019. № 9. P. 359–369. <https://doi.org/10.1016/j.ijppaw.2019.02.001>
- Shin D.H., Oh C.S., Lee S.J., Chai J.Y., Kim J., Lee S.D., Park J.B., Choi I.-H., Lee H.J., Seo M. Paleoparasitological study on the soils collected from archaeological sites in old district of Seoul City // *Journal of Archaeological Science*. 2011. № 38. P. 3555–3559. <https://doi.org/10.1016/j.jas.2011.08.024>
- Silva M.A., Ferraz T., Bortolini M.C., Comas D., & Hünemeier T. Deep genetic affinity between coastal pacific and amazonian natives evidenced by australasian ancestry // *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America*. 2021. № 118 (14). <https://doi.org/10.1073/pnas.2025739118>
- Skoglund P., Mallick S., Bortolini M.C., Chennagiri N., Huenemeier T., Petzl-Erler M.L., Francisco M.S., Patterson N., Reich D. Genetic evidence for two founding populations of the Americas // *Nature*. 2015. № 525 (7567), P. 104–108. <https://doi.org/10.1038/nature14895>
- Slavinsky V.S., Chugunov K.V., Tsybankov A.A., Ivanov S.N., Zubova A.V., Slepchenko S.M. *Trichuris trichiura* in the mummified remains of southern Siberian nomads // *Antiquity*. 2018. № 92 (362). P. 410–420. <https://doi.org/10.15184/aqy.2018.12>
- Slepchenko S. *Opisthorchis felineus* as the basis for the reconstruction of migrations using archaeoparasitological materials // *Journal of Archaeological Science: Reports*. 2020. № 33. 102548. <https://doi.org/10.1016/j.jasrep.2020.102548>
- Slepchenko S.M., Ivanov S.N. Paleoparasitological analysis of soil samples from the Kikki-Akki burial ground of the 17th–19th centuries in West Siberia, Russia // *Journal of Archaeological Science: Reports*. 2015. № 2. P. 467–472. <https://doi.org/10.1016/j.jasrep.2015.04.007>
- Slepchenko S.M., Ivanov S.N., Bagashev A.N., Tsybankov A.A., Slavinsky V.S. Traditional living habits of the Taz tundra population: A paleoparasitological study // *Korean Journal of Parasitology*. 2016. № 54 (5). P. 617–623. <https://doi.org/10.3347/kjp.2016.54.5.617>
- Slepchenko S.M., Ivanov S.N., Gusev A.V., Svyatova E.O., Fedorova N.V. Archaeoparasitological and palynological analysis of samples from the intestinal contents of a child mummy from the Zeleniy Yar burial ground (12–13th centuries AD) // *Archaeological Research in Asia*. 2019a. № 17. P. 133–136. <https://doi.org/10.1016/j.ara.2018.10.005>
- Slepchenko S.M., Kardash O.V., Slavinsky V.S., Ivanov S.N., Rakultseva D.S., Tsybankov A.A., Shin D.H. Archaeoparasitological analysis of samples from the cultural layer of Nadym gorodok dated back to the 14th — late 18th centuries // *Korean Journal of Parasitology*. 2019b. 57 (6). P. 567–573. <https://doi.org/10.3347/kjp.2019.57.6.567>
- Slepchenko S.M., Lobanova T.V., Vizgalov G.P., Ivanov S.N., Rakultseva D.S. Archaeoparasitological data and pathoecology of the town of Mangazeya in Western Siberia in the 17th century // *Journal of Archaeological Science: Reports*. 2021. № 35. 102770. <https://doi.org/10.1016/j.jasrep.2020.102770>

Slepchenko S., Reinhard K. Paleoparasitology and pathoecology in Russia: Investigations and perspectives // *International Journal of Paleopathology*. 2018. № 22. P. 39–44. <https://doi.org/10.1016/j.ijpp.2018.03.005>

Sorci G., Skarstein F., Morand S., Hugot J.-P. Correlated evolution between host immunity and parasite life histories in primates and oxyurid parasites // *Proceedings of the Royal Society B: Biological Sciences*. 2003. № 270. P. 2481–2484. <https://doi.org/10.1098/rspb.2003.2536>

Steverding D. The spreading of parasites by human migratory activities // *Virulence*. 2020. № 11 (1). P. 1177–1191. <https://doi.org/10.1080/21505594.2020.1809963>

Storey A.A., Ramirez J.M., Quiroz D., Burley D.V., Addison D.J., Walter R., Anderson A.J., Hunt T.L., Athens J.S., Huynen L., Matisoo-Smith E.A. Radiocarbon and DNA evidence for a pre-Columbian introduction of Polynesian chickens to Chile // *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America*. 2007. № 104 (25). P. 10335–10339. <https://doi.org/10.1073/pnas.0703993104>

Weiss R.A. Apes, lice and prehistory // *Journal of Biology*. 2009. № 8 (2). P. 20. <https://doi.org/10.1186/jbiol114>

Yeh H.Y., Mao R., Wang H., Qi W., Mitchell P.D. Early evidence for travel with infectious diseases along the Silk Road: Intestinal parasites from 2000 year-old personal hygiene sticks in a latrine at Xuanquanzhi Relay Station in China // *Journal of Archaeological Science: Reports*. 2016. № 9. P. 758–764. <https://doi.org/10.1016/j.jasrep.2016.05.010>

Yeh H.Y., Prag K., Clamer C., Humbert J., Mitchell P.D. Human intestinal parasites from a Mamluk period cesspool in the Christian quarter of Jerusalem: Potential indicators of long distance travel in the 15th century AD // *International Journal of Paleopathology*. 2015. № 9. P. 69–75. <https://doi.org/10.1016/j.ijpp.2015.02.003>

Slepchenko S.M.

Tyumen Scientific Centre of Siberian Branch RAS
Malygina st., 86, Tyumen, 625026, Russian Federation
E-mail: s_slepchenko@list.ru

Archaeoparasitology — a new source of reconstruction of migrations of ancient populations: opportunities, results, and prospects

The resilience of intestinal parasite ova to harsh environmental conditions and possibility of identification of many of them down to genus/species with the aid of conventional visual light microscopy make parasites an important source of information on different aspects of life of ancient populations. Of special interest is the study of the phenomenon of parasitoidism aimed at reconstruction of ancient human migrations. Ectoparasites (the head louse) and a range of intestinal parasites of such groups as the helminths, tapeworms, and trematodes can be used as a marker of contacts and/or migration of people. Finding helminth ova in ancient samples collected in territories outside the endemic pockets can be direct evidence of contacts and/or migrations of the ancient population. An example of reconstruction of such migrations is given by, for instance, finding ova of the ascarids and whipworm on the territories of the Far North, mountainous Altai, deserts of the Central Asia etc. A remarkable example of migrations, according to the archaeoparasitology data, is the use of the helminths as a marker of ancient human migrations, with the example of population of the American continent. It is noteworthy that almost a century old archaeoparasitology data find confirmation in the results of modern paleogenetic studies. In the recent decades, there have been review publications concerned with the finds of ova of various parasitic organisms in archaeological sites, many of which consolidated archaeoparasitology materials dealing with specific intestinal parasites, the impact of the parasites on the human evolution and their (viz., parasites and human) coevolution, and spread of the parasitic diseases as a result of climate changes both in ancient and modern times. All the works, without exception, emphasize the importance of archaeoparasitology data for the deeper understanding of these processes. However, although the first works on the reconstruction of migrations from parasitological data were published back in the beginning of the last century, the research works substantiating this approach and demonstrating its viability appeared only early in this century and elucidated biological pre-requisites for the reconstruction of migrations. Therefore, new broad consolidation of the materials on the reconstruction of migrations from the data of archaeoparasitology is motivated not only by the need of reconsideration of already existing and new data, but also by the need of examination and verification of the archaeoparasitology facts in the context of the genetic data, archaeology, anthropology etc.

Keywords: archeoparasitology, migrations, reconstructions, parasitosis, colonization of America, lice, geohelminths, cestodes.

Funding. The reported study was funded by RFBR, project number 20-19-50118.

REFERENCES

Allison, M.J., Pezzia, A., Hasegawa, I., Gerszten, E. (1974). A case of hookworm infestation in Precolumbian America. *American Journal of Physical Anthropology*, (41), 103–106. <https://doi.org/10.1002/ajpa.1330410113>

Araújo, A., Ferreira, L.F., Confalonieri, U., Chame, M. (1988). Hookworms and the peopling of America. *Cadernos de Saúde Pública*, 4(2), 226–233. <https://doi.org/10.1590/S0102-311X1988000200006>

- Araujo, A., Reinhard, K.J., Ferreira, L.F., Gardner, S.L. (2008). Parasites as probes for prehistoric human migrations? *Trends in Parasitology*, 24(3), 112–115. <https://doi:10.1016/j.pt.2007.11.007>
- Ascunce, M.S., Toups, M.A., Kassu, G., Fane, J., Scholl, K., Reed, D.L. (2013). Nuclear genetic diversity in human lice (*Pediculus humanus*) reveals continental differences and high inbreeding among worldwide populations. *PLoS ONE*, 8(2). e57619. <https://doi:10.1371/journal.pone.0057619>
- Beer, S.A. (2005). *Biology opisthorchiasis pathogen*. Moscow: Tovarishchestvo nauchnich izdatelstv. (Rus.).
- Bons, P.D., Bauer, C.C., Bocherens, H., De Riese T., Drucker, D.G., Francken, M. (2019). Out of Africa by spontaneous migration waves. *PLoS ONE*, 14(4). e0201998. <https://doi:10.1371/journal.pone.0201998>
- Boutellis, A., Abi-Rached, L., Raoult, D. (2014). The origin and distribution of human lice in the world. *Infection, Genetics and Evolution*, (23), 209–217. <https://doi:10.1016/j.meegid.2014.01.017>.
- Bradley, B., Stanford, D. (2004). The North Atlantic iceedge corridor: A possible Palaeolithic route to the New World. *World Archaeology*, (36), 459–478. <https://doi.org/10.1080/0043824042000303656>
- Carter, R. (2003). Speculations on the origins of Plasmodium vivax malaria. *Trends Parasitology*, (19), 214–219. [https://doi.org/10.1016/S1471-4922\(03\)00070-9](https://doi.org/10.1016/S1471-4922(03)00070-9)
- Chugunov, K.V. (2007). Burial ground of Doge-Baary 2 as a monument of the beginning of the Uyak-Saglin culture of Tuva (based on materials from excavations in 1990–1998). *Sbornik nauchnykh trudov v chest' 60-letia A.V. Vinogradova*. St. Petersburg: Kul't-Inform-Press, 123–144. (Rus.).
- Drali, R., Mumcuoglu, K.Y., Yesilyurt, G., Raoult, D. (2015). Studies of ancient lice reveal unsuspected past migrations of vectors. *American Journal of Tropical Medicine and Hygiene*, 93(3), 623–625. <https://doi:10.4269/ajtmh.14-0552>
- Eskew, W.H., Ledger, M.L., Lloyd, A., Pyles, G., Gosker, J., Mitchell, P. (2019). Intestinal parasites in an Ottoman period latrine from Acre (Israel) dating to the early 1800s CE. *Korean Journal of Parasitology*, 57(6), 575–580. <https://doi:10.3347/kjp.2019.57.6.575>
- Faulkner, C.T., Patton, S. (2001). Pre-Columbian hookworm evidence from Tennessee: A response to fuller (1997). *Medical Anthropology*, (20), 92–96.
- Ferreira, L.F., Araújo, A., Confalonieri, U., Chame, M., Ribeiro, F.B. (1987) Encontro de Ovos de Ancilostomídeos em Coprólitos Humanos Datados de 7230±80 Anos. *Paleoparasitologia no Brasil*, (59), 280–281.
- Gerszten, E., Allison, M.J., Maguire, B. (2012). Paleopathology in South American mummies: A review and new findings. *Pathobiology*, (79), 247–256.
- Gonçalves, V.F., Stenderup, J., Rodrigues-Carvalho, C., Silva, H.P., Gonçalves-Dornelas H., Líryo, A., Pena, S.D.J. (2013). Identification of polynesian mtDNA haplogroups in remains of botocudo amerindians from Brazil. *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America*, 110(16), 6465–6469. <https://doi:10.1073/pnas.1217905110>
- Green, R.C. (2000). A range of disciplines support a dual origin for the bottle gourd in the Pacific. *The Journal of the Polynesian Society*, 109(2), 191–197.
- Gvozdetkii, N.A., Mikhailov, N.I. (1979). *Physical geography of the USSR: Asian part*. Moscow: Mysl', 188–234. (Rus.).
- Hawdon, J.M., Johnston, S.A. (1996). Hookworms in the Americas: An alternative to trans-Pacific contact. *Parasitology Today*, (12), 72–74. [https://doi.org/10.1016/0169-4758\(96\)80658-2](https://doi.org/10.1016/0169-4758(96)80658-2)
- Hugot, J.P., Reinhard, K.J., Gardner, S.L., Morand, S. (1999). Human enterobiasis in evolution: Origin, specificity and transmission. *Parasite*, (6), 201–208. <https://doi.org/10.1051/parasite/1999063201>
- Istomin, A.V., Shushkova, T.S., Raengulov, B.M. (2003). *Hygienic problems of ecology and human health in the Far North*. Moscow: Eksi. (Rus.).
- Klein, H.S. (2016). The first Americans: The current debate. *Journal of Interdisciplinary History*, 46(4), 543–561. [https://doi:10.1162/JINH_a_00904\(2016\)](https://doi:10.1162/JINH_a_00904(2016))
- Kliks, M.M. (1990). Helminths as heirlooms and souvenirs: a review of New World Paleoparasitology. *Parasitology Today*, 6(4), 93–100. [https://doi.org/10.1016/0169-4758\(90\)90223-Q](https://doi.org/10.1016/0169-4758(90)90223-Q)
- Leles, D., Reinhard, K.J., Fugassa, M., Ferreira, L. F., Iñiguez, A.M., Araújo, A. (2010). A parasitological paradox: Why is ascarid infection so rare in the prehistoric Americas? *Journal of Archaeological Science*, 37(7), 1510–1520. <https://doi:10.1016/j.jas.2010.01.011>
- Meggers, B.J. (1975). The transpacific origin of Mesoamerican civilization: A preliminary review of the evidence and its theoretical implications. *American Anthropologist*, (11), 1–27. <https://doi.org/10.1525/aa.1975.77.1.02a00020>
- Meiggs, D.C., Freiwald, C. (2018). Human Migration: Bioarchaeological Approaches. In: C. Smith. *Encyclopedia of Global Archaeology*. Springer, Cham. 2018. https://doi.org/10.1007/978-3-319-51726-1_1814-2
- Mitchell, P.D., Anastasiou, E., Syon, D. (2011). Human intestinal parasites in crusader Acre: Evidence for migration with disease in the medieval period. *International Journal of Paleopathology*, 1(3–4), 132–137. <https://doi:10.1016/j.ijpp.2011.10.005>
- Montenegro, A., Araujo, A., Eby, M., Ferreira, L.F., Hetherington, R., Weaver, A.J. (2006). Parasites, paleoclimate, and the peopling of the Americas: Using the hookworm to time the Clovis migration. *Current Anthropology*, 47(1), 193–200. <https://doi:10.1086/499553>

- Moreno-Mayar, V., Vinner, L., de Barros Damgaard, P., de la Fuente, C., Chan, J., Spence, J.P., Allentoft, M.E., Vimala, T., Racimo, F., Pinotti, T., Rasmussen, S., Margaryan, A., Iraeta Orbegozo, M. Meltzer, D.J., Willerslev, E. (2018). Early human dispersals within the Americas. *Science*, 362(6419). [https://doi:10.1126/science.aav2621](https://doi.org/10.1126/science.aav2621)
- Pavlovskii, E.N. (1964). *Natural focus of vector-borne diseases in connection with the landscape epidemiology of zoonanthroposes*. Moscow: Nauka. (Rus.).
- Perego, U.A., Angerhofer, N., Pala, M., Olivieri, A., Lancioni, H., Kashani, B.H., Carossa, V., Ekins, J.E., Gómez-Carballa, A., Huber, G., Zimmermann, B., Corach, D., Babudri, N., Panara, F., Myres, N.M., Parson, W., Semino, O., Salas, A., Woodward, S.R., Achilli, A., Torroni, A. (2010). The initial peopling of the Americas: A growing number of founding mitochondrial genomes from Beringia. *Genome Res*, 20(9), 1174–1179. [https://doi:10.1101/gr.109231.110](https://doi.org/10.1101/gr.109231.110)
- Poshekhnova, O.E., Razhev, D.I., Slepchenko, S.M., Marchenko, Z.V., Adaev, V.N. (2020). Reconstruction of dietary habits of a local Upper Taz Selkup group in the 18th and 19th centuries based on archaeoparasitology, osteology, stable isotope analysis, and archival documents. *Arctic Anthropology*, 57(1), 35–52. [https://doi:10.3368/aa.57.1.35](https://doi.org/10.3368/aa.57.1.35)
- Potter, B.A., Baichtal, J.F., Beaudoin, A.B., Fehren-Schmitz, L., Haynes, C.V., Holliday, V.T., Surovell, T.A. (2018). Current evidence allows multiple models for the peopling of the Americas. *Science Advances*, 8(4). [https://doi:10.1126/sciadv.aat5473](https://doi.org/10.1126/sciadv.aat5473)
- Reed, D.L., Smith, V.S., Hammond, S.L., Rogers, A.R., Clayton, D.H. (2004). Genetic analysis of lice supports direct contact between modern and archaic humans. *PLoS Biol*, 11(2), [https://doi:10.1371/journal.pbio.0020340](https://doi.org/10.1371/journal.pbio.0020340)
- Reed, D.L., Light, J.E., Allen, J.M., Kirchman, J.J. (2007). Pair of lice lost or parasites regained: The evolutionary history of anthropoid primate lice. *BMC Biology*, 7(5), [https://doi:10.1186/1741-7007-5-7](https://doi.org/10.1186/1741-7007-5-7)
- Reinhard, K.J. (1990). Archaeoparasitology in North America. *American Journal of Physical Anthropology*, (82), 145–162. [https://doi:10.1002/ajpa.1330820204](https://doi.org/10.1002/ajpa.1330820204)
- Rodrigues, P.T., Valdivia, H.O., De Oliveira, T.C., Alves, J.M.P., Duarte, A.C., Cerutti-Junior, C., Ferreira, M.U. (2018). Human migration and the spread of malaria parasites to the new world. *Scientific Reports*, 8(1), [https://doi:10.1038/s41598-018-19554-0](https://doi.org/10.1038/s41598-018-19554-0)
- Savinetskii, A.B., Khrustalev, A.V. (1990). The use of helminthological analysis of fossil animal excrement for paleoecological research. *Ekologiya*, (4), 46–57. (Rus.).
- Serdiukov, A.M. (1979). *Diphyllobothriids of Western Siberia*. Novosibirsk: Nauka. (Rus.).
- Scholz, T., Garcia, H.H., Kuchta, R., Wicht, B. (2009). Update on the human broad tapeworm (genus *Diphyllobothrium*), including clinical relevance. *Clinical Microbiology Reviews*, 22(1), 146–160. [https://doi:10.1128/CMR.00033-08](https://doi.org/10.1128/CMR.00033-08)
- Scholz, T., Kuchta, R., Brabec, J. (2019). Broad tapeworms (Diphyllobothriidae), parasites of wildlife and humans: Recent progress and future challenges. *International Journal for Parasitology: Parasites and Wildlife*, (9), 359–369. [https://doi:10.1016/j.ijppaw.2019.02.001](https://doi.org/10.1016/j.ijppaw.2019.02.001)
- Shin, D.H., Oh, C.S., Lee, S.J., Chai, J.Y., Kim, J., Lee, S.D., Park, J.B., Choi, I.-H., Lee, H.J., Seo, M. (2011). Paleoparasitological study on the soils collected from archaeological sites in old district of Seoul City. *Journal of Archaeological Science*, (38), 3555–3559. <https://doi.org/10.1016/j.jas.2011.08.024>
- Silva, M.A., Ferraz, T., Bortolini, M.C., Comas, D., & Hünemeier, T. (2021). Deep genetic affinity between coastal pacific and amazonian natives evidenced by australasian ancestry. *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America*, 118(14). [https://doi:10.1073/pnas.2025739118](https://doi.org/10.1073/pnas.2025739118)
- Sivkova, T.N., Kosintsev, P.A., Kardash, O.V. (2018). Paleoparasitological study of coprolites of dogs (*Sanis familiaris* L., 1758) from the excavations of the “Nadym town” XVII–XVII centuries. *Izvestiia Samarskogo nauchnogo tsentra RAN*, 85(5–4), 621–625. (Rus.).
- Skoglund, P., Mallick, S., Bortolini, M.C., Chennagiri, N., Huenemeier, T., Petzl-Erler, M.L., Francisco, M.S., Patterson, N., Reich, D. (2015). Genetic evidence for two founding populations of the Americas. *Nature*, 525(7567), 104–108. [https://doi:10.1038/nature14895](https://doi.org/10.1038/nature14895)
- Slavinsky, V.S., Chugunov, K.V., Tsybankov, A.A., Ivanov, S.N., Zubova, A.V., Slepchenko, S.M. (2018). *Trichuris trichiura* in the mummified remains of southern Siberian nomads. *Antiquity*, 362(92), 410–420. <https://doi.org/10.15184/aqy.2018.12>
- Slepchenko, S.M., Ivanov, S.N. (2015). Paleoparasitological analysis of soil samples from the Kikki-akki burial ground of the 17th–19th centuries in West Siberia, Russia. *Journal of Archaeological Science: Reports*, (2), 467–472. [https://doi:10.1016/j.jasrep.2015.04.007](https://doi.org/10.1016/j.jasrep.2015.04.007)
- Slepchenko, S.M., Ivanov, S.N., Bagashev, A.N., Tsybankov, A.A., Slavinsky, V.S. (2016). Traditional living habits of the Taz tundra population: A paleoparasitological study. *Korean Journal of Parasitology*, 54(5), 617–623. [https://doi:10.3347/kjp.2016.54.5.617](https://doi.org/10.3347/kjp.2016.54.5.617)
- Slepchenko, S.M., Ivanov, S.N., Gusev, A.V., Svyatova, E.O., Fedorova, N.V. (2019). Archaeoparasitological and palynological analysis of samples from the intestinal contents of a child mummy from the Zeleniy Yar burial ground (12–13th centuries AD). *Archaeological Research in Asia*, (17), 133–136. [https://doi:10.1016/j.ara.2018.10.005](https://doi.org/10.1016/j.ara.2018.10.005)

Слепченко С.М.

Slepchenko, S.M., Kardash, O.V., Slavinsky, V.S., Ivanov, S.N., Rakultseva, D.S., Tsybankov, A.A., Shin, D.H. (2019). Archaeoparasitological analysis of samples from the cultural layer of Nadym gorodok dated back to the 14th — late 18th centuries. *Korean Journal of Parasitology*, 57(6), 567–573. <https://doi.org/10.3347/kjp.2019.57.6.567>

Slepchenko, S.M., Lobanova, T.V., Vizgalov, G.P., Ivanov, S.N., Rakultseva D.S. (2021). Archaeoparasitological data and pathoecology of the town of Mangazeya in Western Siberia in the 17th century. *Journal of Archaeological Science: Reports*, (35), 102770. <https://doi.org/10.1016/j.jasrep.2020.102770>

Slepchenko, S., Reinhard, K. (2018). Paleoparasitology and pathoecology in Russia: Investigations and perspectives. *International Journal of Paleopathology*, (22), 39–44. <https://doi.org/10.1016/j.ijpp.2018.03.005>

Slepchenko, S. (2020). *Opisthorchis felineus* as the basis for the reconstruction of migrations using archaeoparasitological materials. *Journal of Archaeological Science: Reports*, (33), 102548. <https://doi.org/10.1016/j.jasrep.2020.102548>

Sorci, G., Skarstein, F., Morand, S., Hugot, J.-P. (2003). Correlated evolution between host immunity and parasite life histories in primates and oxyurid parasites. *Proceedings of the Royal Society B: Biological Sciences*, (270), 2481–2484. <https://doi.org/10.1098/rspb.2003.2536>

Steverding, D. (2020). The spreading of parasites by human migratory activities. *Virulence*, 11(1), 1177–1191. <https://doi.org/10.1080/21505594.2020.1809963>

Storey, A.A., Ramírez, J.M., Quiroz, D., Burley, D.V., Addison, D.J., Walter, R., Anderson, A.J., Hunt, T.L., Athens, J.S., Huynen, L., Matisoo-Smith, E.A. (2007). Radiocarbon and DNA evidence for a pre-Columbian introduction of Polynesian chickens to Chile. *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America*, 104(25), 10335–10339. <https://doi.org/10.1073/pnas.0703993104>

Vozianova, Zh.I. (2002). *Infectious and parasitic diseases*. Kiev: Zdorove. (Rus.)

Weiss, R.A. (2009). Apes, lice and prehistory. *Journal of Biology*, 8(2). <https://doi.org/10.1186/jbiol114>

Yeh, H.Y., Mao, R., Wang, H., Qi, W., Mitchell, P.D. (2016). Early evidence for travel with infectious diseases along the Silk Road: Intestinal parasites from 2000 year-old personal hygiene sticks in a latrine at Xuanquanzhi Relay Station in China. *Journal of Archaeological Science: Reports*, (9), 758–764. <https://doi.org/10.1016/j.jasrep.2016.05.010>

Yeh, H.Y., Prag, K., Clamer, C., Humbert, J., Mitchell, P.D. (2015). Human intestinal parasites from a Mamluk period cesspool in the Christian quarter of Jerusalem: Potential indicators of long distance travel in the 15th century AD. *International Journal of Paleopathology*, (9), 69–75. <https://doi.org/10.1016/j.ijpp.2015.02.003>

Слепченко С.М., <https://orcid.org/0000-0002-9365-3849>



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

Accepted: 27.05.2021

Article is published: 27.08.2021