



С. М. Слепченко^a, Е. Ю. Павлова^b, А. К. Каспаров^c, В. В. Питулько^{c, d}

^aИнститут проблем освоения Севера,
Тюменский научный центр СО РАН,
ул. Малыгина, 86, Тюмень, 625026, Россия
[s_slepchenko@list.ru]

^aInstitute for Problems of Northern Development,
Tyumen Scientific Centre, Siberian Branch of RAS,
86 Malygina St., Tyumen, 625026, Russia
[s_slepchenko@list.ru]

^bАрктический и антарктический НИИ,
ул. Беринга, 38, Санкт-Петербург,
199397, Россия
[pavlovaelena759@gmail.com]

^bArctic and Antarctic Research Institute,
38, ul. Beringa, St. Petersburg,
199397, Russia
[pavlovaelena759@gmail.com]

^cИнститут истории материальной культуры
РАН,
Дворцовая наб., 18А, Санкт-Петербург,
191181, Россия
[alexkas@yahoo.com]

^cInstitute for the History of Material Culture
RAS,
18A, Dvortsovaya nab., St. Petersburg,
191181, Russia
[alexkas@yahoo.com]

^dМузей антропологии и этнографии
им. Петра Великого (Кунсткамера) РАН,
Университетская наб., 3, Санкт-Петербург,
199034, Россия
[pitulko.vladimir@gmail.com]

^dPeter the Great Museum
of Anthropology and Ethnography RAS,
3 Universitetskaya nab., St. Petersburg,
199034, Russia
[pitulko.vladimir@gmail.com]

Ранняя история паразитарных заболеваний у собак Жоховской стоянки (о. Жохова, Новосибирские о-ва, Восточно-Сибирская Арктика)¹

Статья поступила 24.05.2026, принята 31.05.2026

¹ Данное исследование является частью проекта Российского научного фонда «Первые в Арктике: комплексный анализ древней человеческой среды обитания и культуры в контексте палеогеографических изменений плейстоцена и голоцена в арктической Восточной Сибири» (грант № 24-68-00031). Работа авторов поддержана также текущими проектами ФНИ ГАН FWRZ-2021-0006, тема № 126022618022-2 (С. М. Слепченко), FMZF-2025-0010 (А. К. Каспаров), № 125032804590-1 (Е. Ю. Павлова) и FMZF-2025-0007 (В. В. Питулько).

This work is a part of the Russian Science Foundation project No. 24-68-00031. Support for the study was also provided within the framework of the state assignments of the Ministry of Science and Higher Education of the Russian Federation, projects FWRZ-2021-0006, No. 126022618022-2 (S. M. Slepchenko), FMZF-2025-0010 (A. K. Kasparov), No. 125032804590-1 (E. Yu. Pavlova) and FMZF-2025-0007 (V. V. Pitulko).

Для цитирования: Слепченко С. М., Павлова Е. Ю., Каспаров А. К., Питулько В. В. Ранняя история паразитарных заболеваний у собак Жоховской стоянки (о. Жохова, Новосибирские о-ва, Восточно-Сибирская Арктика). *Первобытная археология. Журнал междисциплинарных исследований*. 2026 (1), 40–69. DOI: 10.31600/2658-3925-2026-1-40-69

For citation: Slepchenko S. M., Pavlova E. Yu., Kasparov A. K., Pitulko V. V. Early history of parasitic diseases in dogs from the Zhokhov site (Zhokhov Island, New Siberian Islands, East Siberian Arctic). (in Russ.) *Prehistoric Archaeology. Journal of Interdisciplinary Studies*. 2026 (1), 40–69. DOI: 10.31600/2658-3925-2026-1-40-69

Резюме. В работе изложены результаты археопаразитологических исследований собачьих палеофекалий с раннеголоценовой стоянки на о. Жохова, расположенной на Новосибирских островах в Арктической Восточной Сибири. Её возраст определён в интервале 9200–8600 лет назад (далее — л. н.). Целью исследования было: 1) определить паразитарные заболевания собак посредством археопаразитологического анализа их экскрементов; 2) установить возможные пути заражения; 3) использовать полученные данные для реконструкции хозяйственной деятельности, домашних практик и рациона древнего населения, оставившего стоянку на о. Жохова. В поисках доказательств были проанализированы 34 образца ископаемых фекалий собак, извлечённых при раскопках Жоховской стоянки в 2002 и 2003 гг. В 91,18 % образцов были обнаружены яйца ленточных червей рода *Dibothriocephalus*, предположительно *Dibothriocephalus latus*, а в 32,35 % образцов выявлены яйца цестод из семейства Taeniidae. Высокий уровень заражения собак дифиллоботриозом указывает на значительную роль рыболовства в хозяйственной деятельности обитателей Жоховской стоянки, несмотря на небольшое количество прямых археологических свидетельств этой активности. Наличие яиц семейства Taeniidae свидетельствует о том, что собак кормили мясом северного оленя. Результаты исследования позволили реконструировать пищевой рацион собак и косвенно людей, оценить риск зоонозных инвазий и определить паразитарную нагрузку на раннеголоценовое население арктической зоны Восточной Сибири.

Ключевые слова: собаки, Арктика, ранний голоцен, мерзлота, палеопаразитология, палеофекалии, рацион собак, *Dibothriocephalus latus*, Taeniidae.

Slepchenko S. M., Pavlova E. Yu., Kasparov A. K., Pitulko V. V. Early history of parasitic diseases in dogs from the Zhokhov site (Zhokhov Island, New Siberian Islands, East Siberian Arctic).

This paper presents the results of paleoparasitological studies of canine paleofeces from the Early Holocene site on Zhokhov Island, located on the New Siberian Islands in the Arctic East Siberia and dated to approximately 9200–8600 years ago. The aims of the study were: 1) to identify parasitic diseases in dogs through archaeoparasitological analysis of their excrement; 2) to determine possible routes of infection; 3) to use the obtained data to reconstruct the economic activities, domestic practices, and diet of the ancient population that left the Zhokhov Island site. In search of evidence, 34 samples of fossil dog feces yielded by the excavations at the Zhokhov site in 2002 and 2003 were analyzed. Eggs of tapeworms of the genus *Dibothriocephalus*, presumably *Dibothriocephalus latus*, were found in 91,18 % of the samples, and eggs of cestodes of the family Taeniidae were identified in 32,35 % of the samples. The high level of diphyllobotriasis infection in dogs indicates the significant role of fishing in the economic activities of the inhabitants of the Zhokhov site, despite the small number of direct archaeological evidence of this activity. The presence of eggs of the family Taeniidae indicates that dogs were fed reindeer meat. The results of the study allowed us to reconstruct the diet of dogs and, indirectly, of humans, assess the risk of zoonotic infections, and determine the parasitic burden on the Early Holocene population of the Arctic zone of East Siberia.

Keywords: dogs, Arctic, Early Holocene, permafrost, paleoparasitology, canine paleofeces, dog diet, *Dibothriocephalus latus*, Taeniidae.

Введение

Высокая ценность многолетней мерзлоты как хранилища разнообразных палеоархивов, т. е. длинных рядов данных, используемых в современной четвертичной науке и в смежных с ней научных дисциплинах, является общепризнанным фактом. Слабо изменяющиеся во времени отрицательные температуры многолетнемерзлых пород ($T_m < 0^\circ\text{C}$) и анаэробные условия обеспечивают сохранность разнообразных артефактов из кости, дерева и остатков организмов (см., напр.: Питулько 2024; Biagini et al. 2012; Britton et al. 2018; Slepchenko et al. 2021; Slepchenko et al. 2022; Vereschagin, Tikhonov 1999), а также биологических материалов из археологических раскопок (Elberling et al. 2011; Hollesen et al. 2018; Molodin, Polosmak 2000; Rivkina et al. 2016; Slepchenko et al. 2024). Находки палеофекалий представляют собой значительную редкость и происходят, как правило, из археологических памятников позднего Средневековья и объектов, по возрасту близких к современности (Slepchenko et al. 2019; 2021; 2022; 2024).

Несмотря на значительный информационный потенциал, копролиты и экскременты собак, пробы грунта из их захоронений нечасто становятся объектами археопаразитологических изысканий. Между тем данные, полученные при исследовании подобных материалов, способны существенно расширить и дополнить наши знания о разнообразных аспектах жизни и быта древних людей и их сообществ (Richardson et al. 2012; Savinetsky, Khrustalev 2013; Wood et al. 2016; Сивкова и др. 2018; Tolar et al. 2021).

Стремление получить подобную информацию, которую мог бы предоставить археопаразитологический анализ палеофекалий из раннеголоценового поселения охотников на о. Жохова, стало основным стимулом для проведения данного исследования.

Цель настоящей работы — определение паразитарных заболеваний собак посредством археопаразитологического анализа палеоэкскрементов, установление возможных путей их заражения инвазиями и определение возможности использования полученных данных для реконструкции хозяйственной деятельности, бытовых практик и рациона питания древнего населения Жоховской стоянки.

Археологический контекст

Остров Жохова является частью группы островов Де-Лонга в составе Новосибирского архипелага, который разделяет море Лаптевых и Восточно-Сибирское море. Острова Де-Лонга расположены в северо-восточной части архипелага и относятся к шельфу Восточно-Сибирского моря. Остров Жохова имеет размеры примерно 7 на 11 км (рис. 1, А).

Ранний голоцен был временем эпизодического присутствия человека в районе современного о. Жохова, когда его территория входила в состав обширной приморской равнины (рис. 1, А), сформировавшейся в максимум последнего оледенения вследствие глубокой регрессии Арктического океана. Однако послеледниковый глобальный подъём уровня моря (Clark et al. 2009) привёл к её затоплению и разрушению (Анисимов и др. 2009; Гаврилов и др. 2006; Дегтяренко и др. 1982; Bauch et al. 2001).

Около 9000 л. н. территория острова располагалась вблизи морского побережья, о чём свидетельствует огромное количество фрагментов плавника,

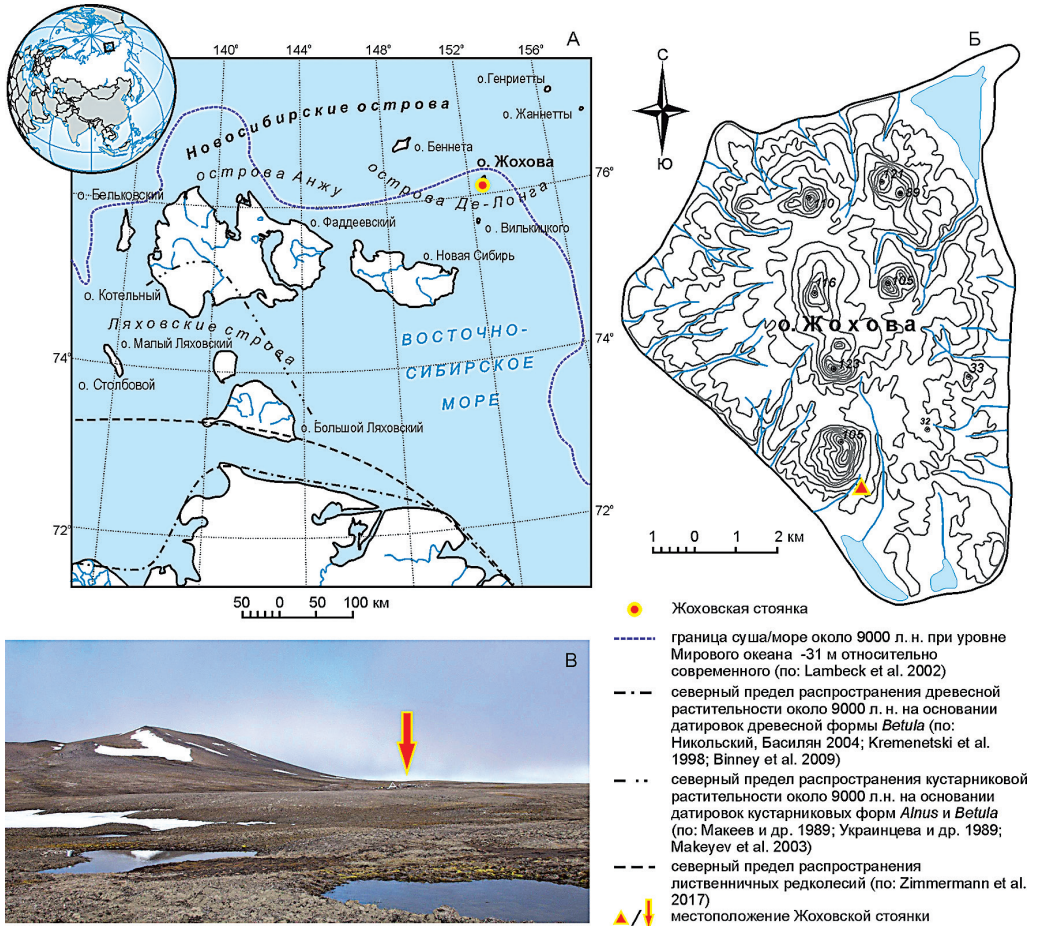


Рис. 1. Географическое положение Жоховской стоянки в Восточно-Сибирской Арктике: А — схематическая карта Новосибирских островов; Б — схематическая карта о. Жохова; В — вид на стоянку с юга в июле 2004 г.

Fig. 1. Geographic position of the Zhokhov site in the East Siberian Arctic. А — schematic map of the New Siberian islands; Б — schematic map of Zhokhov island; В — site location viewed from the south in July of 2004

обнаруженных в культуросодержащих отложениях Жоховской стоянки. Плавниковую древесину использовали для изготовления всевозможного снаряжения, включая детали нарт (полозья, стойки, элементы настила), древки стрел и предметы домашней утвари (Питулько 1998; 2023; Питулько, Павлова 2024). О близости береговой линии также говорит массовая заготовка мяса белого медведя, использовавшегося в качестве пищевого ресурса обитателями Жоховского поселения (Pitulko 2003; Pitulko et al. 2015).

Около 8500 л. н. в результате развития послеледниковой трансгрессии о. Жохова, вероятно, утратил соединение с основным массивом окраинной континентальной суши. Об этом косвенно можно судить по результатам

радиоуглеродного датирования разнообразных материалов Жоховской стоянки (рис. 2). В калиброванных значениях возраста их накопление завершается около 8600 л. н. (Pitulko, Pavlova 2022). Исчезновение сухопутной связи территории острова с материком, скорее всего, привело к почти полному прекращению её посещений человеком. Имеющиеся в коллекции единичные датировки, моложе указанного рубежа, отражают возможные эфемерные эпизоды присутствия человека.

Изменения окружающей среды в районе Новосибирских островов в позднеледниковье и в голоцене определялись двумя основными факторами: глобальным климатом и постепенным переходом от континентальных условий к прибрежно-морской обстановке вследствие развития океанической трансгрессии и сокращения площади суши. Интервал от 10 200 до 7800 л. н. характеризуется разнообразными, но в целом благоприятными условиями для жизни человека (Pavlova, Pitulko 2020; Pitulko, Pavlova 2023) по сравнению с современными. Для южной части территории Новосибирских островов палинологические данные показывают существование кустарниковых тундр в это время (Makeyev et al. 2003).

Археологический памятник на о. Жохова (Pitulko 1993), расположенный в его юго-западной части (рис. 1, Б), является одним из самых северных археологических объектов в мире, а также древнейшим достоверным свидетельством обитания человека в высокоширотной Арктике (Friesen, Mason 2016; Pitulko 1993; Pitulko, Pavlova 2016). Стоянка находится на пологонаклонной присклонной поверхности высотой около 20 м вблизи подножья изометричного холма высотой около 120 м, вытянутого с юго-запада на северо-восток (рис. 1, В), что обеспечивало обзор значительной территории и естественную защиту от преобладающих северных и северо-западных ветров. На подветренном склоне накапливалось мощное снежное поле, в осенне-зимнее время служившее местом залегания белых медведей в берлогах (Pitulko 1993; Pitulko et al. 2015), а летом — источником пресной воды.

В ходе раскопок вскрыта площадь 571 м² (рис. 3). Культурные остатки были до некоторой степени перераспределены поверхностными и грунтовыми водами (Питулько 2023). Признаков дальнего переноса материала не отмечено, что позволяет реконструировать пространственную организацию стоянки по распределению каменного инвентаря и костей белого медведя, северного оленя и собак (Питулько 1998; Питулько и др. 2012; Pitulko et al. 2015).

Культурный компонент включает многочисленные каменные, органические (костяные — из рога северного оленя и бивня мамонта) и деревянные артефакты, а также большую коллекцию фаунистических остатков (Питулько 1998; 2023; Питулько и др. 2012; Pitulko et al. 2015) и копролитов собак (рис. 3, 4). Органические изделия представлены также плетёными и берестяными изделиями (Питулько 2023). Число каменных артефактов превышает 19 000 экземпляров; преобладают микропризматические нуклеусы, микропластинки и отходы их изготовления, присутствуют шлифованные орудия (тёсла, долота). Микропластинки использовались как боковые вкладыши, формирующие лезвия режущих инструментов и метательных/колющих орудий из кости, рога северного оленя и бивня мамонта, представленные охотничьим вооружением и универсальными ножами (около 300 экз.), а также иглами, игольницами и другими костяными изделиями. Важно, что охотничий инвентарь включает гарпуны для рыбалки с зазубренными наконечниками, хотя их очень мало ($n = 3$).

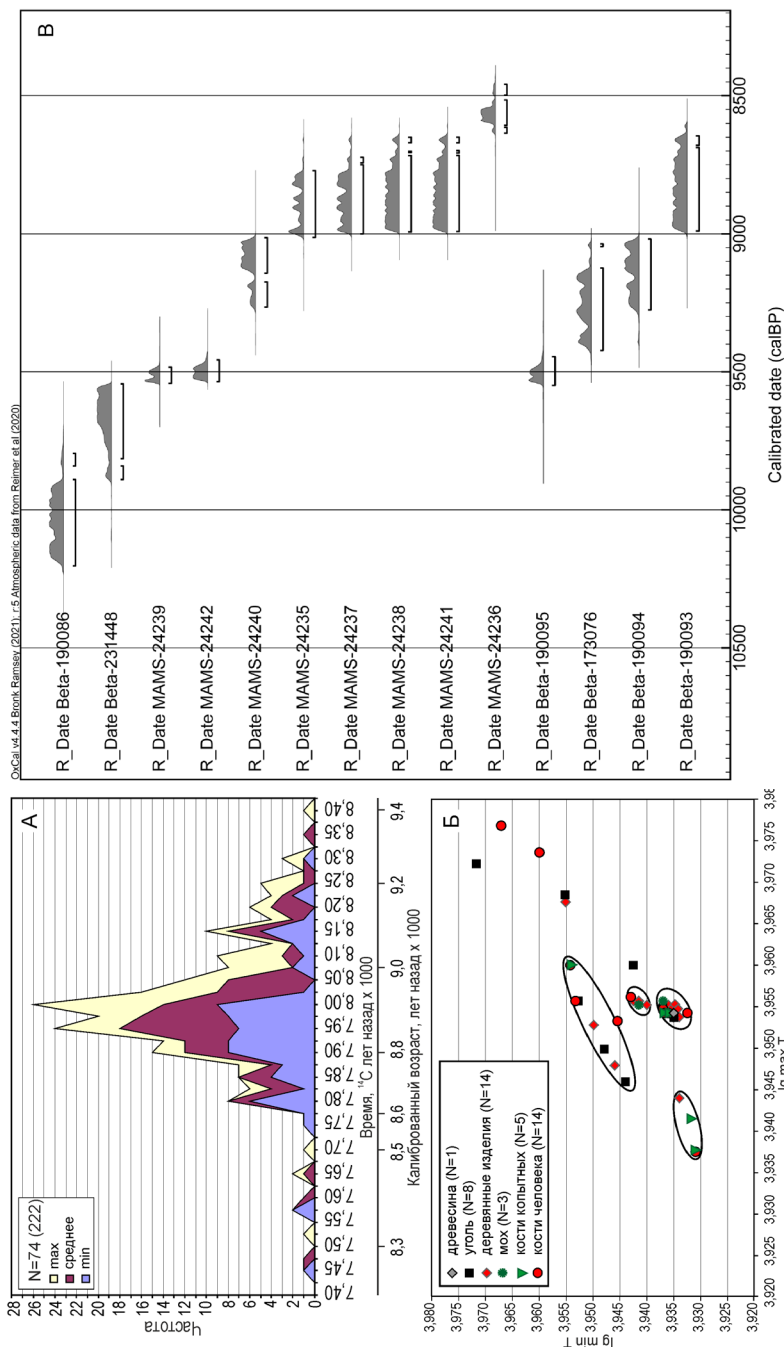


Рис. 2. Представления о возрасте и истории присутствия человека на Жоховской стоянке в связи с аспектами хозяйственной деятельности, связанными с использованием собак (приведено по: Pitulko, Pavlova 2022; Slepchenko et al. 2025); А — диаграмма минимальных и максимальных значений радиуглеродных датировок [M]⁺/[SD]; Б — распределение десятичных логарифмов для максимальных и минимальных значений калиброванных ¹⁴C датировок различных материалов; В — визуализация калиброванных значений возрастов, измеренных для костных остатков и копролитов собак в OxCal 4.4 (характеристика образцов приведена в табл. 1)
 Fig. 2. Age estimate and history of human occupation of the Zhokhov site in relation to aspects of economic activity associated with the use of dogs (taken from: Pitulko, Pavlova 2022; Slepchenko et al. 2025); А — diagram of minimum and maximum values of radiocarbon dates ([M]⁺/[SD]); Б — distribution of decimal logarithms for the maximum and minimum values of calibrated ¹⁴C dates of various materials; В — visualization of calibrated values of ages measured for bone remains and coprolites of dogs in OxCal 4.4 (the characteristics of the samples are given in table 1)

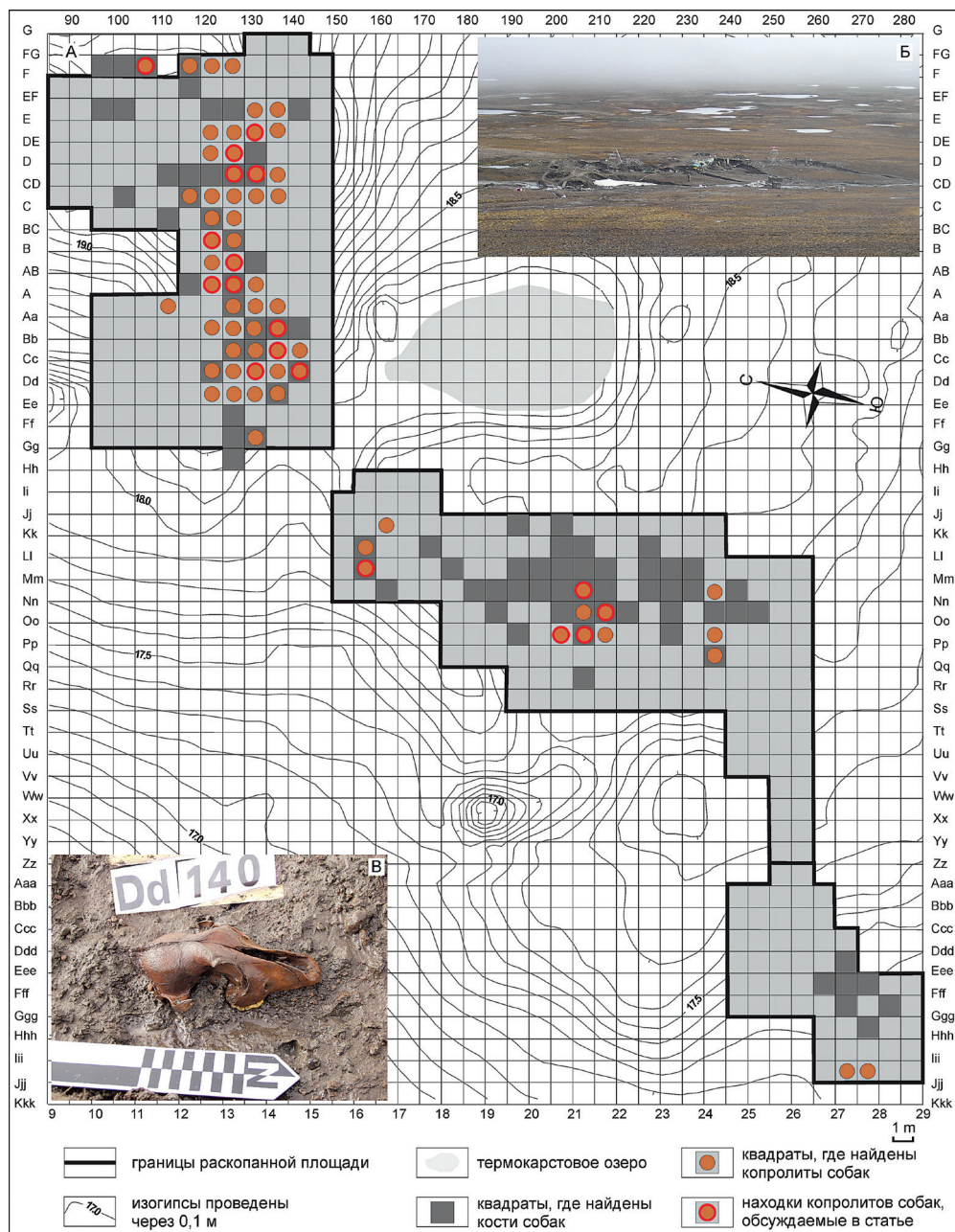


Рис. 3. Пространственное положение находок экскрементов собак в пределах раскопанной площади Жоховской стоянки: А — план раскопок Жоховской стоянки (2000–2005 гг.), на которой отмечены находки костных остатков и экскрементов собак; Б — вид на раскоп с севера; В — череп собаки, обнаруженный в кв. Dd140

Fig. 3. Finds of dog bones and dog paleofeces within the excavated area of the Zhokhov site: А — excavation map of the Zhokhov site (2000–2005) in which finds of dog bones and feces are indicated; Б — excavation area viewed from the north; В — dog skull unearthed in Dd140 excavation unit



Рис. 4. Находки экскрементов собак на Жоховской стоянке. А — центральная часть раскопа, вид с юго-запада; Б — экскременты собаки, находка *in situ* в кв. Dd140; В — экскременты собаки, находка *in situ* в кв. A13

Fig. 4. Finds of dog paleofeces excavated from the Zhokhov site. A — central part of the excavation is viewed from south-west; Б — dog paleofeces, *in situ* find in Dd140 excavation unit; В — dog paleofeces, *in situ* find in A13 excavation unit

Деревянные артефакты представлены домашней утварью (блюда, ковши) и многочисленными деталями нарт — около 80 фрагментов полозьев, стоек и настила (Питулько, Павлова 2024). Osteологическая коллекция (около 54 000 фрагментов) состоит преимущественно из костей белого медведя и северного оленя, но также включает 153 находки костей собак (Pitulko et al. 2015).

Радиоуглеродные датировки материалов, связанных с человеческой деятельностью (артефакты, фаунистические остатки, кости собак и другие), ограничивают время присутствия человека на территории современного о. Жохова интервалом 8300–7800 ¹⁴С лет ВР, что соответствует калиброванному возрасту примерно 9200–8600 л. н. (Питулько 1998; Pitulko 1993; Pitulko, Pavlova 2022). Для этого интервала установлено несколько относительно долгих циклов заселения района стоянки (рис. 2, Б). Наиболее интенсивное пребывание человека приходится на интервал 9000–8800 л. н. (рис. 2, А).

Остеологические материалы позволяют реконструировать годовой хозяйственный цикл. Поселение функционировало как круглогодичное; основу хозяйства составляла добыча северного оленя, тогда как зимой основной добычей был белый медведь (Pitulko 2003; Pitulko et al. 2015). Важную роль в экономике жителей Жоховской стоянки играло использование наземной транспортной системы в форме ездового нартового собаководства (Питулько, Павлова 2025). Благодаря её использованию в Восточно-Сибирской Арктике в начале голоцена возникли крупные социокультурные системы, предполагающие сверхдальний обмен материалами, информацией и генами (Питулько 2025).

Материалы и методы

Отбор палеофекалий осуществляли непосредственно в ходе археологических раскопок 2002–2003 гг. (рис. 4, А). Поскольку находки преимущественно фиксировались в виде небольших компактных скоплений (рис. 4, Б, В), каждое такое скопление упаковывали целиком в отдельный герметичный пластиковый пакет, который обязательно маркировался. После транспортировки в Институт истории материальной культуры РАН (Санкт-Петербург) образцы находились на хранении в морозильных камерах холодильника, что обеспечило их сохранность для последующих исследований.

Определение возраста отложений, содержащих экскременты, было проведено методом радиоуглеродного датирования (Питулько, Павлова 2015; Pitulko, Pavlova 2022) по образцам древесины, изделий из неё, костей животных и человека (рис. 2, А, Б). Этим же методом были датированы и три образца экскрементов собак, результат датирования совпал с периодом наиболее интенсивного использования стоянки (рис. 2, В, табл. 1).

В 2024 г. экскременты в термоконтейнере были транспортированы в Тюменский научный центр СО РАН для проведения археопаразитологического анализа.

Каждый пакет с образцами экскрементов предварительно размораживался, после чего содержимое пакетов вынималось и размещалось на лабораторном столе, накрытом полиэтиленом. Проводилась визуальная оценка образцов, определялась форма экскрементов, маркировочные данные заносились в лабораторный журнал.

Все образцы, содержавшие большое количество шерсти и фрагменты костей, были идентифицированы как собачьи. Из каждого образца экскрементов отбиралась одна проба с разных участков, массой от 0,3 до 10 г, в зависимости от размера и массы образца (табл. 2).

В лабораторных условиях образцы экскрементов помещали в химические стаканы объёмом 800 мл. Дальнейшая обработка проводилась по стандартной методике (Callen, Cameron 1960).

Микроскопический анализ образцов проводили с использованием инвертированного микроскопа NIB 100 при увеличении 100х и 400х. Фотофиксация проводилась камерой MC-12C (Lomo microsystems). Замеры выполнялись с помощью программного обеспечения MC-View.

Для описания измерительных характеристик обнаруженных яиц использовали следующие статистические показатели: абсолютный размах размера (min — max), среднее арифметическое (mean, M) со стандартным отклонением (standard deviation, SD) и соотношение полной длины яиц к их ширине (length to width ratio — LWR) (Leštinová et al. 2016). Для оценки нормальности распределения измерительных характеристик яиц использовали вычисление коэффициента вариации. Обработка числовых данных выполнялась в MS Excel из пакета MS Office 2019.

Таблица 1. Серия радиоуглеродных датировок Жоховской стоянки (¹⁴СУМС), непосредственно связанных с собаками. Источники: (1) по Питулько, Павлова (2022); (2) по Leathlobhair et al. (2018). Калибровка приведена на основе OxCal v4.3 (Ramsey 2017) с атмосферной кривой IntCal13 (Reimer et al. 2013). Индекс Beta — Beta Аналитик, Инк. Beta Analytics, Inc. (Майами, Флорида, США), MAMS — Мангеймская лаборатория радиоуглеродного датирования, Центр археометрии им. К. Энгельхорна (CEZA), Германия
Table 1. Radiocarbon dates from the Zhokhov Site, directly associated with dog bone remains. Sources: (1) after Pitulko and Pavlova (2022); (2) after Leathlobhair et al. (2018). Calibrations are given based on OxCal v4.3 (Ramsey 2017) with: IntCal13 atmospheric curve (Reimer et al. 2013). Laboratory index meaning: Beta is Beta Analytics, Inc. (Miami, Florida, USA), MAMS is Mannheim AMS laboratory, Curt-Engelhorn-Zentrum Archäometrie gGmbH (CEZA), Mannheim, Germany

№ п/п	Образец	Стратиграфическое положение	¹⁴ C возраст (BP)	Калиброванное значение возраста, calBP	Местоположение (квадрат, разрез, иное)	Датированный материал	Источник
1	Beta-190086	Культуросодержащая толща, кость собаки	8910 ± 50	(93,5 %) 10 204–9 887 (0,2 %) 9 873–9 869 (1,2 %) 9 843–9 818 (0,5 %) 9 805–9 795 10 035	Oo22	Коллаген кости	1
2	Beta-231448	Культуросодержащая толща, кость собаки	8710 ± 50	(4,8 %) 9 887–9 544 (90,6 %) 9 831–9 546 9 665	CD13	Коллаген кости	1
3	MAMS 24239	Культуросодержащая толща, кость собаки	8529 ± 30	(95,4 %) 9 543–9 486 9 519	C14	Коллаген кости	2
4	MAMS 24242	Культуросодержащая толща, кость собаки	8477 ± 29	(95,4 %) 9 533–9 463 9 498	Kk200	Коллаген кости	2
5	MAMS 24240	Культуросодержащая толща, кость собаки	8170 ± 30	(20,1 %) 9 253–9 166 (75,3 %) 9 145–9 018 9 099	E9	Коллаген кости	2
6	MAMS 24235	Культуросодержащая толща, кость собаки	8026 ± 30	(67,5 %) 9 013–8 851 (27,9 %) 8 838–8 776 8 901	Nn190	Коллаген кости	2

Окончание табл. 1

№ п/п	Образец	Стратиграфическое положение	¹⁴ C возраст (BP)	Калиброванное значение возраста, calBP	Местоположение (квадрат, разрез, иное)	Датированный материал	Источник
7	MAMS 24237	Культуроросодержащая толща, кость собаки	7998 ± 29	(95,2 %) 9 005–8 761 (0,2 %) 8 732–8 729 8 879	D11	Коллаген кости	2
8	MAMS 24238	Культуроросодержащая толща, кость собаки	7975 ± 28	(95,4 %) 8 995–8 716 8 867	Ff260	Коллаген кости	2
9	MAMS 24241	Культуроросодержащая толща, кость собаки	7971 ± 29	(95,0 %) 8 994–8 705 (0,5 %) 8 667–8 662 8 861	Подъёмный материал	Коллаген кости	2
10	MAMS 24236	Культуроросодержащая толща, кость собаки	7791 ± 29	(93,3 %) 8 633–8 516 (2,2 %) 8 494–8 480 8 571	Nп220	Коллаген кости	2
11	Beta-190095	Культуроросодержащая толща, копролит собаки	8520 ± 50	9 551–9 454 9 511	C12	Шерсть	1
12	Beta-173076	Культуроросодержащая толща, копролит собаки	8270 ± 40	9 415–9 127 9 267	A3	Шерсть	1
13	Beta-190094	Культуроросодержащая толща, копролит собаки	8190 ± 40	9 269–9 024 9 137	BC12	Шерсть	1
14	Beta-190093	Культуроросодержащая толща, копролит медведя (?)	7960 ± 40	(89,7 %) 8 990–8 694 (0,5 %) 8 687–8 684 (5,2 %) 8 677–8 649 8 837	C12	Шерсть	1

Для определения таксономической принадлежности яиц гельминтов, кроме измерительных характеристик, учитывались морфологические особенности обнаруженных яиц паразитов (Ash, Orihel 2007; Leštínová et al. 2016; Zajac, Conboy 2021).

Результаты и видовое определение

При исследовании образцов экскрементов собак из Жоховской стоянки были обнаружены яйца кишечных паразитов двух типов. В табл. 2 представлены данные о локализации отбора проб на памятнике, где раскопок, общем весе образцов и весе образцов, отобранных для анализа. Также в табл. 2 указано общее количество обнаруженных и измеренных яиц обоих типов.

Яйца первого типа были обнаружены в 31 (91,18 %) пробе и характеризовались овальной формой, светло-коричневым цветом и наличием скорлупового штырька на апикальном полюсе. При этом крышечки у большинства экземпляров отсутствовали. Исходя из морфологических и морфометрических характеристик, яйца первого типа могут быть отнесены к лентецам рода *Dibothriocephalus* (табл. 2, рис. 5, А, Б, В).

Для корректного сравнения морфометрических параметров яиц лентецов рода *Dibothriocephalus* с данными из справочных источников была проведена корректировка измерения длин обнаруженных яиц.

Были проведены замеры общей длины шести яиц с сохранившимися крышечками и длины крышечек отдельно. Кроме того, измерено расстояние от места прикрепления крышечки до противоположного конца 30 яиц, лежащих строго во фронтальной плоскости. У этих яиц также были «достроены» крышечки и измерена длина. На основе полученных данных было рассчитано, что крышечка составляет около 10% от общей длины яйца, в связи с чем для определения полной длины яйца (включая крышечку) был введён поправочный коэффициент, равный 1,1.

Таким образом, полная длина яйца (включая крышечку) вычислялась путём умножения длины яйца от места прикрепления крышечки до противоположного конца на поправочный коэффициент (табл. 3).

Исходя из измеренных данных для длины, ширины и для соотношения полной длины яиц к их ширине лентецов рода *Dibothriocephalus*, был рассчитан коэффициент вариации, который показал однородность выборки (значения < 10 %), что, вероятно, говорит о том, что во всех образцах обнаружены яйца одного вида.

Для определения вида лентецов, которому могли принадлежать яйца, обнаруженные в экскрементах собак Жоховской стоянки, мы провели дифференциальную диагностику, основываясь на данных из работы К. Лештиновой с соавторами (Leštínová et al. 2016). Учёные проанализировали крупнейший из доступных им массив морфометрических данных яиц дифиллоботриид как человека, так и собак. Комбинация световой и сканирующей электронной микроскопии и строгий статистический анализ позволили авторам выявить диагностически значимые признаки для дифференциации яиц лентецов, опасных для собак и человека (Leštínová et al. 2016; Slepchenko et al. 2025).

Яйца лентецов рода *Diphyllobothrium*, выделенные из фекалий собак с Жоховской стоянки (рис. 5), демонстрируют наибольшее сходство с *Diphyllobothrium latum* и *Diphyllobothrium cordatum*. Однако, учитывая географию распространения этих видов, мы в большей степени склоняемся к принадлежности обнаруженных яиц широкому лентецу (*D. latum*), понимая, что для окончательной верификации требуется ультраструктурный анализ поверхности яиц и/или палеогенетическое исследование (Slepchenko et al. 2025).

Таблица 2. Места отбора проб, общий вес образца, вес образца, взятый для исследования, количество обнаруженных яиц и видовой состав (*Dibothriosephalus* sp. и *Taenia* sp.)
Table 2. Sampling locations, total sample weight, weight of studied portion, egg counts and species composition (*Dibothriosephalus* sp. and *Taenia* sp.)

Тип обнаружения	Место отбора пробы/ год раскопок	Общий вес, г	Вес для анализа, г	Число обнаруженных яиц	<i>Dibothriosephalus</i> sp.	<i>Taeniidae</i>
Скопление палеоэскрементов	A120/2002	3,82	0,69	183	183	
	A120/2002	2,27	0,31	50	50	
	AB 13/2002	27,16	1,31	259	259	
	AB 13/2002	1,31	1,55	624	624	
	AB 13/2002	10,72	1,5	21	21	
	AB 13/2002	4,61	1,41	59	59	
	BA 13/2002	54,66	5,6	87	87	
	BA 13/2002	16,47	0,9	23	22	1
	BA 13/2002	37,89	4,41	17	14	
	B 120/2002	4,42	0,91	17	17	
	B 120/2002	14,69	2,7	71	71	
	B 120/2002	18,19	1,61	12	7	5
	Pp200/2002	4,44	1,34	3	3	
	Pp200/2003	3,58	0,65			
	Pp21/2002	9,01	0,85	3	2	1
	Pp21/2002	21,34	2,32	1	1	
	Pp21/2002	14,83	1,37	8	8	
	Dd 130/2003	23,21	3,34	31	31	
Dd 130/2003	2,28	0,93	1	1		
Dd 130/2003	4,32	1,16	2	2		
Dd 130/2003	4,14	0,44				

Индивидуальные палео-экскременты	CD 13/2003	51,29	3,27	196	196	1
	DC 130/2003	27,68	3,32	40	2	38
	DE 130/2003	18,63	2,35	6	2	3
	A 13/2002	9,52	0,7	67	65	2
	Bb 14/2002	16,03	0,77	106	103	
	Cc 14/2002	36,82	4,45	203	199	4
	D2 140/2002	19,19	0,56	6	6	
	F 11/2002	5,99	2,29	7	7	
	Mm 16/2002	17,77	3,52	5	4	1
	Nn21/2002	40,94	9,4	9	6	3
	Oo210/2002	10,69	0,3			
	Dd130	252,00	10,01	335	332	2
	D 13/2003	26,62	1,37	106	106	
	Общее число яиц в образцах / число измеренных яиц			2558/123	2490/83	61/40

Второй тип яиц имел близкую к сферической форму, толстую радиально-исчерченную оболочку и тёмно-коричневый цвет. Яйца этого типа были выявлены в 11 (32,35 %) образцах. Как и в предыдущем случае, отклонение от однородности выборки было определено только для большего размера яиц. Морфометрические данные по второму типу яиц указывают на их вероятную принадлежность цестодам семейства Taeniidae (табл. 3, рис. 5, Г).

Таблица 3. Морфометрические параметры яиц *Dibothriocephalus* sp. и *Taenia* sp.: статистический анализ вариации размеров

Table 3. Morphometric parameters of *Dibothriocephalus* sp. and *Taenia* sp. eggs: statistical analysis of size variation

Показатель	Длина яиц, мкм	Длина яиц с поправкой (1,1), мкм	Ширина яиц, мкм	Отношение длины к ширине (LWR)
<i>Dibothriocephalus</i> sp. / Min–Max (M ± SD)	52,3–70,8 (61,1 ± 3,4)	57,5–77,9 (66,14 ± 3,8)	41,2–49,4 (46,9 ± 1,9)	1,23–1,77 (1,43 ± 0,1)
Коэффициент вариации, %	5,7	5,7	4,16	6,68
<i>Taenia</i> sp. / Min–Max (M ± SD)	27,3–37,3 (33,9 ± 2,2)		24,6–34,1 (30,1 ± 1,8)	
Коэффициент вариации, %	5,7		5,8	

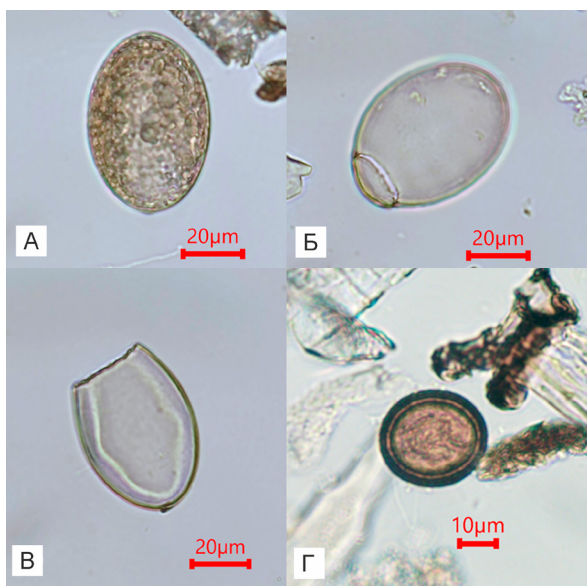


Рис. 5. Яйца кишечных паразитов, выявленные при исследовании собачьих фекалий из Жоховской стоянки: А — целое яйцо *Dibothriocephalus* sp.; Б — яйцо *Dibothriocephalus* sp. с отделившейся крышечкой; В — яйцо *Dibothriocephalus* sp. без крышечки; Г — яйцо гельминтов семейства Taeniidae
Fig. 5. Eggs of intestinal parasites identified during the examination of dog feces from the Zhokhov site: А — whole egg of *Dibothriocephalus* sp.; Б — egg of *Dibothriocephalus* sp. with a detached operculum; В — egg of *Dibothriocephalus* sp. without an operculum; Г — egg of helminths of the Taeniidae family

На территории севера Восточной Сибири регистрируется несколько видов гельминтов, яйца которых имеют одинаковые морфологические и размерные характеристики с яйцами, обнаруженными в образцах экскрементов со стоянки на о. Жохова. Это цестоды *Taenia crabbei*, *T. multiceps*, *T. parenchymatosa*, для которых промежуточными хозяевами служат северные олени; *T. pisiformis*, *T. serialis* — зайцы; *Echinococcus multilocularis* — мышевидные грызуны (лемминги, полёвки). Окончательными хозяевами этих цестод выступают хищные млекопитающие, преимущественно из семейства псовых, такие как песец (*Alopex lagopus*), тундровый волк (*Canis lupus albus*), а также собаки (Колова 2018).

Таким образом, исходя из морфометрических признаков, представляется возможным определить принадлежность обнаруженных при исследовании яиц только до уровня семейства Taeniidae.

Обсуждение

Паразитарные заболевания и здоровье собак

Метаанализ 37 исследований дифиллоботриоза у собак показал общую распространённость инфекции на уровне 0,060 % (95 % доверительный интервал 0,030–0,100 %) (Vafae Eslahi et al. 2022).

Для целей исследования наибольший интерес представляют материалы по эпидемиологии дифиллоботриоза у собак из арктических и субарктических регионов Евразии. Так, в Восточной Сибири экстенсивность инвазии у собак многократно превышает общемировые показатели и варьирует от 2,5 % в среднем течении Лены до 17,7 % в прибрежных районах (низовья рек Колыма и Индигирка), при этом указывается на инвазированность собак широким лентецом *Diphyllobothrium latum* (Николаева, Самойлова 2015). Схожая картина наблюдается на Чукотке, где отмечена высокая экстенсивность инвазии у собак, составляющая от 0,76 до 20 % (Николаенко и др. 2017). В поселении Се-Яха на п-ве Ямал в Западной Сибири показатели инвазии среди собак составили 9,1 % (Сивкова, Косинцев 2022). Более высокая распространённость дифиллоботриоза у собак на Крайнем Севере России, по сравнению с общемировыми данными, обусловлена значительной долей в их питании сырой рыбы.

Что касается археопаразитологических исследований, то яйца лентецов рода *Dibothriocephalus* обнаружены при исследовании копролитов, полученных при раскопках мезолитического памятника Замостье II (Энговатова, Хрусталёв 1996). Яйца этого гельминта также были обнаружены при исследовании копролитов собак, обнаруженных на неолитических памятниках в европейской части Евразии: в Словении — Чрнелник I (Črnelnik), Старе гмайне (Stare gmajne), России — Сертея II, Швейцарии — Arbon-Bleiche-3, Южной Германии — Hornstaad-Hörnle I, Torwiesen II, Seekirch-Stockwiesen, Великобритании — Дьюрингтон Уоллс (Durrington Walls) (Le Bailly Bouchet 2013; Tolar et al. 2021; Mitchell et al. 2022). В северной и азиатской частях Евразийского континента наиболее ранние свидетельства присутствия этого паразита у собак ограничиваются временем Средневековья и временем, близким к современности (Надымский городок, древние городские поселения Берёзово и Мангазея), что связано с отсутствием копролитов и экскрементов собак, относящихся к более раннему времени (Slepchenko et al. 2019; 2021; 2024).

В 91,2 % проб фекалий собак Жоховской стоянки выявлены яйца лентеца широкого, что указывает на значительную распространённость этой инвазии среди собак, которая может проходить в субклинической форме, так и проявляться такими симптомами, как выраженные нарушения работы пищеварительной системы (диарея, запоры). Механическое воздействие гельминтов на стенки тонкой кишки вызывает её катаральное воспаление. Кроме того, отмечается ухудшение общего состояния животных, выражающееся вялостью, отсутствием аппетита и его извращением, чередованием состояний угнетения и возбуждения. Щенки демонстрируют задержку роста и развития. У собак может наблюдаться десквамация (шелушение) кожи прианальной области, что может быть связано с раздражением от выделяемых паразитом токсинов и диареей. Дифиллоботриоз также приводит к конкурентному поглощению витамина В паразитом, что может вызвать мегалобластную анемию, приводящую к истощению и нарушению всасывания питательных веществ (Василевич и др. 2019; Sasikala et al. 2018).

Второй значимой находкой стали яйца цестод семейства Taeniidae (32,35 % образцов). Работы по изучению зоонозов, вызванных гельминтами этого семейства на территории Якутии, показали значительную распространённость тенидоза у волков (от 55,5 до 63,6 %), а также у оленегонных и охотничьих собак (40 %), вызванного *Taenia krabbei*. В целом поражённость собак видами *Taenia hydatigena*, *Taenia parenchimatosa* и *Taenia cervi* среди обследованных животных достигает 75 % (Кокколова 2019).

Тенииды рода *Echinococcus*, которым могут принадлежать яйца гельминтов, обнаруженных при исследовании экскрементов собак со стоянки на о. Жохова, также встречаются у плотоядных животных на территории Арктического побережья Восточной Сибири. Так, *Echinococcus granulosus* встречается у волков (до 61 %) и у собак (0,45 до 7,62 %), при этом наибольший процент заражённых волков и собак отмечается в северных районах Якутии, а наиболее весомая роль в функционировании природных очагов данного гельминтоза принадлежит волкам (Кокколова 2007; Кокколова, Ефремова 2023; Кокколова и др. 2022).

Другой гельминтоз рода *Alveococcus* — вида *Alveococcus multilocularis*, яйца которого также похожи на обнаруженные, практически не встречается у волков и собак Якутии, а основная роль в распространении гельминтоза принадлежит белым песцам, заражённость которых крайне высока (98,1 %) (Кокколова 2007; 2019; Кокколова, Ефремова 2023; Кокколова и др. 2021; 2023а, 2023б).

Основной путь заражения тениидами связан с поеданием мяса и внутренних органов (печень, лёгкие с кистами) промежуточных хозяев — северных оленей (*Rangifer tarandus*), добытых во время охоты или убоя и служащих промежуточными хозяевами для *Taenia krabbei* и *Echinococcus granulosus*. Олени, в свою очередь, заражаются при проглатывании яиц гельминтов, выделенных с фекалиями волков и собак. Личинки (цистицерки) мигрируют в мышцы, печень и другие органы оленей. Лемминги участвуют в цикле передачи *Alveococcus multilocularis* (синоним *Echinococcus multilocularis*). Они заражаются, потребляя яйца паразита из окружающей среды, а хищники (песцы, реже лисы) становятся дефинитивными хозяевами. Собаки редко вовлечены в этот цикл, хотя риск заражения сохраняется при поедании инфицированных грызунов.

Симптоматика заражения тениидозами зависит от вида гельминта, интенсивности инвазии, общего состояния животного и может протекать от бессимп-

томного течения до проявления выраженных клинических симптомов, таких как расстройства функции кишечника (диарея, поносы), рвота, извращение аппетита, анемия, исхудание, беспокойство, повышенная агрессивность. Охотничьи собаки быстро устают, теряют след (Василевич и др. 2019).

Охотники Жоховской стоянки могли проводить массовую заготовку мяса северных оленей в осенний период (Pitulko et al. 2015) с целью подготовки запаса сушёного мяса северного оленя для использования зимой вместе с сырым мясом белого медведя в качестве изобильного ресурса, добываемого зимой охотой на берлогах. Потребление собаками медвежатины и некоторого количества оленины доказывают следы погрызов, оставленные собаками на костях северных оленей и белых медведей, но в разном количестве – 1776 против 700 соответственно (Pitulko et al. 2015). Заметный уровень потребления мяса белого медведя собаками, пропорциональный их положению в трофической цепи, отчётливо просматривается в изотопном составе костных остатков собак (Pitulko, Pavlova 2022).

Интересно, что К. Расмуссен (Rasmussen 1929), один из величайших арктических исследователей, когда-либо путешествовавших на собачьих упряжках, отмечал, что мясо северного оленя, по-видимому, не так питательно для собак и уступает мясу тюленя или моржа, и указывал, что собаки, питавшиеся мясом северного оленя, слабели и теряли работоспособность. Причина оставалась неизвестной, однако теперь она ясна, поскольку северный олень является хозяином паразитов семейства Taeniidae. Следовательно, потребление собаками мяса и внутренних органов северного оленя после разделки в больших количествах могло вызвать заболевание, а затем слабость и неспособность выполнять работу.

Ввиду того что собаки для обитателей Жоховской стоянки были важным элементом адаптации к жизни на Крайнем Севере (Питулько 2025; Питулько, Павлова 2025; Pitulko, Kasparov 2017; Pitulko, Pavlova 2020a; 2020b), значительная распространённость инвазий среди них определённо несла угрозу эффективности хозяйственной деятельности. Например, использование животных для транспортировки нарт с человеком и/или добытым мясом, шкурами требовало физической выносливости. Исхудавшие и ослабленные животные могли стать проблемой для человека и его выживания на Крайнем Севере. Значительная инвазированность собак снижала их эффективность в качестве помощников человека во время охоты на северного оленя и белого медведя. Кроме того, хронические инвазии значительно ухудшали качество жизни самих собак.

Питание собак и некоторые аспекты питания и хозяйственной деятельности человека

Исходя из результатов археопаразитологического исследования, мы можем реконструировать питание собак, в котором присутствовало мясо северного оленя (о чём свидетельствует наличие яиц тениид в экскрементах), мясо медведя (исходя из наличия в экскрементах шерсти белого медведя), также отмечается присутствие рыбы в рационе (по наличию яиц лентецов).

Дифиллоботриоз, вызываемый лентецами рода *Diphyllobothrium*, передаётся через употребление сырой или недостаточно термически обработанной заражённой рыбы. Значительная поражённость собак дифиллоботриозом является прямым свидетельством рыболовства, практиковавшегося населением, оставившим Жоховскую стоянку, что подтверждается и материальными

доказательствами, полученными при раскопках стоянки, — в виде челюсти щуки и наконечников костяных гарпунов для ловли рыбы (Питулько 1998).

Вероятно, рыба добывалась как для питания самих обитателей стоянки, так и для кормления ездовых собак. Если приводить аналогии из этнографических наблюдений, практически все авторы указывают на широкое бытование традиции употребления коренными народами Крайнего Севера в большом количестве сырой рыбы: свежельвленной, мороженой, высушенной без соли, а также внутренностей рыбы и рыбьего жира (Новицкий (1715) 1989; Зуев (1771–1772) 1947; Кольс 1909). Сушёная рыба (юкола) достаточно долго хранится, её могли использовать в качестве резерва пищи, который служил не только для пропитания человека, но и для кормления собак во время перемещений на значительные расстояния от лагеря на охоту или для посещения мест, где мог осуществляться обмен предметами материальной культуры.

Исходя из имеющихся археологических и археозоологических данных, можно сделать вывод, что основой пищевого рациона жителей Жоховской стоянки был северный олень, промысел которого осуществлялся в различные сезоны года. Оленей добывали в основном весной и осенью, тогда как промысел белого медведя вели зимой. Относительно рыбы можно предположить, что основным сезоном её добычи, вероятнее всего, мог быть весенне-летний период, с локализацией по сроку в зависимости от особенностей экологии каждого вида ресурса.

Употребление в пищу сырой рыбы, в первую очередь, следует связывать с выживанием в условиях Крайнего Севера. Такая необходимость возникает для получения ряда витаминов, которые разрушаются при термической обработке. Кроме того, в условиях тундры часто возникает недостаток топлива для приготовления пищи, что, однако, не означает у жителей стоянки отсутствия возможности приготовить пищу.

Риски инвазирования человека паразитарными заболеваниями

Наличие яиц кишечных паразитов в экскрементах собак с Жоховской стоянки, хотя и не является прямым доказательством инвазий у человека, позволяет реконструировать потенциальные риски заражения оставившего её населения. Жители стоянки, занимавшиеся рыболовством, что подтверждается обнаружением костяных гарпунов и челюсти щуки в материалах раскопок, для собственного пропитания и кормления собак с большой долей вероятности потребляли сырую или недостаточно обработанную рыбу. Это создавало условия для заражения дифиллоботриозом. Аналогии с современными природными очагами, такими как озеро Ендырь в Западной Сибири, показывают, что во время промысла рыбаки перерабатывают рыбу непосредственно на месте лова, выбрасывая внутренности заражённой рыбы в водоёмы. Чайки поедают выброшенные внутренности, становясь окончательными хозяевами, а их экскременты, содержащие яйца паразитов, попадают в воду, где заражают промежуточных хозяев, и цикл чаечного лентеца замыкается. При регулярном рыбном лове на таких озёрах значительно усиливается инвазированность рыбы (до 100 %) (Клебановский и др. 1969).

Подобным образом, возможно, обитатели стоянки могли локально усиливать инвазированность рыбы на привычных для них местах рыбного вылова. Разделявая рыбу в местах её лова, промысловики создавали условия для поедания собаками рыбных внутренностей, голов, хвостов, мелких экземпляров, что приводит к массовым заражениям паразитами. Загрязнение района

озёр и мест стоянок фекалиями собак, а также, вероятно, и людей, усиливало паразитарную обсеменённость почвы яйцами лентецов, которые с током воды попадали в места вылова рыбы, замыкая цикл.

Помимо рыбных ресурсов, угрозой представляло потребление мяса северного оленя, заражённого личинками цестод семейства Taeniidae. Собаки, поедая сырые внутренности добытых оленей, становились дефинитивными хозяевами паразитов, таких как *Taenia krabbei* и *Echinococcus granulosus*, выделяя их яйца с экскрементами. Эти яйца, попадая в почву вокруг стоянки или на маршрутах перемещений, сохраняли жизнеспособность, инвазируя популяции местных оленей, которые могли поедать фекалии собак и леммингов, становясь промежуточными хозяевами (Кокколова 2007). Люди, контактируя с заражёнными собаками, могли инфицироваться тениидозами, особенно *Echinococcus granulosus*, который представлял особую опасность для здоровья в условиях отсутствия медицинского лечения. Кроме того, человек мог заразиться через употребление в пищу сырого мозга оленей, в оболочках которого до инвазионной стадии вызревает бычий цепень (*Taenia saginata*) (Konyaev et al. 2017).

Сезонность хозяйственной деятельности также влияла на риски. Летние миграции для сбора ресурсов (кости мамонтов, дерево-плавник и т. д.) и рыболовства в близкорасположенных и отдалённых водоёмах, где паразиты могли циркулировать в очагах, в том числе и усиленных человеком, дополнительно усложняли эпидемиологическую ситуацию. Кроме того, близкое соседство людей и собак, включавшее совместное использование жилого пространства и пищевых отходов собаками, приводило к паразитарному обсеменению территорий вокруг стоянки. Собачьи экскременты, содержащие яйца *Diphyllobothrium* и Taeniidae, могли загрязнять воду и почву, создавая петлю обратной связи: люди, собаки → промежуточные хозяева → люди, собаки. Этот цикл, усиленный отсутствием представления о паразитарных болезнях, делал паразитарные инвазии неотъемлемой частью повседневной жизни человека, влияя на демографию, здоровье и эффективность хозяйственной деятельности.

Первый опыт интерпретации результатов исследования в контексте «Стокгольмской парадигмы»

Результаты археопаразитологического анализа копролитов собак Жоховской стоянки предоставляют уникальную возможность рассмотреть древние паразито-хозяевые системы через призму так называемой Стокгольмской парадигмы. Обнаруженная высокая инвазированность собак лентецами *Diphyllobothrium* spp. и цестодами Taeniidae является результатом сложных экологических взаимодействий паразитов и их хозяев.

«Стокгольмская парадигма» — это концептуальная схема, соединяющая в себе макро- и микроэволюционные подходы, направленные на объяснение процессов, происходящих в системе «хозяин — паразит» в периоды экологической и климатической нестабильности. Она раскрывает механизмы того, как паразиты могут справляться с меняющимися условиями среды обитания, в том числе путём смены хозяина (Brooks et al. 2019; Agosta, Brooks 2020).

Традиционно лентецы связаны с пресноводными экосистемами и рыбацкими животными, которые могут существовать в природе без участия человека и собак. Последние, вероятно, в значительно более ранний хронологический период (ранее времени бытования стоянки) подключились к жизненному циклу паразитов рода *Diphyllobothrium* путем употребления в пищу рыбы, становясь

окончательными хозяевами. При этом переключение лентецов с «природных» хозяев на новых — человека и собак — свидетельствует о реализации паразитами рода *Diphyllobothrium* своего «размытого пространства приспособленности». На наш взгляд, такое переключение паразита на человека могло произойти ещё в палеолите в период распространения человека на Север Евразии. Например, по данным исследования стабильных изотопов, в диету Усть-Ишимского человека могла входить пресноводная рыба (Salazar-García, Richards 2014).

Подключение собак к жизненному циклу лентецов, вероятно, наступило в период активного освоения человеком рыболовства. В этот период паразиты получили доступ к новым хозяевам, а интенсификация рыболовства человеком сформировала устойчивые антропургические очаги («горячие точки»), в которых человек и собака стали основными резервуарами инвазии.

Несколько другая ситуация наблюдается в случае с цестодами Taeniidae, которые уже давно были паразитами волков и, соответственно, продолжили быть паразитами собак, что подтверждается современными данными о высокой заражённости волков (*Canis lupus*) тениидозами в Якутии (Кокколова и др. 2022). Таким образом, цестоды Taeniidae демонстрируют тесную связь с псовыми — от волков к одомашненным собакам, что подтверждается современными эпидемиологическими данными. Исходя из логики «Стокгольмской парадигмы», для предков человека цестоды семейства Taeniidae стали актуальны при переходе к питанию мясом ещё на территории Африканского континента. Распространяясь за пределы Африки и будучи охотником, человек, вероятно, неоднократно становился объектом инвазии новых для себя тениид.

Таким образом, результаты археопаразитологического исследования копролитов собак Жоховской стоянки могут стать важным источником данных, демонстрирующих сложные механизмы адаптации паразитов к меняющимся условиям, где экологические трансформации, вызванные человеческой деятельностью, потенциально могут стать ключевым элементом многовариантности эволюционных траекторий в системе «паразит — хозяин». «Стокгольмская парадигма» может существенно углубить наше понимание процессов в системе «паразит — хозяин», предлагая новые перспективы для биоархеологических реконструкций и палеоэкологических взаимодействий в Арктическом регионе.

Заключение

Археопаразитологический анализ собачьих палеофекалий из раннеголоценового Жоховского памятника предоставил новые данные о состоянии здоровья древних ездовых собак и хозяйственной деятельности их владельцев в высокоширотной Арктике. Обнаружение яиц ленточных червей рода *Diphyllobothrium* в 91,18 % образцов указывает на высокую распространённость дифиллоботриоза у собак, что свидетельствует о регулярном употреблении ими сырой рыбы. Этот факт важен для реконструкции хозяйственной деятельности обитателей стоянки на о. Жохова, поскольку подтверждает значительную роль рыболовства в их экономике, несмотря на относительно небольшое количество прямых археологических свидетельств этой активности на самом памятнике. Наличие яиц цестод семейства Taeniidae в 32,35 % образцов указывает на то, что собак кормили мясом северного оленя, который был одной из основных охотничьих целей древнего населения.

Высокий уровень заражённости собак паразитарными инвазиями мог существенно снизить их выносливость и работоспособность как транспортных и охотничьих животных, создавая определённую угрозу эффективности системы жизнеобеспечения в условиях Крайнего Севера. Кроме того, тесное взаимодействие человека и собак формировало риск зоонозных инфекций для людей. Присутствие инфицированных собак могло создавать выраженные антропургические очаги паразитозов в местах стоянок и ведения хозяйственной деятельности.

Полученные данные существенно расширяют наше понимание жизни и хозяйства раннеголоценового населения в арктической зоне Восточной Сибири и демонстрируют высокий потенциал археопаразитологических исследований для реконструкции различных аспектов древних культур. Дальнейшие исследования с использованием современных методов молекулярной биологии помогут определить видовую принадлежность выявленных паразитов и получить более детализированную информацию об эволюции систем «паразит — хозяин» в арктической зоне.

Благодарности

Выражаем безграничную признательность всем участникам научно-исследовательского проекта «Жохов-2000», в рамках которого проводились полевые исследования Жоховской раскопки. Е. Ю. Павлова и В. В. Питулько искренне благодарны Эдмунду С. Карпентеру и Аделаиде Де Менил за многолетнюю дружбу и поддержку. Авторы также выражают благодарность рецензентам и редакторам за уделённое время и приложенные усилия, которые позволили улучшить статью.

Литература

- Анисимов М. А., Иванова В. В., Пушина З. В., Питулько В. В. 2009. Лагунные отложения острова Жохова: возраст, условия формирования и значение для палеогеографических реконструкций региона Новосибирских островов. *Известия РАН. Серия географическая* 5, 107–119.
- Василевич Ф. И., Есаулова Н. В., Акбаев Р. М. 2019. *Инвазионные болезни и паразиты плотоядных животных*. М.: ЗооВетКнига.
- Гаврилов А. В., Романовский Н. Н., Хуббертен Х.-В. 2006. Палеогеографический сценарий послеледниковой трансгрессии на шельфе моря Лаптевых. *Криосфера Земли X (1)*, 39–50.
- Дегтяренко Ю. П., Пуминов А. П., Благовещенский М. Г. 1982. Береговые линии восточно-арктических морей в позднем плейстоцене и голоцене. В: Каплин П. А., Клиге Р. К., Чепалыга А. Л. (ред.). *Колебания уровня морей и океанов за 15,000 лет*. М.: Наука, 179–185.
- Зув В. Ф. 1947. *Материалы по этнографии XVIII века (1771–1772)*. М. — Л.: Изд-во АН СССР.
- Клебановский В. А., Петрова Р. М., Ялдыгина З. С., Трошков В. А., Филатов В. Г. 1969. Структура природного очага на озере Ендырь. В: Шпилько В. Н. (ред.), *Проблемы природной очаговости гельминтозов человека*. Тюмень: НИИ краевой инфекционной патологии, 59–62.
- Коколова Л. М. 2007. *Эпизоотология (эпидемиология) и меры борьбы с гельминтозонозами в Якутии*. Автореф. дис. ... д-ра вет. наук. М.
- Коколова Л. М. 2019. *Alveosoccus multilocularis: источники и факторы передачи возбудителя*. *Ветеринарная патология* 1, 17–21.

- Кокколова Л. М., Гаврильева Л. Ю. 2018. Цистицеркозы северных оленей в Якутии. *Наука, техника и образование* 11, 101–103.
- Кокколова Л. М., Ефремова М. Д. 2023. Эхинококкоз в Якутии. *Евразийский журнал здравоохранения* 15 (5), 33–40.
- Кокколова Л. М., Гаврильева Л. Ю., Охлопков И. М. 2023а. *Alveosococcus multilocularis* у обыкновенного песца (*Alopex lagopus*) на территории Арктической зоны Якутии. *Российский паразитологический журнал* 17 (2), 229–235.
- Кокколова Л. М., Слепцов Е. С., Гаврильева Л. Ю. 2023б. Эпизоотическая ситуация по особоопасным гельминтозам семейства псовых (*Canidae*) — белого песца (*Vulpes lagopus*) на территории Арктической Якутии. *Ветеринария и кормление* 2, 33–36.
- Кокколова Л. М., Охлопков И. М., Гаврильева Л. Ю., Степанова С. М., Дубова С. В., Мамаев Н. В., Верховцева Л. А. 2022. Оценка эпизоотологической ситуации по эхинококкозу у диких плотоядных и копытных животных в Якутии. *Ветеринария и кормление* 4, 29–32.
- Кольс Р. Е. 1930. *Река Таз (Тасу-ям). Описания и пояснения к атласу нижнего течения реки Таза от Хальмер-седэ до Сидоровской пристани или зимовья В. В. Сидельникова*. Л.: Государственное РГО.
- Николаенко Н. Н., Коткиргин Р. В., Ратушная А. А., Стряпнин М. Е. 2017. Организация и проведение диагностических, ветеринарно-профилактических мероприятий против гельминтозов собак в оленеводческих хозяйствах Чукотского автономного округа. В: Гуляев Г. Ю. (ред.). *Лучшая научно-исследовательская работа 2017: Сборник статей X Международного научно-практического конкурса*. Пенза: Наука и Просвещение, 187–192.
- Николаева Г. Г., Самойлова И. Ю. 2015. Эпидемиологическая ситуация по дифиллоботриозу в Республике Саха (Якутия). *Дальневосточный журнал инфекционной патологии* 29, 99–100.
- Новицкий Г. И. 1989. Краткое описание о народе остячком. В: Цеханская К. В. (сост.). *Колумбы земли Русской: Сборник документальных описаний об открытиях и изучении Сибири, Дальнего Востока и Севера в XVII–XVIII вв.* Хабаровск: Хабаровское книжное издательство, 97–121.
- Питулько В. В. 1998. *Жоховская стоянка*. СПб.: Дмитрий Буланин.
- Питулько В. В. 2023. Земля Санникова каменного века: человеческое измерение. *Camera praehistorica* 1, 30–83.
- Питулько В. В. 2024. *Многолетнемёрзлые породы как археологическая среда*. Новосибирск: Изд-во ИАЭТ СО РАН.
- Питулько В. В. 2025. Археология движения: наземная транспортная технология жителей арктической Восточной Сибири раннего голоцена. *Этнография* 2 (28), 6–39.
- Питулько В. В., Павлова Е. Ю. 2015. Опыт радиоуглеродного датирования культуросодержащих отложений Жоховской стоянки (Новосибирские о-ва, Сибирская Арктика). *Записки Института истории материальной культуры РАН* 12, 27–55.
- Питулько В. В., Павлова Е. Ю. 2024. Нарты охотников Жоховской стоянки как часть наземной транспортной технологии жителей Восточно-Сибирской Арктики 9000 л. н. *Camera praehistorica* 2, 31–53.
- Питулько В. В., Павлова Е. Ю. 2025. Наземная транспортная технология жителей раннего голоцена Восточно-Сибирской Арктики. *Stratum plus* 1, 47–93.
- Питулько В. В., Павлова Е. Ю., Иванова В. В., Гиря Е. Ю. 2012. Жоховская стоянка: геология и каменная индустрия (предварительный обзор работ 2000–2005 гг.). *Stratum plus* 1, 211–256.
- Сивкова Т. Н., Косинцев П. А. 2022. Кишечные паразиты собак поселения Се-Яха (Ямал) в современных условиях. *Теория и практика борьбы с паразитарными болезнями* 23, 427–431.
- Сивкова Т. Н., Косинцев П. А., Кардаш О. В. 2018. Палеопаразитологическое исследование копролитов собак (*Canis familiaris* L., 1758) из раскопок «Надымского го-

- родка» XVII–XVIII веков. *Известия Самарского научного центра Российской академии наук* 20 (4–5), 621–625.
- Энговатова А. В., Хрусталёв А. В. 1996. Исследования копролитов со стоянок каменного века в Подмоскowie. *Тверской археологический сборник* 2, 148–154.
- Agosta S. J., Brooks D. R. 2020. *The Major Metaphors of Evolution: Darwinism Then and now*. Cham: Springer.
- Bauch H. A., Mueller-Lupp T., Taldenkova E., Spielhagen L. F., Kassens H., Grootes P. M., Thiede J., Heinemeier J., Petryashov V. V. Chronology of the Holocene transgression at the North Siberian margin. *Global and Planetary Change* 31, 125–139.
- Biagini P., Thèves C., Balaesque P., Géraud A., Cannet C., Keyser C., Nikolaeva D., Gérard P., Duchesne S., Orlando L., Willerslev E., Alekseev A., de Micco P., Ludes B., Crubézy E. Variola virus in a 300-year-old Siberian mummy. *New England Journal of Medicine* 367, 2057–2059.
- Britton K., McManus-Fry E., Nehlich O., Richards M., Ledger P. M., Knecht R. Stable carbon, nitrogen and sulphur isotope analysis of permafrost preserved human hair from rescue excavations (2009, 2010) at the precontact site of Nunalleq, Alaska. *Journal of Archaeological Science: Reports* 17, 950–963.
- Brooks D. R., Hoberg E. P., Boeger W. A. 2019. *The Stockholm Paradigm: Climate Change and Emerging Disease*. Chicago: University of Chicago Press.
- Callen E. O., Cameron T. W. M. 1960. A prehistoric diet revealed in coprolites. *New Science* 8 (190), 35–40.
- Clark P. U., Dyke A. S., Shakun J. D., Carlson A. E., Clark J., Wohlfarth B., Mitrovica J. X., Hostetler S. W., McCabe A. M. 2009. The Last Glacial Maximum. *Science* 325, 710–714.
- Elberling B., Matthiesen H., Jørgensen C. J., Hansen B. U., Meldgaard M., Andreassen C., Grønnow B., Hollesen J. 2011. Paleo-Eskimo kitchen midden preservation in permafrost under future climate conditions at Qajaa, West Greenland. *Journal of Archaeological Science* 38, 1331–1339.
- Friesen M. T., Mason O. K. 2016. *The Oxford Handbook of the Prehistoric Arctic*. Oxford: Oxford University Press.
- Hollesen J., Callanan M., Dawson T., Fenger-Nielsen R., Friesen T. M., Jensen A. M., Markham A., Martens V. V., Pitulko V. V., Rockman M. 2018. Climate change and the deterioration of the Arctic's archaeological and environmental archives. *Antiquity* 92, 574–587.
- Konyaev S. V., Nakao M., Ito A., Lavikainen A. 2017. History of *Taenia saginata* tapeworms in northern Russia. *Emerging Infectious Diseases* 23, 2030–2032.
- Le Bailly M., Bouchet F. 2013. Diphyllbothrium in the past: review and new records. *International Journal of Paleopathology* 3, 182–187.
- Leathlobhair M. N., Perri A. R., Irving-Pease E. K., Witt K. E., Linderholm A., Haile J., Lebrasseur O., Ameen C., Blick J., Boyko A. R., Brace S., Cortes Y. N., Crockford S. J., Devault A., Dimopoulos E. A., Eldridge M., Enk J., Gori K., Gopalakrishnan S., Grimes V., Guiry E., Hansen A. J., Hulme-Beaman A., Johnson J., Kitchen A., Kasparov A. K., Kwon Y.-M., Nikolskiy P. A., Lope P. C., Manin A., Martin T., Meyer M., Myers K. N., Omura M., Rouillard J.-M., Pavlova E. Y., Sciulli P., Sinding M.-H. S., Strakova A., Ivanova V. V., Widga C., Willerslev E., Pitulko V. V., Barnes I., Gilbert M. T. P., Dobney K. M., Malhi R. S., Murchison E. P., Larson G., Frantz L. A. F. 2018. The evolutionary history of dogs in the Americas. *Science* 361, 81–85.
- Leštinová K., Soldánová M., Scholz T., Kuchta R. 2016. Eggs as a suitable tool for species diagnosis of causative agents of human diphyllbothriosis (Cestoda). *PLoS Neglected Tropical Diseases* 10 (5), e0004721.
- Makeyev V. M., Ponomareva D. P., Pitulko V. V., Chernova G. M., Solovyeva D. V. 2003. Vegetation and climate of New Siberian Islands for the past 15 000 years. *Arctic, Antarctic and Alpine Research* 35, 28–35.
- Mitchell P. D., Anastasiou E., Whelton H. L., Bull I. D., Pearson M. P., Shillito L. M. 2022. Intestinal parasites in the Neolithic population who built Stonehenge (Durrington Walls, 2500 BCE). *Parasitology* 149, 1027–1033.

- Molodin V. I., Polosmak N. V. 2000. Grave sites of the Pazyryk culture on the Ukok Plateau. *Archaeology, Ethnology and Anthropology of Eurasia* 4, 66–87.
- Pitulko V. V., Kasparov A. K. 1996. Ancient Arctic hunters: Material culture and survival strategy. *Arctic Anthropology* 33, 1–36.
- Pitulko V. V., Kasparov A. K. 2017. Archaeological dogs from the Early Holocene Zhokhov site in the Eastern Siberian Arctic. *Journal of Archaeological Science: Reports* 13, 491–515.
- Pitulko V. V., Pavlova E. Y. 2016. *Geoarchaeology and Radiocarbon Chronology of Stone Age Northeast Asia*. College Station: Texas A&M University Press.
- Pitulko V. V., Pavlova E. Y. 2020a. Colonization of the Eurasian Arctic. In: Goldstein M. I., DellaSalla D. A. (eds.). *Encyclopedia of the World's Biomes (Vol. 2 Deserts – Life in the Extremes Ice Sheets and Polar Deserts – Ice of Life)*. Elsevier, 374–391.
- Pitulko V. V., Pavlova E. Y. 2020b. Colonization of the Arctic in the New World. In: Goldstein M. I., DellaSalla D. A. (eds.). *Encyclopedia of the World's Biomes (Vol. 2 Deserts – Life in the Extremes Ice Sheets and Polar Deserts – Ice of Life)*. Elsevier, 392–408.
- Pitulko V. V., Pavlova E. Y. 2022. Geoarchaeology, age and chronology of the Zhokhov Site. *Vestnik of Saint Petersburg University. History* 67, 1253–1295.
- Pitulko V. V., Pavlova E. Y. 2023. Ecological constraints and drivers for human dispersals and adaptations in the Late Pleistocene and Early Holocene environments of the East Siberian Arctic. *Quaternary* 6, 56.
- Pitulko V. V., Ivanova V. V., Kasparov A. K., Pavlova E. Y. Reconstructing prey selection, hunting strategy and seasonality of the Early Holocene frozen site in the Siberian High Arctic: a case study on the Zhokhov site faunal remains, De Long Islands. *Environmental Archaeology* 20, 120–157.
- Ramsey C. B. 2017. Methods for summarizing radiocarbon datasets. *Radiocarbon* 59, 1809–1833.
- Rasmussen K. 1929. *Intellectual Culture of the Iglulik Eskimos*. Copenhagen: Gyldendalske Boghandel.
- Reimer P., Bard E., Bayliss A., Beck J., Blackwell P., Ramsey C., Buck C. E., Cheng H., Edwards R. L., Friedrich M., Grootes P. M., Guilderson T. P., Hafliðason H., Hajdas I., Hatté C., Heaton T. J., Hoffmann D. L., Hogg A. G., Hughen K. A., Kaiser K. F., Kromer B., Manning S. W., Niu M., Reimer R. W., Richards D. A., Scott E. M., Southon J. R., Staff R. A., Turney C. S. M., van der Plicht J. 2013. IntCal13 and Marine13 radiocarbon age calibration curves 0–50,000 years cal BP. *Radiocarbon* 55, 1869–1887.
- Richardson D. J., Guillén S., Beckett R., Kyle W., Conlogue G., Harper-Beckett K. 2012. Archaeohelminthology of the Chiribaya shepherd, *Canis familiaris* (700–1476 AD) from southern Peru. *Comparative Parasitology* 79, 133–137.
- Rivkina E., Petrovskaya L., Vishnivetskaya T., Krivushin K., Shmakova L., Tutukina M., Meyers A., Kondrashov F. 2016. Metagenomic analyses of the late Pleistocene permafrost – additional tools for reconstruction of environmental conditions. *Biogeosciences* 13, 2207–2219.
- Salazar-García D. C., Richards M. P. 2014. Stable isotope analyses of the Ust'-Ishim femur. Supplementary Information 4. In: Fu Q., Li H., Moorjani P., Jay F., Slepchenko S. M., Bondarev A. A., Johnson P. L., Aximu-Petri A., Prüfer K., de Filippo C., Meyer M., Zwyns N., Salazar-García D. C., Kuzmin Y. V., Keates S. G., Kosintsev P. A., Razhev D. I., Richards M. P., Peristov N. V., Lachmann M., Douka K., Higham T. F., Slatkin M., Hublin J. J., Reich D., Kelso J., Viola T. B., Pääbo S. 2014. Genome sequence of a 45,000-year-old modern human from western Siberia. *Nature* 514, 445–449.
- Sasikala M., Yogespriya R., Jayalakshmi K., Dhivya B., Arulkumar T. 2018. Rare incidence of Diphyllorhynchosis in a dog. *Journal of Veterinary Science* 12, 74–75.
- Savinetsky A. B., Khrustalev A. V. 2013. Paleoparasitological investigations in Mongolia, Middle Asia and Russia. *International Journal of Paleopathology* 3, 231–245.
- 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, 102000.

- Slepchenko S. M., Lobanova T. V., Vizgalov G. P., Alyamkin G. V., Ivanov S. N. 2022. New contribution of archaeoparasitology in the far north of Eastern Siberia: first data about the parasitological spectrum of Stadukhinsky Fort in the 17th–18th centuries. *Journal of Archaeological Science: Reports* 41, 103304.
- Slepchenko S. M., Sadykov T., Fomicheva D., Blochin J., Caspari G. 2024. Parasites provide evidence for fish consumption among Iron Age Siberian pastoralists. *Scientific Reports* 14 (1), 23551.
- Slepchenko S. M., Khrustalev A. V., Ivanov S. N., Titova I. V., Kasparov A. K., Chasnyk V. G., Pavlova E. Y., Pitulko V. V. 2025. Early history of parasitic diseases in northern dogs revealed by dog paleofeces from the 9000-year-old frozen Zhokhov site in the New Siberian Islands of East Siberian Arctic. *Journal of Archaeological Science* 182, 106337.
- Tolar T., Galik A., Le Bailly M., Dufour B., Caf N., Toškan B., Velušček A. 2021. Multi-proxy analysis of waterlogged preserved Late Neolithic canine excrements. *Vegetation History and Archaeobotany* 30, 107–118.
- Vafae Eslahi A., Olfatifar M., Barikbin F., Zaki L., Badri M. 2022. The global prevalence of diphyllbothrium in dogs, and cats: a systematic review and meta-analysis. *Journal of Inflammatory Diseases* 26, 43–57.
- Vereshchagin N. K., Tikhonov A. N. 1999. Exterior of the Mammoth. *Cranium* 1, 4–45.
- Wood J. R., Crown A., Cole T. L., Wilmshurst J. M. 2016. Microscopic and ancient DNA profiling of Polynesian dog (kuī) coprolites from northern New Zealand. *Journal of Archaeological Science: Reports* 6, 496–505.
- Zajac A. M., Conboy A. M. 2021. *Veterinary Clinical Parasitology*. 8th ed. Ames: Wiley-Blackwell.

References

- Agosta S. J., Brooks D. R. 2020. *The Major Metaphors of Evolution: Darwinism Then and now*. Cham: Springer.
- Anisimov M. A., Ivanova V. V., Pushina Z. V., Pitulko V. V. 2009. Lagunnye otlozheniia ostrova Zhokhova: vozrast, usloviia formirovaniia i znachenie dlia paleogeograficheskikh rekonstruktsii regiona Novosibirskikh ostrovov [Lagoonal deposits of Zhokhov Island: age, formation and significance for paleogeographic reconstructions in the region of New Siberian Islands]. *Izvestiia RAN. Seriya geograficheskaiia* 5, 107–119 (in Russian).
- Bauch H. A., Mueller-Lupp T., Taldenkova E., Spielhagen L. F., Kassens H., Grootes P. M., Thiede J., Heinemeir J., Petryashov V. V. Chronology of the Holocene transgression at the North Siberian margin. *Global and Planetary Change* 31, 125–139.
- Biagini P., Thèves C., Balaesque P., Gérard A., Cannet C., Keyser C., Nikolaeva D., Gérard P., Duchesne S., Orlando L., Willerslev E., Alekseev A., de Micco P., Ludes B., Crubézy E. Variola virus in a 300-Year-Old Siberian mummy. *New England Journal of Medicine* 367, 2057–2059.
- Britton K., McManus-Fry E., Nehlich O., Richards M., Ledger P. M., Knecht R. Stable carbon, nitrogen and sulphur isotope analysis of permafrost preserved human hair from rescue excavations (2009, 2010) at the precontact site of Nunalleq, Alaska. *Journal of Archaeological Science: Reports* 17, 950–963.
- Brooks D. R., Hoberg E. P., Boeger W. A. 2019. *The Stockholm Paradigm: Climate Change and Emerging Disease*. Chicago: University of Chicago Press.
- Callen E. O., Cameron T. W. M. 1960. A prehistoric diet revealed in coprolites. *New Science* 8 (190), 35–40.
- Clark P. U., Dyke A. S., Shakun J. D., Carlson A. E., Clark J., Wohlfarth B., Mitrovica J. X., Hostetler S. W., McCabe A. M. 2009. The Last Glacial Maximum. *Science* 325, 710–714.
- Degtiarenko Yu. P., Puminov A. P., Blagoveshchenskii M. G. 1982. Beregovye linii vos-tochno-arkticheskikh morei v pozdnem pleistotsene i golotsene [Coastlines of the East Arctic Morea in the Late Pleistocene and Holocene]. In: Kaplin P. A., Klige R. K.,

- Chepalyga A. L. (eds.). *Kolebaniia urovnia morei i okeanov za 15,000 let* [Sea level fluctuations during 15,000 years]. Moscow: Nauka Publ., 179–185 (in Russian).
- Elberling B., Matthiesen H., Jørgensen C. J., Hansen B. U., Meldgaard M., Andreasen C., Grønnow B., Hollesen J. 2011. Paleo-Eskimo kitchen midden preservation in permafrost under future climate conditions at Qajaa, West Greenland. *Journal of Archaeological Science* 38, 1331–1339.
- Engovatova A. V., Khrustalev A. V. 1996. Issledovaniia kopolitov so stpyanok kamennogo veka Podmoskovia. *Tverskoi arkheologicheskii sbornik* 2, 148–154.
- Friesen M. T., Mason O. K. 2016. *The Oxford Handbook of the Prehistoric Arctic*. Oxford: Oxford University Press.
- Gavrilov A. V., Romanovskii N. N., Khubberten Kh.-V. 2006. Paleogeograficheskii stsenarii poslednikovoi transgressii na shel'fe moria Laptevykh [Paleogeographic scenarios of the postglacial transgression of the Laptev Sea shelf]. *Kriosfera Zemli* X (1), 39–50 (in Russian).
- Hollesen J., Callanan M., Dawson T., Fenger-Nielsen R., Friesen T. M., Jensen A. M., Markham A., Martens V. V., Pitulko V. V., Rockman M. 2018. Climate change and the deterioration of the Arctic's archaeological and environmental archives. *Antiquity* 92, 574–587.
- Klebanovskii V. A., Petrova R. M., Ialdygina Z. S., Troshkov V. A., Filatov V. G. 1969. Struktura prirodnogo ochaga na ozere Endyr' [Structure of the natural focus on Lake Endyr']. In: Shpilko V. N. (ed.). *Problemy prirodnoi ochagovosti gel'mintozov cheloveka* [Problems of natural focality of human helminths]. Tiumen': NII kraevoi infektsionnoi patologii, 59–62 (in Russian).
- Kokolova L. M. 2007. *Epizootologiya (epidemiologiya) i mery bor'by s gel'mintozoonozami v Iakutii*. [Epizootology (epidemiology) and helminthozoonosis control in Yakutia]. Abstract of doctoral dissertation in veterinary. Moscow (in Russian).
- Kokolova L. M. 2019. Alveococcus multilocularis: istochniki i faktory peredachi vozбудitelia [Alveococcus multilocularis: sources and transfer factors]. *Veterinarnaya patologiya* 1, 17–21 (in Russian).
- Kokolova L. M., Efremova M. D. 2023. Ekhinokokkoz v Iakutii [Echinococcosis in Yakutia]. *Evrasiiskii zhurnal zdravookhraneniia* 15 (5), 33–40 (in Russian).
- Kokolova L. M., Gavril'eva L. Yu. 2018. Tsistitserkozy severnykh olenei v Iakutii [Cysticercosis among reindeer in Yakutia]. *Nauka, tekhnika i obrazovanie* 11, 101–103 (in Russian).
- Kokolova L. M., Gavril'eva L. Yu., Okhlopov I. M. 2023a. Alveococcus multilocularis u obyknovennogo pestsya (Alopex lagopus) na territorii arkticheskoi zony Iakutii [Alveococcus multilocularis among polar foxes of the Arctic zone of Yakutia]. *Rossiiskii parazitologicheskii zhurnal* 17 (2), 229–235 (in Russian).
- Kokolova L. M., Sleptsov E. S., Gavril'eva L. Yu. 2023b. Epizooticheskaia situatsiia po osobo opasnym gel'mintozam semeistva psovykh (Canidae) — belogo pestsya (Vulpes lagopus) na territorii Arkticheskoi Iakutii [Epizootic situation with particularly dangerous helminthic infections in Canidae — white fox (Vulpes lagopus) in the Arctic part of Yakutia]. *Veterinariia i kormlenie* 2, 33–36 (in Russian).
- Kokolova L. M., Okhlopov I. M., Gavril'eva L. Yu., Stepanova S. M., Dubova S. V., Mamaev N. V., Verkhovtseva L. A. 2022. Otsenka epizootologicheskoi situatsii po ekhinokokkozu u dikikh plotoiadnykh i kopytnykh zhivotnykh v Iakutii [Assessment of the epizootological situation with echinococcosis among the wild carnivorous and ungulate animals of Yakutia]. *Veterinariia i kormlenie* 4, 29–32 (in Russian).
- Kols R. E. 1930. *Reka Taz (Tasu-iam). Opisanii i poiasneniia k atlasu nizhnego techeniia reki Taza ot Khalmer-sede do Sidorovskoi pristani ili zimov'ia V. V. Sidelnikova* [The Taz (Tasu-iam) river. Descriptions and explanations to the atlas of the lower reaches of the Taz river from Khalmer-sede to Sidorovo hithe or V. V. Sidelnikov's wintering place]. Leningrad: Gosudarstvennoe RGO Publ. (in Russian).
- Konyaev S. V., Nakao M., Ito A., Lavikainen A. 2017. History of *Taenia saginata* tapeworms in northern Russia. *Emerging Infectious Diseases* 23, 2030–2032.

- Le Bailly M., Bouchet F. 2013. Diphyllbothrium in the past: review and new records. *International Journal of Paleopathology* 3, 182–187.
- Leathlobhair M. N., Perri A. R., Irving-Pease E. K., Witt K. E., Linderholm A., Haile J., Lebrasseur O., Ameen C., Blick J., Boyko A. R., Brace S., Cortes Y. N., Crockford S. J., Devault A., Dimopoulos E. A., Eldridge M., Enk J., Gori K., Gopalakrishnan S., Grimes V., Guiry E., Hansen A. J., Hulme-Beaman A., Johnson J., Kitchen A., Kasparov A. K., Kwon Y.-M., Nikolskiy P. A., Lope P. C., Manin A., Martin T., Meyer M., Myers K. N., Omura M., Rouillard J.-M., Pavlova E. Y., Sciulli P., Sinding M.-H. S., Strakova A., Ivanova V. V., Widga C., Willerslev E., Pitulko V. V., Barnes I., Gilbert M. T. P., Dobney K. M., Malhi R. S., Murchison E. P., Larson G., Frantz L. A. F. 2018. The evolutionary history of dogs in the Americas. *Science* 361, 81–85.
- Leštinová K., Soldánová M., Scholz T., Kuchta R. 2016. Eggs as a suitable tool for species diagnosis of causative agents of human diphyllbothriosis (Cestoda). *PLoS Neglected Tropical Diseases* 10 (5), e0004721.
- Makeyev V. M., Ponomareva D. P., Pitulko V. V., Chernova G. M., Solovyeva D. V. 2003. Vegetation and climate of New Siberian Islands for the past 15 000 years. *Arctic, Antarctic and Alpine Research* 35, 28–35.
- Mitchell P. D., Anastasiou E., Whelton H. L., Bull I. D., Pearson M. P., Shillito L. M. 2022. Intestinal parasites in the Neolithic population who built Stonehenge (Durrington Walls, 2500 BCE). *Parasitology* 149, 1027–1033.
- Molodin V. I., Polosmak N. V. 2000. Grave sites of the Pazyryk culture on the Ukok Plateau. *Archaeology, Ethnology and Anthropology of Eurasia* 4, 66–87.
- Nikolaenko N. N., Kotkirgin R. V., Ratushnaia A. A., Striapnin M. E. 2017. Organizatsiia i provedenie diagnosticheskikh, veterinarno-profilakticheskikh meropriiatii protiv gel'mintozov sobak v olenevodcheskikh khoziaistvakh Chukotskogo avtonomnogo okruga [Organization and implementation of diagnostic and preventive veterinary measures against dog helminths in reindeer farms of the Chukotka Autonomous Region]. In: Guliaev G. Yu. (ed.). *Luchshaia nauchno-issledovatel'skaia rabota 2017: Sbornik statei X Mezhdunarodnogo nauchno-prakticheskogo konkursa*. Penza: Nauka i Prosveshchenie, 187–192 (in Russian).
- Nikolaeva G. G., Samoiloa I. Yu. 2015. Epidemiologicheskaiia situatsiia po difillobotriozu v Respublike Sakha (Iakutiia) [Epidemiological situation with diphyllbothriosis in Republic of Sakha (Yakutia)]. *Dal'nevostochnyi zhurnal infektsionnoi patologii* 29, 99–100 (in Russian).
- Novitskii G. I. 1989. Kratkoe opisaniie o narode ostiatskom [Short essay of the Ostyak people]. In: Tsekhanskaia K. V. (sost.). *Kolumby zemli Russkoi: Sbornik dokumental'nykh opisaniia ob otkrytiakh i izuchenii Sibiri, Dal'nego Vostoka i Severa v XVII–XVIII vv.* [Columbs of the Russian Land: Collection of documentary descriptions of the discovery and exploration of Siberia, the Far East and the North in XVII–XVIII cc.]. Khabarovsk: Khabarovskoe knizhnoe izdatel'stvo, 97–121 (in Russian).
- Pavlova E. Y., Pitulko V. V. 2020. Late Pleistocene and Early Holocene climate changes and human habitation in the arctic Western Beringia based on revision of palaeobotanical data. *Quaternary International* 549, 5–25.
- Pitulko V. V. 1993. An Early Holocene site in the Siberian High Arctic. *Arctic Anthropology* 30, 13–21.
- Pitulko V. V. 1998. *Zhokhovskaia stoiianka* [Zhokhov site]. St. Petersburg: “Dmitrii Bulanin” Publ. (in Russian).
- Pitulko V. V. 2003. The bear-hunters of the Zhokhov Island, east Russian Arctic. *Senri Ethnological Series* 63, 141–152.
- Pitulko V. V. 2023. Zemlia Sannikova kamennogo veka: chelovecheskoe izmerenie [Sannikov Land of the Stone Age: a human dimension]. *Camera praehistorica* 1, 30–83 (in Russian).
- Pitulko V. V. 2024. *Mnogoletnemerzlye porody kak arkheologicheskaiia sreda* [Permafrost deposits as archaeological milieu]. Novosibirsk: IAET SO RAN Publ. (in Russian).

- Pitulko V. V. 2025. Arkheologiiia dvizheniia: nazemnaia transportnaia tekhnologiiia zhitelei arkticheskoi Vostochnoi Sibiri rannego golotsena [Archaeology of movement: ground transportation technology of the inhabitants of Arctic East Siberia in the Early Holocene]. *Etnografiia* 2, 6–39 (in Russian).
- Pitulko V. V., Kasparov A. K. 1996. Ancient Arctic hunters: Material culture and survival strategy. *Arctic Anthropology* 33, 1–36.
- Pitulko V. V., Kasparov A. K. 2017. Archaeological dogs from the Early Holocene Zhokhov site in the Eastern Siberian Arctic. *Journal of Archaeological Science: Reports* 13, 491–515.
- Pitulko V. V., Pavlova E. Y. 2015. Opyt radiouglerodnogo datirovaniia kulturosoderzhashchikh otlozhenii Zhokhovskoi stoiianki (Novosibirskie o-va, Sibirskaia Arktika) [Radiocarbon dating of culture-bearing deposits of the Zhokhov site (New Siberian Islands, Siberian Arctic)]. *Zapiski Instituta istorii material'noi kul'tury RAN* 12, 27–55 (in Russian).
- Pitulko V. V., Pavlova E. Y. 2016. *Geoarchaeology and Radiocarbon Chronology of Stone Age Northeast Asia*. College Station: Texas A&M University Press.
- Pitulko V. V., Pavlova E. Y. 2020a. Colonization of the Eurasian Arctic. In: Goldstein M. I., DellaSalla D. A. (eds.). *Encyclopedia of the World's Biomes (Vol. 2. Deserts – Life in the Extremes Ice Sheets and Polar Deserts – Ice of Life)*. Elsevier, 374–391.
- Pitulko V. V., Pavlova E. Y. 2020b. Colonization of the Arctic in the New World. In: Goldstein M. I., DellaSalla D. A. (eds.). *Encyclopedia of the World's Biomes (Vol. 2. Deserts – Life in the Extremes Ice Sheets and Polar Deserts – Ice of Life)*. Elsevier, 392–408.
- Pitulko V. V., Pavlova E. Y. 2022. Geoarchaeology, age and chronology of the Zhokhov Site. *Vestnik of Saint Petersburg University. History* 67, 1253–1295.
- Pitulko V. V., Pavlova E. Y. 2023. Ecological constraints and drivers for human dispersals and adaptations in the Late Pleistocene and Early Holocene environments of the East Siberian Arctic. *Quaternary* 6, 56.
- Pitulko V. V., Pavlova E. Y. 2024. Narty okhotnikov Zhokhovskoi stoiianki kak chast' nazemnoi transportnoi tekhnologii zhitelei Vostochno-Sibirskoi Arktiki 9000 l.n. [Sleds of the Zhokhov site hunters as a part of the ground transportation technology of East Siberian Arctic 9000 years ago]. *Camera praehistorica* 2, 31–53 (in Russian).
- Pitulko V. V., Pavlova E. Y. 2025. Nazemnaia transportnaia tekhnologiiia zhitelei rannego golotsena Vostochno-Sibirskoi Arktiki [Ground transportation technology of the Early Holocene people of East Siberian Arctic]. *Stratum plus* 1, 47–93 (in Russian).
- Pitulko V. V., Ivanova V. V., Kasparov A. K., Pavlova E. Y. Reconstructing prey selection, hunting strategy and seasonality of the Early Holocene frozen site in the Siberian High Arctic: a case study on the Zhokhov site faunal remains, De Long Islands. *Environmental Archaeology* 20, 120–157.
- Pitulko V. V., Pavlova E. Y., Ivanova V. V., Giria E. Y. 2012. Zhokhovskaia stoiianka: geologiiia i kamennaia industriia (predvaritel'nyi obzor robot 2000–2005 gg.) [Zhokhov site: geology and stone industry (preliminary overview of the 2000–2005 works)]. *Stratum plus* 1, 211–256 (in Russian).
- Ramsey C. B. 2017. Methods for summarizing radiocarbon datasets. *Radiocarbon* 59, 1809–1833.
- Rasmussen K. 1929. *Intellectual Culture of the Iglulik Eskimos*. Copenhagen: Gyldendalske Boghandel.
- Reimer P., Bard E., Bayliss A., Beck J., Blackwell P., Ramsey C., Buck C. E., Cheng H., Edwards R. L., Friedrich M., Grootes P. M., Guilderson T. P., Hafliðason H., Hajdas I., Hatté C., Heaton T. J., Hoffmann D. L., Hogg A. G., Hughen K. A., Kaiser K. F., Kromer B., Manning S. W., Niu M., Reimer R. W., Richards D. A., Scott E. M., Southon J. R., Staff R. A., Turney C. S. M., van der Plicht J. 2013. IntCal13 and Marine13 radiocarbon age calibration curves 0–50,000 years cal BP. *Radiocarbon* 55, 1869–1887.
- Richardson D. J., Guillén S., Beckett R., Kyle W., Conlogue G., Harper-Beckett K. 2012. Archaeohelminthology of the Chiribaya shepherd, *Canis familiaris* (700–1476 AD) from southern Peru. *Comparative Parasitology* 79, 133–137.

- Rivkina E., Petrovskaya L., Vishnivetskaya T., Krivushin K., Shmakova L., Tutukina M., Meyers A., Kondrashov F. 2016. Metagenomic analyses of the late Pleistocene permafrost – additional tools for reconstruction of environmental conditions. *Biogeosciences* 13, 2207–2219.
- Salazar-García D. C., Richards M. P. 2014. Stable isotope analyses of the Ust'-Ishim femur. Supplementary Information 4. In: Fu Q., Li H., Moorjani P., Jay F., Slepchenko S. M., Bondarev A. A., Johnson P.L., Aximu-Petri A., Prüfer K., de Filippo C., Meyer M., Zwyns N., Salazar-García D. C., Kuzmin Y. V., Keates S. G., Kosintsev P. A., Razhev D. I., Richards M. P., Peristov N. V., Lachmann M., Douka K., Higham T. F., Slatkin M., Hublin J. J., Reich D., Kelso J., Viola T. B., Pääbo S. 2014. Genome sequence of a 45,000-year-old modern human from western Siberia. *Nature* 514, 445–449.
- Sasikala M., Yogespriya R., Jayalakshmi K., Dhivya B., Arulkumar T. 2018. Rare incidence of Diphyllbothriosis in a dog. *Journal of Veterinary Science* 12, 74–75.
- Savinetsky A. B., Khrustalev A. V. 2013. Paleoparasitological investigations in Mongolia, Middle Asia and Russia. *International Journal of Paleopathology* 3, 231–245.
- Sivkova T. N., Kosintsev P. A. 2022. Kischechnye parazity sobak poseleniia Se-lakha (Yamal) v sovremennykh usloviakh [Dog intestinal parasites of the Se-lakha settlement (Yamal) in modern conditions]. *Teoriia i praktika bor'by s parazitarnymi bolezniami* 23, 427–431 (in Russian).
- Sivkova T. N., Kosintsev P. A., Kardash O. V. 2018. Paleoparazitologicheskoe issledovanie koproлитов собак (*Canis familiaris* L., 1758) iz raskopok "Nadym'skogo gorodka" XVII–XVIII vekov [Paleoparasitological study of dog (*Canis familiaris* L., 1758) coprolites from the excavations of Nadym'sky gorodok of the XVII–XVIII centuries]. *Izvestiia Samarskogo nauchnogo tsentra Rossiiskoi akademii nauk* 20 (4–5), 621–625 (in Russian).
- 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, 102000.
- Slepchenko S. M., Lobanova T. V., Vizgalov G. P., Alyamkin G. V., Ivanov S. N. 2022. New contribution of archaeoparasitology in the far north of Eastern Siberia: first data about the parasitological spectrum of Stadukhinsky Fort in the 17th–18th centuries. *Journal of Archaeological Science: Reports* 41, 103304.
- Slepchenko S. M., Sadykov T., Fomicheva D., Blochin J., Caspari G. 2024. Parasites provide evidence for fish consumption among Iron Age Siberian pastoralists. *Scientific Reports* 14 (1), 23551.
- Slepchenko S. M., Khrustalev A. V., Ivanov S. N., Titova I. V., Kasparov A. K., Chasnyk V. G., Pavlova E. Y., Pitulko V. V. 2025. Early history of parasitic diseases in northern dogs revealed by dog paleofeces from the 9000-year-old frozen Zhokhov site in the New Siberian Islands of East Siberian Arctic. *Journal of Archaeological Science* 182, 106337.
- Tolar T., Galik A., Le Bailly M., Dufour B., Caf N., Toškan B., Velušček A. 2021. Multi-proxy analysis of waterlogged preserved Late Neolithic canine excrements. *Vegetation History and Archaeobotany* 30, 107–118.
- Vafae Eslahi A., Olfatifar M., Barikbin F., Zaki L., Badri M. 2022. The global prevalence of diphyllbothrium in dogs, and cats: a systematic review and meta-analysis. *Journal of Inflammatory Diseases* 26, 43–57.
- Vasilevich F. I., Esaulova N. V., Akbaev R. M. 2019. *Invazionnye bolezni i parazity plotoiadnykh zhivotnykh*. [Invasive diseases and parasites of carnivorous animals]. Moscow: ZooVetKniga Publ. (in Russian).
- Vereshchagin N. K., Tikhonov A. N. 1999. Exterior of the Mammoth. *Cranium* 1, 4–45.
- Wood J. R., Crown A., Cole T. L., Wilmshurst J. M. 2016. Microscopic and ancient DNA profiling of Polynesian dog (kuī) coprolites from northern New Zealand. *Journal of Archaeological Science: Reports* 6, 496–505.
- Zajac A. M., Conboy A. M. 2021. *Veterinary Clinical Parasitology*. 8th ed. Ames: Wiley-Blackwell.
- Zuev V. F. 1947. *Materialy po etnografii XVIII veka (1771–1772)* [Materials on ethnography of XVIII century (1771–1772)]. Moscow; Leningrad: AN SSSR Press (in Russian).