

Н.А. Рудая¹✉, В.И. Соенов²

¹Институт археологии и этнографии СО РАН
Новосибирск, Россия

²Горно-Алтайский государственный университет
Горно-Алтайск, Россия
E-mail: nrudaya@gmail.com

Копрофильные грибы как индикатор пастбищной нагрузки и плотности населения Убсунурской котловины (Монголия) за последние три тысячелетия

Споры копрофильных грибов хорошо сохраняются в различных палеоархивах, в том числе и в донных отложениях озер. Часть своего жизненного цикла копрофильные грибы проводят на навозе травоядных животных, где и споруются. Благодаря этой особенности, копрофильные грибы используют как качественный индикатор наличия и плотности населения, использующего сельскохозяйственных животных. Целью настоящей работы является проверка гипотезы о независимости изменения содержания спор копрофильных грибов от климата, т.е. возможности использовать этот индикатор как независимый для качественной реконструкции плотности населения в восточной части Убсунурской котловины. Для этого нами предпринята попытка установления связи между глобальными историческими процессами, происходящими в Центральной Азии за последние три тысячелетия, и флуктуациями содержания спор копрофильных грибов в донных отложениях озера Баян-Нур, располагающегося в Убсунурской котловине. Споры копрофильных грибов подсчитывались на палинологических слайдах вместе с остальными палиноморфами. Для копрофильных грибов рассчитывались концентрации и скорости аккумуляции (количество спор на 1 грамм в год). Только два рода копрофильных грибов *Sporormiella* и *Sordaria* были найдены в высоком обилии в палеозаписи озера. Сравнение исторических свидетельств заселения Северо-Западной Монголии за последние три тысячелетия и флуктуаций содержания спор копрофильных грибов в донных отложениях озера выявили заметные совпадения, что позволяет использовать копрофильные грибы как качественный индикатор плотности населения, занимающегося скотоводством. При этом не было выявлено зависимости содержания спор копрофильных грибов от изменений климата, что характеризует этот индикатор как независимый от климатических изменений.

Ключевые слова: копрофильные грибы, поздний голоцен, пастбищная нагрузка, население Монголии.

N.A. Rudaya¹✉, V.I. Soenov²

¹Institute of Archaeology and Ethnography SB RAS
Novosibirsk, Russia

²Gorno-Altai State University
Gorno-Altai, Russia
E-mail: nrudaya@gmail.com

Coprophilous Fungi as an Indicator of Grazing Pressure and Population Density in the Uvs Nuur Basin (Mongolia) over the Past Three Millennia

Spores of coprophilous fungi are well preserved in various paleoarchives, including bottom sediments in lakes. The coprophilous fungi spend part of their life cycle on the dung of herbivorous animals, where they produce spores. Due to this feature, the coprophilous fungi are used as a qualitative indicator of the presence and density of the population using domestic livestock. This paper is aimed at testing the hypothesis that fluctuations in the spore contents of coprophilous fungi are independent from climate, i.e., the possibility of using this indicator as an independent one for the qualitative reconstruction of population density in the eastern part of the Uvs Nuur basin. To do this, we have attempted to link global

historical processes in Central Asia over the past three millennia with fluctuations in the contents of the coprophilous fungi spores in the bottom sediments in Lake Bayan Nuur located in theUvs Nuur basin. Spores of the coprophilous fungi were counted on palynological slides along with other palynomorphs. Concentrations and accumulation rates (number of spores per 1 gram per year) were calculated for the coprophilous fungi. Only two genera of coprophilous fungi, Sporormiella and Sordaria, were abundantly found in the paleorecord of the lake. Comparison of historical evidence of the population of North-Western Mongolia during the last three millennia and fluctuations in the contents of the coprophilous fungi spores in the bottom sediments of the lake revealed remarkable coincidence, which allows using coprophilous fungi as a qualitative indicator of the density of the population engaged in cattle breeding. However, no relationships between the coprophilous fungi spore contents and the climate change were revealed, which characterizes this indicator as being independent of the climate change.

Keywords: *coprophilous fungi, Late Holocene, grazing pressure, Mongolian population.*

Введение

Копрофильные грибы относятся преимущественно к отделу аскомицеты и хорошо сохраняются в различных палеоархивах [Pirozynski 1976; van Geel, Aptroot, 2006], в том числе и в озерных отложениях, куда их споры попадают из окружающей среды. Часть своего жизненного цикла они проводят на навозе травоядных животных, где и спороносят, поэтому по концентрации аскоспор в ископаемых озерных отложениях можно косвенно судить о количестве травоядных животных и пастбищной нагрузке [van Geel et al., 2003; Dietre, Gauthier, Gillet, 2012; Brugger et al., 2018; Rudaya et al., 2021; Wei et al., 2021]. Благодаря этой особенности, копрофильные аскомицеты используют как качественный индикатор наличия и плотности населения, использующего сельскохозяйственных животных.

Территория Северо-Западной Монголии, включая Убсунурскую котловину, в археологическом отношении изучена недостаточно и очень неравномерно. На сегодня относительно неплохо изучены памятники Ховдского и Баян-Ульгийского аймаков и западной части Увс аймака [Кимеев и др., 2012]. Там обнаружено большое количество памятников эпохи камня, бронзы, раннего железного века и Средневековья [Евтюхова, 1952; Волков, 1967; 2002; Окладников, 1981; История Монгольской Народной Республики, 1983; Новгородова, 1984; 1989; Деревянко и др., 1990; Худяков, Плотников, 1990; Баяр, Эрдэнэбаатар, 1999; Борисенко, Бямбадорж, Худяков, 2000; Кубарев, Цэвээндорж, Якобсон, 2005; Тишкин, 2007; Ковалев, Эрдэнэбаатар, 2007; Цэвээндорж и др., 2008; Эрдэнэбаатар, 2009; Кимеев и др., 2012; Мунхбаяр, 2013; Горбунов и др., 2014]. Восточная часть Увс аймака все еще относится к археологически слабоизученным участкам.

Участок Зуунговь сомона, где расположено озеро Баян-Нур, только в недавнее время (2015–2017 гг.) был детально обследован монгольскими и американскими археологами Ж. Баярсайханом,

Т. Түвшинжаргалом, Л. Бартоном и К. Морганом в рамках монгольско-американского проекта. Участники проекта выявили целый ряд погребальных, ритуальных и поселенческих памятников на берегах озера Баян-Нур от конца палеолита до гуннского времени и проследили уровень озера в разные периоды голоцена (Л. Бартон, личное сообщение).

Целью настоящей работы является проверка гипотезы о независимости изменения содержания спор копрофильных грибов от климата, т.е. возможности использовать этот индикатор как независимый для качественной реконструкции плотности населения в восточной части Убсунурской котловины. Для этого нами предпринята попытка установления связи между глобальными историческими процессами, происходящими в Центральной Азии за последние три тысячелетия, и флуктуациями содержания спор копрофильных грибов в донных отложениях озера Баян-Нур, располагающегося в Убсунурской котловине. В настоящей работе для исследования содержания спор копрофильных грибов использована палеозапись BN2016, охватывающая последние три тысячи лет. Количественная реконструкция климата для данного региона выполнена для этой же палеозаписи и опубликована [Rudaya et al., 2021]; там же дается и обзор всех современных климатических реконструкций для северной и северо-западной Монголии и сопредельных регионов.

Объект исследования и природные условия изучаемой территории

Пресное о. Баян-Нур (49.98 с.ш., 93.95 в.д., 932 м над ур. м.), располагающееся на востоке Убсунурской котловины, является одним из самых северных озер монгольской Котловины Больших Озер (рис. 1).

Климат Убсунурской котловины континентальный, со средним количеством осадков 100 мм в год в котловине и 400 мм в год в высокогорных

поясах, окружающих котловину хребтов. Среднегодовые температуры составляют $3,7^{\circ}\text{C}$ (средние температуры января $-32,5^{\circ}\text{C}$ и средние температуры июля $19,5^{\circ}\text{C}$) [Национальный атлас..., 1990]. Окружающие озеро песчаные дюны покрыты пустынно-степной растительностью [Намзалов, Монгуш, 2010].

Методы исследования

Споры копрофильных грибов подсчитывались на палинологических слайдах вместе с остальными палиноморфами [Rudaya et al., 2021]. Для копрофильных грибов рассчитывались концентрации и скорости аккумуляции (количество спор на 1 грамм в год) [Wood, Wilmshurst, 2013].

Результаты

Только два рода копрофильных грибов *Sporormiella* и *Sordaria* были найдены в высоком обилии в BN2016; *Podospora* и *Gelasinospora* отмечены единично. Концентрации копрофильных грибов имеют наивысшие значения в интервалах 350–250 гг. до н.э. и 230–700 гг. и около 1130 г. Максимальные концентрации отмечены после 1330 г., а низкие и очень низкие концентрации – в интер-



Рис. 1. Карта исследуемого региона.

валах между 120 г. до н.э. – 160 г. и 750–1000 гг. (рис. 2). Рассчитанные скорости аккумуляции спор показывают несколько иную картину. Самая высокая скорость аккумуляции отмечена около 660 г. и между 500–700 гг. Также высокие скорости аккумуляции рассчитаны для 335 г. до н.э., 240 г. до н.э. и для интервалов между 1020–1130 гг. и 1330–1550 гг.

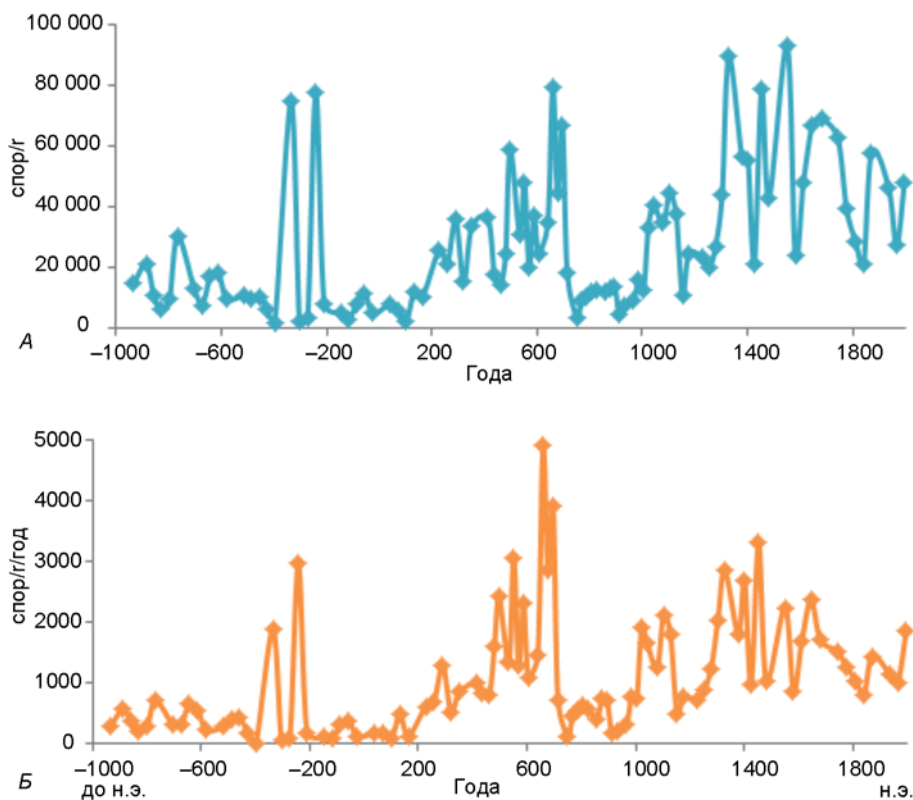


Рис. 2. А – Концентрации спор копрофильных грибов в палеозаписи BN2016; Б – Скорости аккумуляции спор копрофильных грибов в палеозаписи BN2016.

Интерпретация результатов

Геоморфологическое изучение Убсунурской котловины показало, что распространенные здесь параболические дюны и активные барханы могли сформироваться в последние 3000–2000 лет на местах перевыпаса и высокой пастбищной нагрузки [Grunert, Lehmkuhl, Walther, 2000]. Это означает, что формирование современных дюн в окрестностях озера было обусловлено человеческой деятельностью, а не климатом. Однако информации о населении этой части Убсунурской котловины в последние два тысячелетия очень мало.

В настоящей работе палеозапись копрофильных грибов используется как косвенный индикатор динамики и плотности населения, проживавшего около озера Баян-Нур. В Rudaya et al. [2021] статистически установлено отсутствие корреляции между содержанием спор копрофильных грибов и изменениями климата в данном регионе. Погодные экстремальные климатические явления, влияющие на поголовье скота, такие как засухи или джуты, из-за разрешения палеозаписи (40–90 лет) в данной работе реконструированы быть не могут.

Ниже мы предлагаем попытку качественной корреляции содержания спор копрофильных грибов с уже изученными социокультурными и политическими событиями в Монголии. Дальнейшие археологические исследования в Убсунурской котловине позволят точнее установить, насколько такой биологический индикатор, как копрофильные грибы может быть использован для реконструкции плотности населения.

Конец периода поздней бронзы – ранний железный век (IX–V вв. до н.э.). Исследователи далеко не единодушны в оценке этнокультурной ситуации в Северо-Западной Монголии в I тысячелетия до н.э. В конце бронзового и начале раннего железного века окрестности о. Баян-Нур входили в ареал распространения скотоводческого, преимущественно европеоидного, населения, оставившего памятники в виде поздних типов курганов-керексуров. В Северо-Западной Монголии также встречаются и плиточные могилы [Цыбиктаров, 1998]. Хронологические рамки существования этих культур оцениваются с середины II тыс. до н.э. до III–II вв. до н.э. [Цыбиктаров, 2003]. Носители культур курганов-керексуров и плиточных могил имели преимущественно скотоводческое хозяйство, однако количество копрофильных грибов относительно невысоко, нет значительных пиков, вероятно, из-за относительно небольшой плотности населения, и, соответственно, скота.

Чандаманьская (улангомская) культура эпохи раннего железа (IV–III вв. до н.э.). Часть исследо-

вателей считают, что в Северо-Западной Монголии для VI–V – III вв. до н.э. нужно выделить чандаманьскую (улангомскую) культуру эпохи раннего железа [Новгородова, 1989; Цэвэндорж и др., 2008]. Представителей улангомской культуры можно отнести к «саяно-тувинской культуре скифского времени» [Волков, Новгородова, 1974]. Археологические памятники этого времени, располагающиеся в Убсунурской котловине, относятся именно к чандаманьской (улангомской) культуре, представители которой являются потомками культуры керексуров и пришедших с севера представителей уюкско-саглынской культуры. Именно с максимумом экспансии северян, вероятно, связан пик спор грибов в интервале 350–240 гг. до н.э. Характерно, что примерно в это же время происходит освоение населением пазырькской культуры южного и юго-западного Российского Алтая и выход пазырькцев в Монгольский Алтай и Восточный Туркестан.

Эпоха сюнну (III в. до н.э. – первая половина IV в. н.э.). На рубеже III–II вв. до н.э. территория Северо-Западной Монголии подчинена центральноазиатским сюнну [Гумилев, 2010]. Этносоциальное доминирование сюнну в Северо-Западной Монголии стало максимальным в период 120 г. до н.э. – 93 г. от переноса столицы империи сюнну в Северную Монголию и до момента окончательного поражения сюнну от коалиции, возглавляемой сяньби. К востоку от Увс аймака располагались города и царские могильники сюнну [Руденко, 1962; Данилов, 2004].

Во II–III вв. территория Северо-Западной Монголии входила в состав сяньбийской империи, затем, видимо, в состав одного из государств с сяньбийской династией, в IV–VI вв. – в состав государства жужаней, победивших сяньбийцев [Кычанов, 1997]. Государства сяньбийцев и жужаней, так или иначе, продолжали развитие культуры сюннского типа.

На рубеже III–II вв. до н.э. (240 г. до н.э.) отмечен очередной высокий пик концентрации спор копрофильных грибов. Это могло быть связано с притоком населения из-за экспансии центральноазиатских сюнну. На настоящий момент из-за отсутствия археологических данных, нельзя сказать, кто заселил окрестности озера, сюнну или население, бежавшее от них. В начале II в. до н.э. концентрации и скорость аккумуляции копрофильных грибов начинают резко снижаться до первой половины III в., когда империя сяньби распалась на ряд государств. Содержание спор грибов держится почти на минимуме с незначительными колебаниями в интервале 210 г. до н.э. – 160 г.

Это весьма неожиданно, поскольку в этот период в соседней Северной и Центральной Монго-

лии концентрировались большие массы населения суннского государства, строились города и царские могильники. Согласно климатической реконструкции, представленной в Rudaу et al. [2021], первые века нашей эры характеризуются сухим климатом с невысоким количеством осадков. Как минимум один экстремально аридный и жаркий эпизод отмечается около 160 г. Земли вокруг оз. Баян-Нур могли быть непригодными для проживания в это время. Другим объяснением низкой скорости аккумуляции спор грибов в это время может быть то, что население из этих мест было мобилизовано для участия в многочисленных военных кампаниях против сяньбийцев, и Северо-Западная Монголия в значительной степени обезлюдела.

Только в первой половине III в., после распада империи сяньби (в 234 г.) и в период существования государств во главе с сяньбийскими династиями [Крадин, 2007] начинается тенденция к постепенному росту концентрации спор копрофильных грибов (с 230 г.), продолжавшемся почти всю первую половину IV в. и свидетельствующем о демографических изменениях после длительного малоллюдного периода в окрестностях озера Баян-Нур.

Жужанское время (первая половина IV – середина VI в.). В первой половине IV в. (в 330 г.) в Центральной Азии возник каганат жужаней, победивших сяньбийские государства [Монгол улсын..., 2004]. С этим событием, вероятно, связано кратковременное уменьшение существенного количества населения, отразившееся в уменьшении количества копрофильных грибов в отложениях, которое начинает расти в V в. (около 480 г.). Жужане проводили активную переселенческую политику среди населения каганата, что, возможно, отразилось на демографической ситуации около оз. Баян-Нур. В первой половине VI в. происходит рост количества грибов, который прекращается в середине столетия.

Тюркское время (середина VI – середина VIII в.). Прекращение роста концентрации и скоростей аккумуляции спор копрофильных грибов в середине VI в. коррелируется с поражением жужан от тюрков и созданием Первого Тюркского каганата (552 г.). Во второй половине VI – второй половине VII в. наблюдаются скачкообразные изменения количества копрофильных грибов, при сохранении устойчивой тенденции к возрастанию. Во второй половине VII в. с созданием Второго Тюркского каганата в 682 г. концентрации и скорости аккумуляции копрофильных грибов достигают максимума и снижаются только с поражением тюрков в 744 г., когда они были окончательно разбиты китайскими войсками и их союзниками карлуками и уйгурами. Далее начинается тенденция к падению содержания копрофильных грибов.

Уйгурское время (середина VIII – середина IX в.). В 744 г. на землях Восточного каганата возник Уйгурский каганат, куда входила и Северо-Западная Монголия. В уйгурское время песчаные земли вокруг оз. Баян-Нур могли оказаться невосстребованными, поскольку были непригодны для земледелия, которое активно развивалось в каганате [Кляшторный, Султанов, 2009]. Поэтому весь этот период происходит сокращение количества копрофильных грибов (750–960 гг.), дошедшее до минимального количества в начале IX в. и оставшегося на низком уровне с некоторыми перепадами до середины XI в. (рис. 2). Ситуацию не поменяло падение Уйгурского каганата в 840 г. и переход территории к енисейским кыргызам.

Кыргызское время (середина IX – начало XIII в.). В середине IX – середине XI в. количество копрофильных грибов кардинально не меняется, демонстрируя некоторые перепады близко к минимальным значениям, что по-прежнему свидетельствует о небольшой степени освоения окрестностей оз. Баян-Нур. Только во второй половине XI в. наблюдается заметный рост содержания грибов (1020–1130 гг.), который связан, возможно, с определенной дестабилизацией политической обстановки в регионе из-за завоеваний монголоязычных киданей, после их выхода в центральноазиатские степи из лесного региона [Кызласов, 1984]. Кидани выдавили тюркоязычное население на запад, часть из которого, возможно, осела в кыргызских владениях в Убсунурской котловине. В середине XII в. кыргызы потерпели поражение от найманов, что могло отразиться в виде очередной убыли копрофильных грибов, которая завершилась в начале XIII в., с завоеванием Северо-Западной Монголии Чингисханом.

Имперское монгольское время (XIII–XIV вв.). В начале XIII в. происходит некоторый рост содержания спор копрофильных грибов, которое затем стабилизируется, что связано, вероятно, с прекращением прироста населения. С начала XIV в. намечается тренд на увеличение содержания спор копрофильных грибов и оно достигает пика во второй половине столетия (1330–1450 гг.), что коррелируется с крушением империи Юань в 1368 г. н.э. и возвращением монгольских императоров из Китая на их историческую родину [Монгольская империя..., 2004].

«Темное время» (XV–XVII вв.). С чем связано некоторое сокращение количества грибов с конца XIV в. и значительную часть XV в. сказать сложно, т.к. этот период Монголии, в т.ч. Убсунурской котловины, слабо освещен в исторической литературе из-за скудности источников. Возможно, из-за постоянных войн западных ойратов с восточны-

ми монголами и китайцами, в которых были задействованы большие военные силы. Сокращение количества грибов прекращается только во второй половине XV в., видимо, после победы восточных монголов над ойратами в 1468 г.

Данный скачок в росте количества грибов происходит до рубежа XV–XVI вв., после чего снова идет сокращение. Это может коррелироваться со следующими историческими событиями: в 1495 г. монголы начали очередные военные действия против Китая, а в 1500 г. Даян-хан перенес свою ставку в завоеванный Ордос. Вероятно, какая-то часть населения мигрировала к востоку. В 1552 г. ойраты потерпели поражение от войск хотогойтов и были вытеснены на запад. Период увеличения могущества хотогойтов во второй половине XVI в. связан с пиком роста копрофильных грибов ок. 1550 г. На рубеже XVI–XVII вв. между озерами Хубсугул и Убсу-Нур возникло хотогойтское государство Алтан-ханов [Шастина, 1949]. Значительное скотоводческое население этого времени отражено в повышенном содержании копрофильных грибов.

Цинское время (конец XVII – начало XX в.). В первой половине XVIII в. начинается длительный период сокращения количества копрофильных грибов в окрестностях оз. Баян-Нур (минимум отмечен в 1840 г.), который продлился до конца XIX в., т.е. до периода ослабления цинского господства в Монголии, когда наметилась противоположная тенденция. Можно предположить, хотя и с большой долей сомнения, что период снижения концентрации копрофильных грибов совпадает с малым ледниковым периодом и связанной с этим депопуляцией местности [Rudaya et al., 2021].

В первые десятилетия XX в. происходит рост содержания спор грибов, что связано, на наш взгляд, с обретением независимости Монголией и объявлением народной республики. Затем демографическая ситуация в окрестностях оз. Баян-Нур меняется и наблюдается очередной период постепенного сокращения количества копрофильных грибов. Скорее всего, это связано с взятием курса на «строительство социализма» в Монголии и перипетиями XX в., поскольку в постсоветской «новой» Монголии наблюдается тенденция к новому росту количества копрофильных грибов и значительному увеличению поголовья скота. Однако временное разрешение палеозаписи BN2016 последних 100 лет не позволяет сделать подробные реконструкции.

Заключение

Сравнение исторических свидетельств заселения Северо-Западной Монголии за последние

три тысячелетия и флуктуаций содержания спор копрофильных грибов выявили заметные совпадения, что позволяет использовать копрофильные грибы как качественный индикатор плотности населения, занимающегося скотоводством. При этом не было выявлено зависимости содержания спор копрофильных грибов от изменений климата, что характеризует этот индикатор как независимый от климатических изменений.

Список литературы

Баяр Д., Эрдэнэбаатар Д. Монгол Алтайн хун чулуун хошоо (Каменные изваяния Монгольского Алтая). – Улаанбаатар: Монгол улс Шинжлэх Ухааны Академи Тухийн Хурээлэн, 1999. – 166 с. (на монг. яз.).

Борисенко А.Ю., Бямбадорж Ц., Худяков Ю.С. Исследования в Убсу-нурском аймаке Монголии // Проблемы археологии, этнографии, антропологии Сибири и сопредельных территорий. – Новосибирск: Изд-во ИАЭТ СО РАН, 2000. – Т. VI. – С. 245–250.

Волков В.В. Бронзовый и ранний железный век Северной Монголии. – Улан-Батор: Изд-во АН МНР, 1967. – 148 с.

Волков В.В. Оленные камни Монголии. – М.: Научный мир, 2002. – 248 с.

Волков В.В., Новгородова Э.А. Археологические работы в Монголии. – АО 1973 г. – М., 1974. – С. 535–536.

Горбунов В.В., Тишкин А.А., Идэрхангай Т.О., Мунхбаяр Ч., Серегин Н.Н., Лихачева О.С., Паршикова Т.С. Раскопки тюркских оградок в Западной и Центральной Монголии // Междисциплинарное изучение археологии Западной Сибири и Алтая. – Барнаул: Изд-во Алт. ун-та, 2014. – Вып. 1. – С. 19–21.

Гумилев Л.Н. История народа хунну. – М.: АСТ: Астрель, 2010. – 700 с.

Данилов С.В. Города в кочевых обществах Центральной Азии. – Улан-Удэ: БНЦ СО РАН, 2004. – 202 с.

Деревянко А.П., Дорж Д., Васильевский Р.С., Ларичев В.Е., Петрин В.Т., Девяткин Е.В., Малаева Е.М. Каменный век Монголии: Палеолит и неолит Монгольского Алтая. – Новосибирск: Наука, 1990. – 646 с.

Евтюхова Л.А. Каменные изваяния Южной Сибири и Монголии // МИА № 24. Материалы и исследования по археологии Сибири. – М.: 1952. – Т. 1. – С. 72–120.

История Монгольской Народной Республики. – М.: Наука, 1983. – 662 с.

Кимеев В.М., Терентьев В.И., Акулова А.С., Ширин Ю.В., Лхагвасурэн Б. Очерки Западной Монголии. – Кемерово: Примула, 2012. – Т.1. – 206 с.

Кляшторный С.Г., Султанов Т.И. Государства и народы Евразийских степей: от древности к Новому времени. – СПб.: Петербургское востоковедение, 2009. – 432 с.

Ковалев А.А., Эрдэнэбаатар Д. Монгольский Алтай в бронзовом и раннем железном веках (по результа-

там работ Международной Центральноазиатской археологической экспедиции СПбГУ, Института Истории АН Монголии и Улан-Баторского ГУ) // Алтае. Саянская горная страна и история освоения ее кочевниками. – Барнаул, 2007. – С. 80–85.

Крадин Н.Н. Кочевники Евразии. – Алматы: Дайк-Пресс, 2007 – 416 с.

Кубарев В.Д., Цэвээндорж Д., Якобсон Э. Петроглифы Цагаан-Салаа и Бага.Ойгура (Монгольский Алтай). – Новосибирск: Изд-во ИАЭТ СО РАН, 2005. – 640 с.

Кызласов Л.Р. История Южной Сибири в средние века. – М., 1984. – 167 с.

Кычанов Е.И. Кочевые государства от гуннов до маньчжуров. – М.: Изд. фирма Восточная литература РАН, 1997. – 321 с.

Монгол улсын түүх тэргүүн боть (Нэн эртнээс XII зууны дунд үе). - Хоёр дахь хэвлэл. Улаанбаатар, 2004. – С. 438 (на монг. яз.)

Монгольская империя и кочевого мир. – Улан-Удэ: Изд-во БНЦ СО РАН, 2004. – 546 с.

Мунхбаяр Ч. Погребально-поминальные комплексы Монгольского Алтая периода ранней бронзы. – Барнаул, 2013. – 425 с.

Намзалов Б.Б., Монгуш А.М. О структуре горной экспозиционной лесостепи пояса «убуров» хр. Танну Ола (Южная Тыва) // Экологические последствия биосферных процессов в экотонной зоне Южной Сибири и Центральной Азии. – Улан-Батор: Изд-во Бэмби сан, 2010. – Труды Международной конференции. – Т. 1. – С. 253–256.

Национальный атлас Монгольской Народной Республики. – Улан-Батар, М.: ГУГК МНР, ГУГК СССР, 1990. – 144 с.

Новгородова Э.А. Мир петроглифов Монголии. – М.: Наука, 1984. – 168 с.

Новгородова Э.А. Древняя Монголия. (Некоторые проблемы хронологии в этнокультурной истории). – М.: Наука, 1989. – 399 с.

Окладников А.П. Петроглифы Монголии. – Л.: Наука, 1981. – 223 с.

Руденко С.И. Культура хуннов и Ноинулинские курганы. – М.: Изд-во АН СССР, 1962. – 206 с.

Тишкин А.А. Обзор исследований в Западной Монголии и на Алтае // Проблемы археологии, этнографии, антропологии Сибири и сопредельных территорий. – Новосибирск: Изд-во ИАЭТ СО РАН, 2007. – Т. XIII. – С. 382–387.

Худяков Ю.С., Плотников Ю.А. Древнетюркские каменные изваяния в южной части Убсунурской котловины // Археологические, этнографические и антропологические исследования в Монголии. – Новосибирск: Наука, 1990. – С. 111–125.

Цыбиктаров А.Д. Культура плиточных могил Монголии и Забайкалья. – Улан-Удэ, 1998. – 288 с.

Цыбиктаров А.Д. Центральная Азия в эпоху бронзы и раннего железа (проблемы этнокультурной истории Монголии и Южного Забайкалья середины II – первой половины I тыс. до н.э.) // Археология, этнография и антропология Евразии. – Новосибирск, 2003. – №1(13). – С. 80–97.

Цэвээндорж Д., Баяр Д., Цэрэндагва Я., Очирхуяг Ц. Археология Монголии. – Улаанбаатар: Ин-т археологии АН Монголии, 2008. – 239 с.

Шастина Н.П. Алтын-Ханы Западной Монголии в XVII в. – Советское Востоковедение, 1949. – Вып. VI. – С. 383–395.

Эрдэнэбаатар Д. Краткий очерк археологических исследований в Монголии // Известия лаборатории древних технологий. – Иркутск: ИрГТУ, 2009. – Вып. 7. – С. 113–148.

Brugger S.O., Gobet E., Sigl M., Osmont D., Papina T., Rudaya N., Schwikowski M., Tinner W. Ice records provide new insights into climatic vulnerability of Central Asian forest and steppe communities // Global and Planetary Change, 2018, – V. 169. – P. 188–201.

Dietre B., Gauthier É., Gillet F. Modern pollen rain and fungal spore assemblages from pasture woodlands around Lake Saint-Point (France) // Review of Palaeobotany and Palynology, 2012, – V. 186. – P. 69–89.

Grunert J., Lehmkuhl F., Walther M. Paleoclimatic evolution of the Uvs Nuur basin and adjacent areas (Western Mongolia) // Quaternary International, 2000. – V. 65/66. – P. 171–192.

Pirozynski K.A. Fossil fungi // Ann. Rev. Phytopathol., 1976, – V. 14. – P. 237–246.

Rudaya N., Nazarova L., Frolova L., Palagushkina O., Soenov V., Cao X., Syrykh L. Grekov I., Otgonbayar D., Bayarkhuu B. The link between climate change and biodiversity of lacustrine unhabitans and terrestrial plant communities of the Uvs Nuur Basin (Mongolia) during the last three millennia // The Holocene, 2021. – V. 31(9). – P. 1443–1458.

van Geel B., Aptroot A. Fossil ascomycetes in Quaternary deposits // Nova. Hedwig., 2006, – V. 82. – P. 313–329.

van Geel B., Buurman J.J., Brinkkemper O., Schelvis J.J., Aptroot A., van Reenen G., Hakbijl T. Environmental reconstruction of a Roman Period settlement site in Uitgeest (The Netherlands), with special reference to coprophilous fungi // Journal of Archaeological Science, 2003. – V. 30. – P. 873–883.

Wei H., Duan R., Xu Q., Yang S., Fan Q., Hou G., Du Y., Qin Z., Gao G. Fungal spore indicators of vegetation and highland pastoralism in modern topsoil and dung, eastern Tibetan Plateau // CATENA, 2021. – V. 202. – P. 1–12

Wood J., Wilmshurst J. Accumulation rates or percentages? How to quantify Sporormiella and other coprophilous fungal spores to detect late Quaternary megafaunal extinction events // Quaternary Science Reviews, 2013. – V. 77. – P. 1–3.

References

- Bajar D., Jerdjenjebaatar D.** Mongol Altajn hyn chuluun hoshoo (Kamennye izvajanija Mongol'skogo Altaja). Ulaanbaatar: Mongol uls Shinzhljeh Uhaany Akademi Tuhijn Hurjejljen, 1999, 166 p. (In Mong.).
- Bazarov B.V., Kradin N.N., Skrynnikova T.D.** Mongol'skaja imperija i kochevoj mir. Ulan-Udje: BSC SB RAS Publ, 2004, 546 p. (In Russ.).
- Borisenko A.Ju., Bjambadorzh C., Hudjakov Ju.S.** Issledovanija v Ubsu-nurskom ajmake Mongolii. In *Problemy arheologii, jetnografii, antropologii Sibiri i sopedel'nyh territorij*. Novosibirsk, 2000, iss. VI. P. 245–250. (In Russ.).
- Brugger S.O., Gobet E., Sigl M., Osmont D., Papina T., Rudaya N., Schwikowski M., Tinner W.** Ice records provide new insights into climatic vulnerability of Central Asian forest and steppe communities. *Global and Planetary Change*, 2018, no. 169. P. 188–201.
- Cjevjeendorzh D., Bajar D., Cjerjendagva Ja., Ochirhujag C.** Arheologija Mongolii. Ulaanbaatar: Institut arheologii AS Mongolii, 2008, 239 p. (In Russ.).
- Cybiktarov A.D.** Central'naja Azija v jepohu bronzy i rannego zheleza (problemy jetnokul'turnoj istorii Mongolii i Juzhnogo Zabajkal'ja serediny II – pervoj poloviny I tys. do n.je.). *Arheologija, jetnografija i antropologija Evrazii*. . *Novosibirsk*, 2003, no. 1(13), P. 80–97. (In Russ.).
- Cybiktarov A.D.** Kul'tura plitochnyh mogil Mongolii i Zabajkal'ja. Ulan-Udje, 1998, 88 p. (In Russ.).
- Danilov S.V.** Goroda v kochevyh obshhestvah Central'noj Azii. Ulan-Udje: BNC SB RAS, 2004, 202 p. (In Russ.).
- Derevjanko A.P., Dorzh D., Vasil'evskij R.S., Larichev V.E., Petrin V.T., Devjatkin E.V., Malaeva E.M.** Kamennyj vek Mongolii: Paleolit i neolit Mongol'skogo Altaja. Novosibirsk: Nauka, 1990, 646 p. (In Russ.).
- Dietre B., Gauthier É., Gillet F.** Modern pollen rain and fungal spore assemblages from pasture woodlands around Lake Saint-Point (France). *Review of Palaeobotany and Palynology*, 2012, no. 186. P. 69–89.
- Evtjuhova L.A.** Kamennye izvajanija Juzhnoj Sibiri i Mongolii. In *MIA № 24. Materialy i issledovanija po arheologii Sibiri*. Moscow: 1952, iss. 1. P. 72–120. (In Russ.).
- Gorbunov V.V., Tishkin A.A., Idjerhangaj T.O., Munhbajar Ch., Seregin N.N., Lihacheva O.S., Parshikova T.S.** Raskopki tjurkskih ogradok v Zapadnoj i Central'noj Mongolii. In *Mezhdisciplinarnoe izuchenie arheologii Zapadnoj Sibiri i Altaja*. Barnaul: Altai Univ. Press, 2014, iss. 1. P. 19–21. (In Russ.).
- Grunert J., Lehmkuhl F., Walther M.** Paleoclimatic evolution of the Uvs Nuur basin and adjacent areas (Western Mongolia). *Quaternary International*, 2000, no. 65/66. P. 171–192.
- Gumilev L.N.** Istorija naroda hunnu. Moscow: AST: Astrel, 2010, 700 p. (In Russ.).
- Hudjakov Ju.S., Plotnikov Ju.A.** Drevnetjurkskie kamennye izvajanija v juzhnoj chasti Ubsunurskoj kotloviny. In *Arheologicheskie, jetnograficheskie i antropologicheskie issledovanija v Mongolii*. Novosibirsk: Nauka, 1990. P. 111–125. (In Russ.).
- Jerdjenjebaatar D.** Kratkij ocherk arheologicheskikh issledovanij v Mongolii. *Izvestija laboratorii drevnih tehnologij*. Irkutsk: Irkutsk State Technical Univ. Press., 2009, iss. 7. P. 113–148. (In Russ.).
- Kimeev V.M., Terent'ev V.I., Akulova A.S., Shirin Ju.V., Lhagvasurjen B.** Ocherki Zapadnoj Mongolii. Kemerovo: Primula, 2012, iss. 1, 206 p. (In Russ.).
- Kljashpornyj S.G., Sultanov T.I.** Gosudarstva i narody Evrazijskih stepej: ot drevnosti k Novomu vremeni. St-Petersburg: Peterburgskoe vostokovedenie, 2009, 432 p. (In Russ.).
- Kovalev A.A., Jerdjenjebaatar D.** Mongol'skij Altaj v bronzovom i rannem zheleznom vekah (po rezul'tatam rabot Mezhdunarodnoj Central'noaziatskoj arheologicheskoj jekspedicii SPbGU, Instituta Istorii AN Mongolii i Ulan. Batorskogo GU). In *Altaj-Sajanskaja gornaja strana i istorija osvoenija ee kochevnikami*. Barnaul, 2007. P. 80–85. (In Russ.).
- Kradin N.N.** Kochevniki Evrazii. Almaty: Dajk.Press, 2007, 416 p. (In Russ.).
- Kubarev V.D., Cjevjeendorzh D., Jakobson Je.** Petroglify Cagaan.Salaa i Baga-Ojgura (Mongol'skij Altaj). Novosibirsk: IAET SB RAS Publ, 2005, 640 p. (In Russ.).
- Kychanov E.I.** Kochevyje gosudarstva ot gunnov do man'chzhurov. Moscow: Izdatel'skaja firma Vostochnaja literatura RAS, 1997, 321 p. (In Russ.).
- Kyzlasov L.R.** Istorija Juzhnoj Sibiri v srednie veka. Moscow, 1984, 167 p. (In Russ.).
- Mongol ulsyn tyyh tjergyyen bot'** (Njen jertnjejes XII zuuny dund ye). . Hojor dah' hjevljel. Ulaanbaatar, 2004, 438 p. (In Mong.).
- Munhbajar Ch.** Pogrebal'no.pominal'nye komplekсы Mongol'skogo Altaja perioda rannej bronzy. Barnaul, 2013, 425 p. (In Russ.).
- Nacional'nyj atlas Mongol'skoj Narodnoj Respubliki.** Ulan-Batar, Moscow: GUGK MNR, GUGK USSR, 1990, 144 p. (In Russ.).
- Namzalov B.B., Mongush A.M.** O strukture gornoj jekspozicionnoj lesostepi pojasa «uburov» hr. Tannu.Ola (Juzhnaja Tyva). In *Jekologicheskie posledstvija biosfernyh processov v jekotonnoj zone Juzhnoj Sibiri i Central'noj Azii*. Ulan-Bator: Bjembi san Publ, 2010, no. 1. P. 253–256. (In Russ.).
- Novgorodova Je.A.** Mir petroglifov Mongolii. Moscow: Nauka, 1984, 168 p. (In Russ.).
- Novgorodova Je.A.** Drevnjaja Mongolija. (Nekotorye problemy hronologii v jetnokul'turnoj istorii). Moscow: Nauka, 1989, 399 p. (In Russ.).
- Okladnikov A.P.** Petroglify Mongolii. Leningrad: Nauka, 1981, 223 p. (In Russ.).

- Okladnikov A.P., Bira S.** Istorija Mongol'skoj Narodnoj Respubliki. Moscow: Nauka, 1983, 662 p. (In Russ.).
- Pirozynski K.A.** Fossil fungi. *Ann. Rev. Phytopathol.*, 1976, no. 14. P. 237–246.
- Rudaya N., Nazarova L., Frolova L., Palagushkina O., Soenov V., Cao X., Srykh L. Grekov I., Otgonbayar D., Bayarkhuu B.** The link between climate change and biodiversity of lacustrine unhabitans and terrestrial plant communities of the Uvs Nuur Basin (Mongolia) during the last three millennia. *The Holocene*, 2021, no. 31(9). P. 1443–1458.
- Rudenko S.I.** Kul'tura hunnov i Noinulinskie kurgany. Moscow-Leningrad: Izd-vo AS USSR, 1962, 206 p. (In Russ.).
- Shastina N.P.** Altyn-Hany Zapadnoj Mongolii v XVII v. In *Sovetskoe Vostokovedenie*, 1949, iss. VI. P. 383–395. (In Russ.).
- Tishkin A.A.** Obzor issledovanij v Zapadnoj Mongolii i na Altae . In *Problemy arheologii, jetnografii, antropologii Sibiri i sopredel'nyh territorij*. Novosibirsk: IAET SB RAS Publ., 2007, no. XIII. P. 382–387. (In Russ.).
- van Geel B., Aptroot A.** Fossil ascomycetes in Quaternary deposits. *Nova. Hedwig.*, 2006, iss. 82. P. 313–329.
- van Geel B., Buurman J.J., Brinkkemper O., Schelvis J.J., Aptroot A., van Reenen G., Hakbijl T.** Environmental reconstruction of a Roman Period settlement site in Uitgeest (The Netherlands), with special reference to coprophilous fungi. *Journal of Archaeological Science*, 2003, no. 30. P. 873–883.
- Volkov V.V.** Bronzovyj i rannij zheleznyj vek Severnoj Mongolii. Ulan-Bator: AS MNR Publ, 1967, 148 p. (In Russ.).
- Volkov V.V.** Olennye kamni Mongolii. Moscow: Nauchnyj mir, 2002, 248 p. (In Russ.).
- Volkov V.V., Novgorodova Je.A.** Arheologicheskie raboty v Mongolii. . AO 1973 goda. Moscow, 1974. P. 535–536. (In Russ.).
- Wei H., Duan R., Xu Q., Yang S., Fan Q., Hou G., Du Y., Qin Z., Gao G.** Fungal spore indicators of vegetation and highland pastoralism in modern topsoil and dung, eastern Tibetan Plateau. *CATENA*, 2021, no. 202. P. 1–12.
- Wood J., Wilmshurst J.** Accumulation rates or percentages? How to quantify *Sporormiella* and other coprophilous fungal spores to detect late Quaternary megafaunal extinction events. *Quaternary Science Reviews*, 2013, no. 77. P. 1–3.
- Рудая Н.А. <https://orcid.org/0000-0003-1536-6470>
 Соенов В.И. <https://orcid.org/0000-0003-4224-0427>