

Anthropogenic activity in prehistory on the background of Holocene climate changes in the south-eastern Baltic region

Short communication

LIMNOLOGY
FRESHWATER
BIOLOGYDruzhinina O.^{1*}, Gedminienė L.², Skhodnov I.³, Burko A.¹¹Herzen University, 48, Nab. Mojki, Saint-Petersburg, 191186, Russia²Nature Research Centre, Vilnius, 08412, Lithuania³Scientific Research Centre Peribaltic Archaeology, Kaliningrad, 236000, Russia

ABSTRACT. Data on natural palaeoarchives combined with archaeological materials from prehistoric sites of the south-eastern Baltic provide a picture of ancient anthropogenic activity and main stages of evolution of local communities starting from the Mesolithic. Modern Analog Technique (MAT) method applied for the Kamyshovoe lake palynological data is used to reconstruct the seasonal temperature and precipitation trends and values during the Holocene. During the Mesolithic, climate conditions changed from those close to the late Glacial through a period of warmer and wetter climate with parameters close to the present day to conditions of climatic optimum, when temperature was several degrees higher than modern ones. These climate conditions existed during the first part of the Neolithic as well, while from about 5500 cal yr BP the climate changed towards colder temperatures and a shift in seasonal moisture content: summers became wetter and winters less snowy. For the Bronze Age, relative temperature stability along with significant precipitation fluctuations are reconstructed. Since the Iron Age, temperatures remain close to modern ones and several “wetter” episodes are distinguished.

Keywords: anthropogenic activity, archaeology, prehistory, palaeoclimate, south-eastern Baltic, Modern Analog Technique method

For citation: Druzhinina O., Gedminienė L., Skhodnov I., Burko A. Anthropogenic activity in prehistory on the background of Holocene climate changes in the south-eastern Baltic region // Limnology and Freshwater Biology. 2024. - № 4. - P. 318-321. DOI: 10.31951/2658-3518-2024-A-4-318

1. Introduction

As an interglacial period, the Holocene appears to be an interval of relatively warm and stable climate. However, fluctuations of precipitation and temperature are visible on a more detailed time scale, showing that climate changed essentially during the last 11 700 years (Borisova, 2014). Numerous studies in palaeoclimatology and the humanities underline the substantial role the main climatic fluctuations played in the development of human civilisation (Burke et al., 2021). The history of the natural environment of south-eastern Baltic being in a stage of active formation during the last deglaciation and in the Holocene is recorded in the numerous local palaeoarchives: lacustrine, bog, lagoon sediments. Located at the intersection of several cultural regions, this territory reflects the historical processes that took place in wide areas of Eastern Europe (Druzhinina et al., 2023). At the same time, the presence of unique reserves of amber made the south-

eastern Baltic, known as far back from the Mesolithic, a regional center of exchange, trade and attraction of various cultural traditions, including those associated with ancient technologies. This together provides an opportunity to get a new insight into climate and society interaction in this part of Europe during the Holocene.

2. Materials and methods

The research is based on an overview of the available published palaeoecological information (lakes Kamyshovoe, Chistoe; bogs Kozje, Zedmar etc.) combined with data on economic activities in prehistory obtained from archaeological materials (Druzhinina et al., in prep.). Detailed climatic reconstruction is completed using the Modern Analog Technique (MAT) method (Juggins, 2020), applied for the data from palynological and geochronological analyses of the Kamyshovoe lake sequence (Druzhinina et al., 2023).

*Corresponding author.

E-mail address: olga.alex.druzhinina@gmail.com (O. Druzhinina)

Received: June 01, 2024; Accepted: June 28, 2024;

Available online: August 26, 2024

© Author(s) 2024. This work is distributed under the Creative Commons Attribution-NonCommercial 4.0 International License.



3. Results and discussion

According to the MAT reconstruction, during the Mesolithic, people lived in three different types of climatic conditions. From the beginning of the Holocene until 10 400 cal yr BP, the conditions were cold and close to those of the Younger Dryas; this was the time of birch-pine forest dominance. Then a period of warmer and wetter climate with parameters close to the present day began, causing a change in forest structure and increase in the number of deciduous species. The third stage of the Mesolithic, since 8500 cal yr BP, took place in conditions of climatic optimum with the dominance of broad-leaved forests.

The Mesolithic – Neolithic transition coincided with a relatively long climatic cooling (7100 - 6600 cal yr BP). While the first part of the Neolithic still fell during the climatic optimum of the Holocene and era of broad-leaved forests, from about 5500 cal yr BP the climate changed towards colder temperatures and a shift in seasonal moisture content: summers became wetter and winters less snowy. Role of conifers increases in broadleaved forests. Since the Neolithic, a new strategy of settling and economy with stationary settlements occurred, and farming (cattle breeding and plant cultivation) started to play a role in the subsistence strategy of the local population.

The beginning of the Bronze Age corresponds with a start of relative temperature stability in both summer and winter, with values close to modern ones. Along that, significant fluctuations in humidity during this historical period are recorded: maximum values of summer precipitation for the Holocene in the interval 3900 - 3700 cal yr BP and a sharp decrease in humidity in the second half of the period. Available archaeological and palynological evidence show that farming became one of the main occupations during the Bronze Age, and according to geochemical study of the lake sediments, since at least ~3100 cal yr BP metallurgy started to gain importance in life of ancient communities.

The Iron Age was apparently the epoch of the greatest climatic stability with temperatures close to modern ones and lower humidity, except for a wetter interval around 2200 - 2100 cal yr BP. Precipitation increased slightly during the Middle Ages, but remained below modern values. About 1400 cal yr BP (Migration Period) there was a slight temperature fluctuation accompanied by a sharp increase in precipitation, the cause of which should probably be attributed to a dou-

ble volcanic eruption in AD 536 and 540. The smaller scale peak of precipitation reflected the beginning of the Little Ice Age. Since the start of the Iron Age, intensity of anthropogenic activity in the south-eastern Baltic grew till recent, with some interruptions during the Migration period and local differences in its extent related to the Teutonic Order's conquest of the area in the 13-14th centuries.

4. Conclusion

The overview of the archaeological and palaeo-environmental data from the south-eastern Baltic presented on the background of the detailed climatic reconstruction provides a framework for further research of the «climate - human» relation and role of climatic events in the evolution of human society. Increase in archaeological data will make it possible to trace the link between the changes in subsistence strategies of local communities and dynamic environmental conditions during prehistory.

5. Acknowledgments

The research is funded by Russian Science Foundation, project 22-17-00113 (<https://rscf.ru/en/project/22-17-00113>).

Conflict of interest

The authors declare no conflict of interest.

References

- Borisova O. 2014. Landshaftno-klimaticheskie izmeneniya v golocene. *Izvestiya RAN. Seriya geograficheskaja* [Izvestiya RAS. Geographical series] 2: 5–20. (In Russian)
- Burke A., Peros M., Wren C. et al. 2021. The archaeology of climate change: The case for cultural diversity. *PNAS* 118(30): e2108537118. DOI: [10.1073/pnas.2108537118](https://doi.org/10.1073/pnas.2108537118)
- Druzhinina O., Stančikaitė M., Gedminienė L. et al. 2023. Anthropogenic impact on the landscape of the Vishtynets Upland (Kaliningrad region, SE Baltic) in prehistory and Middle Ages: a multi-proxy palaeoenvironmental study. *Quaternary International* 20(2023): 145-159. DOI: [10.1016/j.quaint.2022.05.016](https://doi.org/10.1016/j.quaint.2022.05.016)
- Juggins S. 2020. *Rioja: analysis of quaternary science data*. version 0.9–26. <https://cran.r-project.org/package=rioja> (accessed 2 June 2023)

Антропогенная деятельность в эпохи камня и палеометалла на фоне изменения климата в голоцене на территории юго-восточной Прибалтики

Краткое сообщение

LIMNOLOGY
FRESHWATER
BIOLOGYДружинина О.^{1*}, Гедминиене Л.², Сходнов И.³, Бурко А.¹¹РГПУ им. А.И. Герцена, Санкт-Петербург, 191186, Россия²Центр исследований природы, Вильнюс, 08412, Литва³НИЦ Прибалтийская археология, Калининград, 236000, Россия

АННОТАЦИЯ. Представлен обзор археологических и палеоэкологических данных юго-восточной Балтики на фоне реконструкции климата голоцена. Метод «современных аналогов» (MAT) применительно к палинологическим данным оз. Камышовое использован для реконструкции трендов и сезонных значений температуры и осадков для разных этапов голоцена. Установлено, что в течение мезолита климатические условия менялись от близких к позднеледниковью через период более теплого и влажного климата с параметрами, близкими к современному, к условиям климатического оптимума, когда температура была на несколько градусов выше современной. В то время как первая часть неолита соответствовала климатическому оптимуму, примерно с 5500 кал. л. н. климат изменился в сторону похолодания и смещения сезонного выпадения осадков: лето стало более влажным, а зима менее снежной. Реконструкции показывают, что бронзовый век был периодом с относительной температурной стабильностью, но значительными колебаниями количества осадков. Начиная с железного века, температура, по-видимому, остается близкой к современным значениям. Выделяются несколько более «влажных» эпизодов, совпадающих с началом Римского времени, периодом Великого переселения народов и малым ледниковым периодом в эпоху Средневековья.

Ключевые слова: антропогенная деятельность, археология, эпоха камня и палеометалла, палеоклимат, юго-восточная Прибалтика, метод современных аналогов

Для цитирования: Дружинина О., Гедминиене Л., Сходнов И., Бурко А. Антропогенная деятельность в эпохи камня и палеометалла на фоне изменения климата в голоцене на территории юго-восточной Прибалтики // Limnology and Freshwater Biology. 2024. - № 4. - С. 318-321. DOI: [10.31951/2658-3518-2024-A-4-318](https://doi.org/10.31951/2658-3518-2024-A-4-318)

1. Введение

Голоцен как межледниковье - это период относительно теплого и стабильного климата. Однако на протяжении голоцена происходили многочисленные колебания количества осадков и температуры, показывая, что климат существенно менялся в течение последних 11700 лет (Борисова, 2014). Многие исследования в палеоклиматологии и гуманитарных науках подчеркивают существенную роль коротко-периодных климатических колебаний в развитии человеческой цивилизации (Burke et al., 2021). Природная среда юго-восточной Прибалтики находилась в стадии активного формирования в конце плейстоцена и в голоцене, что зафиксировано в многочисленных природных архивах: озерных, болотных, лагунных отложениях. Расположенная на стыке нескольких культурных

регионов, эта территория отражает те исторические процессы, которые происходили на обширных территориях Восточной Европы (Druzhinina et al., 2023). В то же время, наличие уникальных запасов янтаря сделало юго-восточную Прибалтику уже с мезолита региональным центром обмена, торговли и притяжения различных культурных традиций, в том числе связанных с древними технологиями. Все это вместе дает возможность детального изучения проблемы взаимодействия климата и общества в этой части Европы в голоцене.

2. Материалы и методы

Исследование основано на обзоре имеющейся опубликованной палеогеографической информации (оз. Камышовое, Чистое; бол. Козье, Цедмар

*Автор для переписки.

Адрес e-mail: olga.alex.druzhinina@gmail.com (О. Дружинина)

Поступила: 01 июня 2024; **Принята:** 28 июня 2024;

Опубликована online: 26 августа 2024

© Автор(ы) 2024. Эта работа распространяется под международной лицензией Creative Commons Attribution-NonCommercial 4.0.



и др.) и археологических данных о хозяйственной деятельности в эпохи камня и палеометалла (Druzhinina et al., in prep.). Детальная климатическая реконструкция выполнена с использованием метода Modern Analog Technique (MAT) (Juggins, 2020), примененного данным палинологического и геохронологического анализа донных осадков оз. Камышовое (Druzhinina et al., 2023).

3. Результаты и обсуждение

Установлено, что в течение мезолита (~ 11 700 – 6500 кал.л.н.) климатические условия менялись от близких к позднеледниковью через период более теплого и влажного климата с параметрами, близкими к современным, к условиям климатического оптимума, когда температура была на несколько градусов выше современной. Согласно археологическим данным, мезолитические стратегии жизнеобеспечения основывались на рыболовстве и охоте, наряду с активным освоением лесных растительных ресурсов, однако из-за скудности имеющегося фактического материала проследить изменения в деятельности человека, соответствующие динамике климата и палеосреды, сложно.

В то время как первая часть неолита соответствовала климатическому оптимуму, примерно с 5500 кал. л. н. климат изменился в сторону похолодания и смещения сезонного выпадения осадков: лето стало более влажным, а зима менее снежной. В стратегии жизнеобеспечения неолитического населения разведение скота и земледелие начало играть возрастающую роль, приобретя еще большее значение в бронзовом веке (~ 4000 – 2800 кал.л.н.), периоде с относительной температурной стабильностью, но значительными колебаниями количества осадков. Геохимические исследования отложений оз. Камышовое показывают, что, по крайней мере, с ~3100 кал.л.н. металлургия становится еще одним важным занятием в жизни местного населения.

С началом железного века (~ 2800 кал.л.н.) интенсивность антропогенной деятельности (земледелия, скотоводства и металлургии) в юго-восточной Прибалтике возрастала, с некоторыми перерывами в периоды Великого переселения народов (5-6 вв. н. э.) и завоевания данной территории Тевтонским орденом в 13-14 вв. н.э. Согласно прове-

денным реконструкциям, начиная с железного века, температура остается близкой к современным значениям. Выделяются несколько более «влажных» эпизодов, совпадающих с началом Римского времени, периодом Великого переселения народов и малым ледниковым периодом в эпоху Средневековья.

4. Заключение

Обзор археологических и палеоэкологических данных юго-восточной Прибалтики в совокупности с детальными палеоклиматическими реконструкциями, создает основу для дальнейшего исследования роли коротко-периодных климатических изменений в эволюции человеческого общества. Увеличение массива археологических данных позволит проследить связь между изменениями в стратегиях жизнеобеспечения древнего населения и динамичными условиями окружающей среды в эпохи камня и палеометалла.

Благодарности

Исследование проводится при поддержке гранта Российского научного фонда № 22-17-00113, <https://rscf.ru/project/22-17-00113>.

Конфликт интересов

Конфликт интересов отсутствует.

Список литературы

- Борисова О. 2014. Ландшафтно-климатические изменения в голоцене. Известия РАН. Серия географическая 2: 5–20.
- Burke A., Peros M., Wren C. et al. 2021. The archaeology of climate change: The case for cultural diversity. PNAS 118(30): e2108537118. DOI: [10.1073/pnas.2108537118](https://doi.org/10.1073/pnas.2108537118)
- Druzhinina O., Stančikaitė M., Gedminienė L. et al. 2023. Anthropogenic impact on the landscape of the Vishtynets Upland (Kaliningrad region, SE Baltic) in prehistory and Middle Ages: a multi-proxy palaeoenvironmental study. Quaternary International 20(2023): 145-159. DOI: [10.1016/j.quaint.2022.05.016](https://doi.org/10.1016/j.quaint.2022.05.016)
- Juggins S. 2020. Rioja: analysis of quaternary science data. version 0.9–26. <https://cran.r-project.org/package=rioja>. (accessed 2 June 2023)