



РОССИЙСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ПЕДАГОГИЧЕСКИЙ
УНИВЕРСИТЕТ им. А. И. ГЕРЦЕНА

ФАКУЛЬТЕТ ГЕОГРАФИИ

РОССИЙСКАЯ АКАДЕМИЯ НАУК

ИНСТИТУТ ГЕОГРАФИИ РАН

ИНСТИТУТ ПРОБЛЕМ ЭКОЛОГИИ И ЭВОЛЮЦИИ им. А. Н. СЕВЕРЦОВА РАН

ИНСТИТУТ ЭКОЛОГИИ РАСТЕНИЙ И ЖИВОТНЫХ
УРАЛЬСКОГО ОТДЕЛЕНИЯ РАН

Динамика экосистем в голоцене

VI всероссийская научная конференция
17–21 октября 2022 года

Сборник статей

Санкт-Петербург
Издательство РГПУ им. А. И. Герцена
2022

УДК 911.5
ББК 20/26/28/63.4
Д 46

Редакционная коллегия:

Д. А. Субето (отв. ред.), А. Б. Савинецкий, Е. Ю. Новенко, Н. Е. Зарецкая, Н. В. Соколова, В. В. Брылкин, И. М. Греков, Л. С. Сырых, Ю. А. Кублицкий, П. А. Леонтьев

Д46 **Динамика экосистем в голоцене.** Сборник статей по материалам всероссийской научной конференции, Санкт-Петербург, 17–21 октября 2022 года / отв. ред. Д. А. Субето. — Санкт-Петербург: Изд-во РГПУ им. А. И. Герцена, 2022. — 516 с.

Dynamics of ecosystems in the Holocene. Proceedings of the All-Russian Scientific Conference, St. Petersburg, October 17–21, 2022 / by ed. D. A. Subetto. — St. Petersburg: Publ. house of Herzen State Pedagogical University of Russia, 2022. — 516 p.

ISBN 978-5-8064-3257-6

Тематика работ, представленных в сборнике охватывает широкий круг вопросов, связанных с палеогеографией голоцена. Публикуемые статьи разделены на 4 основных направления: динамика морских, пресноводных и наземных экосистем, ландшафтно-климатические изменения, природные катастрофы в голоцене, человек и динамика экосистем.

Сборник адресован широкому кругу специалистов в области палеогеографии, четвертичной геологии, микропалеонтологии, палеоэкологии, а также студентам и аспирантам вузов соответствующих специальностей.

ISBN 978-5-8064-3257-6

© РГПУ им. А. И. Герцена, 2022

© Авторы статей, 2022

© О. В. Гирдова, обложка, 2022

Summary.

Results of lithological and paleobotanical investigation, data of the radiocarbon dating of Late Quaternary deposits of the third floodplain terrace of the Lena river within outcrop of Peschanaya Mountain (Central Yakutia) are presented. The features of the geological structure and biostratigraphy, also the age of the deposits, are given. The palynological and carpological composition of the lacustrine-boggy deposits of upper part of the section (0-6 m) are determined, two stages of development of vegetation cover are identified in the period from the end of MIS2 to the middle of the Holocene.

ДИНАМИКА ЛАНДШАФТОВ БЕЛОРУССКО-ВАЛДАЙСКОГО ПООЗЕРЬЯ В ПОЗДНЕЛЕДНИКОВЬЕ И ГОЛОЦЕНЕ

Н.М. Писарчук¹, Д.А. Куприянов^{2, 3}, А.В. Тимашкова¹, А.А. Кукса¹,
А.Е. Шатунов², К.А. Бородин²

¹БГУ, г. Минск, pisarchuk@bsu.by

²МГУ им. М.В. Ломоносова, г. Москва, dmitriy Kupriyanov1994@yandex.ru

³Институт Археологии РАН, г. Москва

LANDSCAPE DYNAMICS OF THE BELARUSIAN-VALDAI LAKE REGION IN THE HOLOCENE

N.M. Pisarchuk¹, D.A. Kupriyanov^{2, 3}, A.V. Timashkova¹, A.A. Kuksa¹,
A.E. Shatunov², K.A. Borodina²

¹ Belarusian State University, Minsk, pisarchuk@bsu.by

² Lomonosov Moscow State University, Moscow, dmitriy Kupriyanov1994@yandex.ru

³ Institute of Archeology of the Russian Academy of Sciences, Moscow

Аннотация.

Представлены результаты реконструкции ландшафтов Белорусско-Валдайского Поозерья в голоцене на основе данных изучения нового разреза Шкреды. Сопоставлены результаты ряда методов: спорово-пыльцевой и антракологический анализы, потери при прокаливании и гумификации торфа, моделирование роста отложений, кластерный анализ, радиоуглеродное датирование. Выделено три фазы развития растительности, соответствующие периодам голоцена и позднеледникового: I (16 000 – 9 500 кал.л.н.) – хвойно-широколиственных леса со значительным участием в древостое березы, II (9 500 – 5 700 кал.л.н.) – хвойно-широколиственные леса со значительным участием термофильных элементов, III (5 700 кал.л.н. – наст. время) – березово-сосновые леса с формированием обширных заболоченных участков.

Ключевые слова: Белорусско-Валдайское Поозерье, спорово-пыльцевой анализ, антракологический анализ, гумификация торфа, потери при прокаливании, динамика растительного покрова, радиоуглеродное датирование.

Болотные комплексы наряду с озёрными являются палеоархивами природной среды за счёт специфических анаэробных условий в торфяной залежи, позволяющих накапливать и сохранять остатки растений-торфообразователей и материал, поступающий с окружающей болото территории: споры и пыльца растений, древесный уголь и иной неорганический

материал. Исследования стратиграфии болотных комплексов позволяют реконструировать процессы, происходившие на прилегающей территории в прошлом, а сопоставление разнонаправленных анализов болотных отложений позволяет с высокой долей вероятности идентифицировать процессы, происходившие на окружающей болото территории.

В качестве модельного участка для реконструкции динамики ландшафтов позднеледниковья и голоцена Белорусско-Валдайского Поозерья было выбрано болото Шкреды, представляющий типичный для данной территории комплекс. Изучаемый болотный комплекс расположен на террасе озера Нечерица (бассейн реки Западная Двина, территория национального парка «Себежский»). Представленная территория расположена на стыке бореальных, переходных к суббореальным ландшафтов низменных озёрно-ледниковых песчаных и супесчаных равнин с холмисто-моренными возвышенностями в области валдайского оледенения. Территория характеризуется умеренным, умеренно континентальным климатом, среднегодовыми температурами воздуха $+4,5^{\circ}\text{C}$ со средними температурами июля $+17^{\circ}\text{C}$, января -8°C и средним годовым количеством осадков в диапазоне 600-700 мм. Заболоченность относительно невелика и для территории национального парка составляет около 8%. Преобладающий растительный покров – сосняки-зеленомошники, характерные для подобных ландшафтов [1].

Полевые работы проведены в августе 2020 года. Отобранные отложения были проанализированы рядом методов, а результаты сопоставлены. Использованы спорово-пыльцевой и антракологический анализы, потери при прокаливании и гумификации торфа, моделирование роста отложений (рис. 1), кластерный анализ, радиоуглеродное датирование. Результаты сопоставления представлены на рисунке 2.

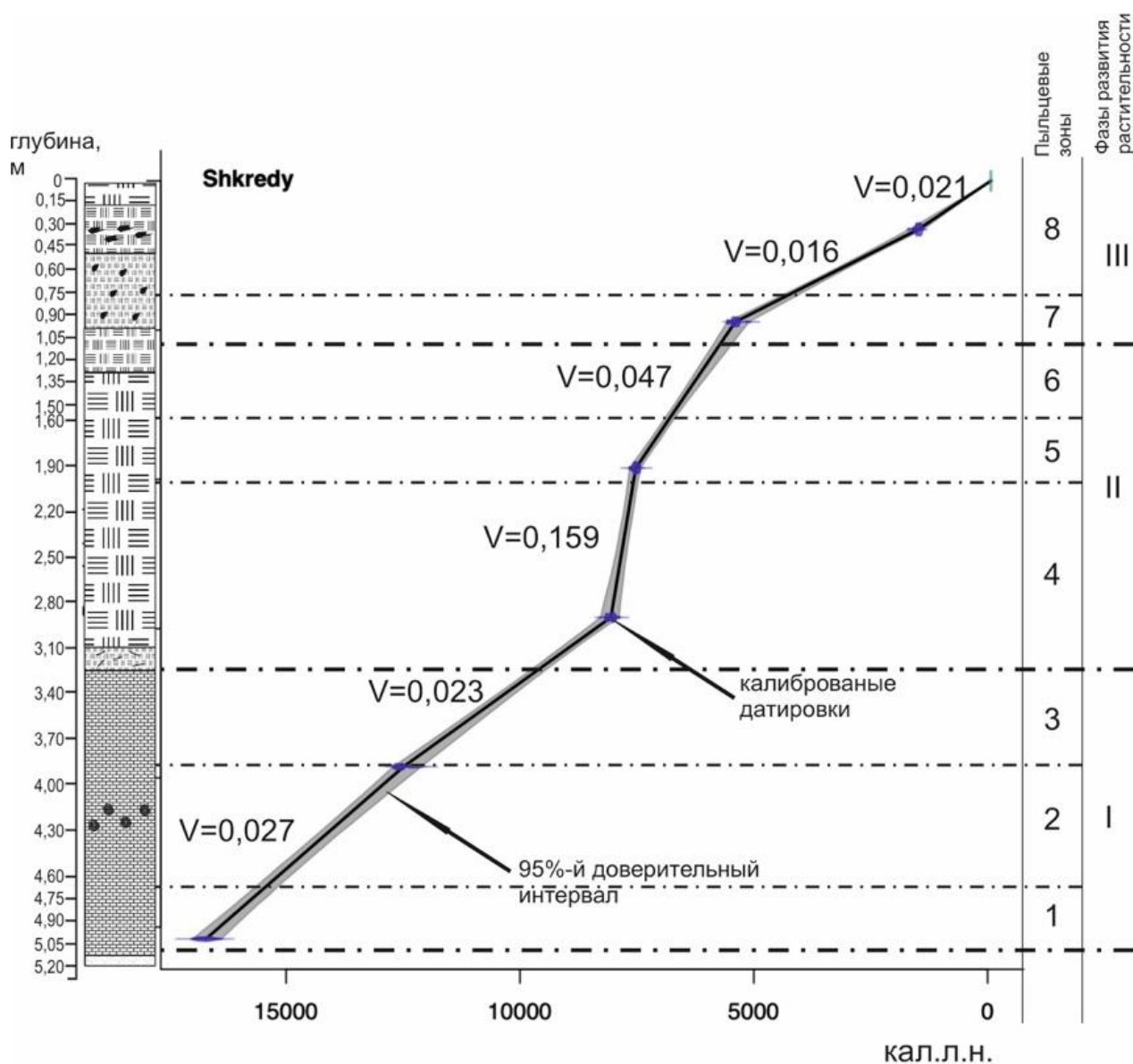


Рис. 1 Модель роста отложений болота и скорость накопления отложений (V, см/год) разреза Шкреды

На основании изменений в составе спектров выделено восемь пыльцевых зон, объединенных в три фазы развития растительности. Выделенные зоны и фазы характеризуют периоды позднеледникового и голоцена.

Фаза развития растительности I (16 000 – 9 500 кал.л.н., *средний дриас – пребореал*) включает в себя пыльцевые зоны 1-3. Для фазы характерно преобладание разреженных хвойно-широколиственных лесов со значительным участием березы в древостое. В формировании растительных сообществ значительна роль лесных пожаров. Помимо климатической обусловленности развития высокого участия в древостоях березы, возможно воздействие на сукцессию растительности и обилия лесных пожаров.

Фаза развития растительности II (9 500 – 5 700 кал.л.н., *бореал – атлантик*) представлена пыльцевыми зонами 4-6. В это время по-прежнему сохранялись хвойно-широколиственные леса с возросшей долей термофильных элементов в составе древостоя. Пирогенное воздействие на экосистемы было эпизодическим и не приводило к коренным сменам растительных сообществ. Восстановление древостоя шло через осину. Под густым пологом леса формировались трех-, четырехъярусные ассоциации. Разнотравные ассоциации становятся полидоминантными. Это период оптимума голоцена – относительно влажных климатических условий, благоприятных для участия термофильных элементов в составе растительных сообществ и не способствующих возникновению лесных пожаров. Это время интенсивного зарастания озер, увеличенной скорости седиментации отложений.

Фаза развития растительности III (5 700 кал.л.н. – *нас. время, суббореал – субатлантик*) включает в себя пыльцевые зоны 7-8. В этот период широкое распространение получили березово-сосновые леса с повсеместным развитием процессов заболачивания. На протяжении всей фазы характерны частые лесные пожары, сопровождающиеся незначительным притоком неорганического вещества в болотную котловину. Относительно сухие климатические условия были характерны в первую очередь для первых двух третей фазы (в суббореал), а для последней трети (субатлантик) климатические условия характеризовались меньшей тепло- и влагообеспеченностью (вероятно, данный этап соответствует малому ледниковому периоду), но при этом активность лесных пожаров сохранялась на том же уровне, что косвенно свидетельствует о высокой пирогенной активности в экосистемах для данной фазы развития растительности. Объясняется как естественным климатическим фактором, так и антропогенным прессом. В целом, такая ситуация характерна для большинства ландшафтов с песчаной литогенной основой (как более чувствительных к

пожарам) центральной части Восточно-Европейской равнины [2, 3]. Аналогичная картина синхронного снижения доли ели и увеличении доли березы в пыльцевых спектрах также отмечена и в наиболее близко расположенному к изучаемому разрезу болоту «Освея» [4], где эта смена интерпретируется как иссушение климата, что в случае разреза Шкреды подтверждается результатами анализа гумификации торфа, где показан резкий рост степени разложения торфа, вызванного, вероятно, снижением уровня болотных вод. Современный облик ландшафты стали приобретать около 600 кал.л.н.

Исследования выполнены при финансовой поддержке БРФФИ № X21PM-043 и РФФИ № 20-55-04003.

ЛИТЕРАТУРА

1. Иванов И.А., Спасов В.П., Иванов А.И. Почвы Псковской области и их сельскохозяйственное использование. Великие Луки, 1998. 272 с.
2. Куприянов Д.А., Новенко Е.Ю. Реконструкция истории лесных пожаров в южной части Мордовского заповедника в голоцене по данным анализа макроскопических частиц угля в торфе. В: Труды Мордовского государственного природного заповедника им. П.Г. Смидовича, 2021. Вып. 26. С. 176-192.
3. Novenko E., Tsyganov A., Volkova E., Kupriyanov D.A., Mironenko I.V., Babeshko K.V., Utkina A.S., Popov V., Mazei Y.A. 2016. Mid- and Late Holocene vegetation dynamics and fire history in the boreal forest of European Russia: A case study from Meshchera Lowlands. In: *Palaeogeography, Palaeoclimatology, Palaeoecology*. Vol. 459. P. 570-584.
4. Зерницкая В.П., Матвеев А.В., Ракович В.А., Колосов И.Л. Позднеледниковая и голоценовая история развития Освейского водно-болотного комплекса на севере Беларуси. В: *Літасфера*, 2019. № 1 (50). С. 26–41.

S u m m a r y.

The results of the reconstruction of the landscapes of the Belarusian-Valdai Poozerie in the Holocene based on the data of the study of the new section Shkreda are presented. The results of a number of methods are compared: spore-pollen and anthracological analyses, losses during calcination and humification of peat, modeling of sediment growth, cluster analysis, radiocarbon dating. Three phases of vegetation development were distinguished corresponding to the Holocene and Late Glacial periods: I (16,000–9,500 cal. BP) - coniferous-deciduous forests with a significant participation of birch in the forest stand; II (9,500–5,700 cal. BP) - coniferous-broad-leaved forests with a significant participation of thermophilic elements, III (5,700 cal. BP - present) - birch-pine forests with the formation of extensive swampy areas.