

УДК 911.2

РОЛЬ ПОЖАРОВ В ДИНАМИКЕ ЛАНДШАФТОВ ЮГО-ВОСТОЧНОЙ МЕЩЁРЫ В ГОЛОЦЕНЕ

© 2017 г. Член-корреспондент РАН К. Н. Дьяконов¹, Е. Ю. Новенко^{1,2,*},
И. В. Мироненко¹, Д. А. Куприянов¹, М. В. Бобровский³

Поступило 19.06.2017 г.

Представлены реконструкции динамики ландшафтов и пожарных режимов юго-восточной части Мещёрской низменности в голоцене. По данным изучения пожарных слоёв в торфяных залежах болот, палинологического, ботанического анализов торфа и морфологического анализа почв установлено, что на протяжении среднего и позднего голоцена долгопериодная динамика ландшафтов территории во многом определялась сменами пожарных режимов. Начиная с 8000 кал. л.н., периоды с высокой частотой пожаров (от 15–20 до 120 лет) сменялись интервалами, когда пожары происходили с частотой от 500–600 до 1800 лет. Палеоэкологические реконструкции показали, что периоды усиления пожарной активности имели место и до освоения юго-восточной Мещёры человеком, когда действие антропогенного фактора было минимальным.

DOI: 10.7868/S0869565217320202

Ретроспективный анализ низкочастотной динамики ландшафтов под воздействием природных и антропогенных факторов, в том числе пожаров, приобрёл в последнее время особую актуальность, в связи с решением задач, связанных с разработкой региональных прогнозных сценариев их состояния при глобальных климатических изменениях [8].

Исследования были проведены в Клепиковском районе Рязанской области, в юго-восточной части Мещёрской низменности. Территория относится к ландшафтам полесского рода. Это интразональные болотно-лесные геосистемы, развитие которых началось ~8000 лет назад, обусловлено местными гидрогеологическими условиями и литологическим составом почвообразующих пород [5]. Исследование динамики ландшафтов в голоцене было выполнено на двух ключевых участках, рабочие названия которых Алексеево, Новая Александровка были даны по названиям населённых пунктов, в окрестностях которых они расположены.

Методы исследования включали детальное изучение стратиграфии и радиоуглеродное датирование торфяных отложений пяти болот,

спорово-пыльцевой анализ, ботанический анализ торфа, морфологический (морфогенетический) анализ почвенного профиля [2]. Частота пожаров установлена по числу прослоек углистого материала торфяных отложений. Учёт прослоек угля в торфяных колонках (пожарных слоёв) при изучении пирогенной динамики лесов в Карелии и южной Финляндии показал, что этот метод позволяет дать приближительную оценку частоты пожаров на прилегающей территории [4, 11]. Мы предполагаем, что наличие следов горения в центральной части болот, где было проведено бурение, может быть свидетельством о достаточно сильном лесном пожаре, который затронул окраинную часть и центр болота. Однако необходимо учитывать, что данные, полученные по одной скважине, отражают информацию не обо всех лесных пожарах. Часть прослоек может быть утрачена вследствие повреждения части торфяной залежи в результате пожара.

Учёт угольных прослоек был проведён в полевых условиях, на свежих кернах торфяных отложений. Фиксировали толщину прослоек и их глубину относительно подошвы торфяной залежи. Определение возраста отложений проведено в радиоуглеродной лаборатории Института географии РАН и в Институте природопользования НАН Республики Беларусь. Всего была сделана 21 датировка (табл. 1), что достаточно для достоверной оценки скорости аккумуляции торфа в изученных разрезах. Модель роста отложений и расчёты скорости накопления торфа были выполнены при помощи программы Bchron [10], на основании чего

¹ Московский государственный университет им. М.В. Ломоносова

² Институт географии Российской Академии наук, Москва

³ Институт физико-химических и биологических проблем почвоведения Российской Академии наук, Пущино Московской обл.

*E-mail: lenanov@mail.ru

Таблица 1. Результаты радиоуглеродного датирования образцов торфа из болот Мещёрской низменности

Лабораторный номер	Глубина, см	Радиоуглеродный возраст ^{14}C , лет назад	Интервал калиброванного возраста, лет назад; 95%-й доверительный интервал (вероятность, %)
Новоалександровское			
ИГ РАН 4341	25–30	360 ± 70	296–517 (95)
ИГ РАН 4345	45–50	1830 ± 70	1572–1582 (0,9) 1599–1899 (93,4) 1913–1920 (0,6)
ИГ РАН 4340	70–75	3570 ± 70	3650–3658 (0,6) 3691–4008 (88,7) 4031–4081 (5,6)
ИГ РАН 4339	120–125	5470 ± 80	6009–6082 (6,4) 6102–6159 (6,5) 6171–6411 (82,1)
ИГ РАН 4343	170–175	6320 ± 90	7013–7128 (13,9) 7146–7424 (81)
ИГ РАН 4342	195–200	6870 ± 90	7577–7868 (91,9) 7898–7924 (3,1)
ИГ РАН 4344	235–237	7150 ± 80	7835–8164 (95)
Багульниковое			
IGSB 1635	26–28	530 ± 80	335–349 (1,2) 440–442 (0,2) 454–669 (93,5)
IGSB 1636	36–39	1240 ± 75	986–1031 (6,3) 1048–1293 (88,7)
IGSB 1637	82–85	5925 ± 120	6453–7025 (93,2) 7116–7153 (1,7)
IGSB 1638	106–110	7940 ± 145	7946–8445 (95)
Дурное			
ИГ РАН 4386	40–45	1490 ± 70	1296–1527 (95)
ИГ РАН 4765	60–65	2380 ± 90	2165–2165 (0,1) 2180–2240 (4,8) 2303–2728 (90)
ИГ РАН 4387	70–75	5670 ± 90	6301–6652 (95)
ИГ РАН 4388	100–107	6830 ± 90	7515–7538 (1,9) 7561–7854 (92,4) 7905–7915 (0,7)
Алексеево			
IGSB 1642	29–31	895 ± 80	682–935 (95)
IGSB 1643	34–36	2550 ± 90	2359–2786 (95)
IGSB 1644	98–100	5520 ± 120	6000–6559 (95)
Журавлиное			
IGSB 1635	19–20	830 ± 80	667–917 (95)
IGSB 1636	25–30	2160 ± 90	1950–1962 (1,2) 1968–2343 (93,7)
IGSB 1637	85–90	5030 ± 110	5584–5997 (95)

определён возраст каждого пожарного слоя и рассчитана продолжительность интервала времени между пожарами.

Материалы полевых исследований показали, что все изученные болота имеют небольшие размеры (1–2 га) и мощность торфяной залежи 100–110 см, за исключением болота Новоалександровское, ~17 га, глубина подошвы торфа 245 см. Болота имеют схожее строение торфяной залежи (рис. 1). Верхняя часть разрезов (15–20 см) – слабо разложившийся сфагновый торф, не содержащий прослоек угля и обугленного материала, ниже – хорошо разложившийся травяной или сосново-травяной торф с большим количеством углистых прослоек. На участке Алексеево возраст базальных горизонтов торфа 7000–6000 кал. л.н. (календарных лет назад), на участке Новая Александровка – 9000–8000 кал. л.н. Количество углистых прослоек в мелкозалежных болотах на участке Алексеево 13 (Дурное), 15 (Журавлиное), 32 (Алексеево). На втором участке в болоте Новоалександровское выявлено 63 пожарных слоя и болото Багульниковое содержит 37 слоёв (рис. 1).

Реконструкция межпожарного интервала по данным торфяных залежей болот на участке Новая Александровка позволило выявить следующие периоды наиболее высокой интенсивности пожаров: 8500–7800; 7000–6400; 3700–2300 кал. л.н., когда частота пожаров колебалась от 15–20 до 120 лет (рис. 2). На втором участке подобные периоды установлены для временных интервалов 8000–7500; 7000–6600; 6000–5500; 2700–1900 кал. л.н. В остальное время пожары происходили с частотой от 500–600 до 1800 лет. Существенное снижение числа крупных лесных пожаров, затрагивающих болота, реконструировано для периода после 2000 кал. л.н. и до настоящего времени. Признаки только одного пожара зафиксированы на участке Алексеево и 3–5 пожаров 700–500 кал. л.н. на участке Новая Александровка, возникновение которых, возможно, связано с действием антропогенного фактора.

Результаты почвенно-морфологических исследований показали наличие во всех профилях признаков пожаров и эрозии почв. На участке Новая Александровка многочисленны следы пожаров в виде прослоев и скоплений углей под подстилкой и замешанных с минеральным материалом. На участке Алексеево встречена западина старого вывала с погребённой на 25–60 см подстилкой с включениями углей.

Пожары оказали существенное влияние на локальные геосистемы болот и окружающие лесные. В основании торфяной залежи каждого болота был выделен мощный (толщиной 2–5 см) угольный прослой, что указывает на заболачивание

этих депрессий рельефа после крупных пожаров. Возможно, процесс болотообразования начался гораздо раньше, но был прерван пожаром. Так, при сильных пожарах на маломощных торфяниках (0,3 м), находящихся на ранней стадии торфонакопления, накопившаяся органика практически полностью выгорает, что возвращает процесс торфообразования на начальную стадию [3].

Согласно данным ботанического анализа торфа, развитие болотных геосистем началось со стадии эвтрофного травяного болота с преобладанием в растительных сообществах вейника седеющего (*Calamagrostis canescens*) и небольшим участием сфагновых мхов и других трав [6]. В последующие этапы периодические пожары и вброс зольных элементов создали благоприятные условия для поселения на болотах сосны и берёзы и формирования древесно-травяных, преимущественно сосново-вейниковых, низинных болот. Торфяные залежи содержат многочисленные прослои углистого вещества, отмечены пики концентрации микрочастиц угля в препаратах для спорово-пыльцевого анализа.

Время появления в составе болотной растительности мезо- и олиготрофных видов сфагновых мхов *Sphagnum angustifolium*, *S. fallax*, диагностирующих частичный переход болотных геосистем в мезотрофную стадию развития, варьирует для разных болот от 1400 до 400 кал. л.н. (рис. 1). Отсутствие признаков пирогенных нарушений в верхних горизонтах торфяных залежей позволяет нам сделать предположение, что переход болот в мезотрофную стадию произошёл не только в результате их саморазвития, но был также обусловлен сокращением числа пожаров.

Согласно данным палинологического анализа (рис. 3), ~8500 кал. л.н. на рассматриваемой территории были распространены берёзово-сосновые, сосновые леса. Пыльца широколиственных пород отмечена лишь единично. Возможно, распространению широколиственных лесов препятствовали не только эдафические условия Мещёрской полесской низины, но и частые пожары. Начиная с 7700 кал. л.н., доля широколиственных пород в составе древостоев возросла в основном за счёт липы, вяза. В спорово-пыльцевых спектрах, сформировавшихся после 6500 кал. л.н., отмечено большое участие пыльцы дуба, орешника, ольхи, что отражает их активное расселение на изучаемой территории. При этом содержание пыльцы сосны, берёзы в спектрах остается высоким. Очевидно, растительный покров представлял собой сочетание широколиственных и берёзово-сосновых лесов, распространившихся после пожаров.

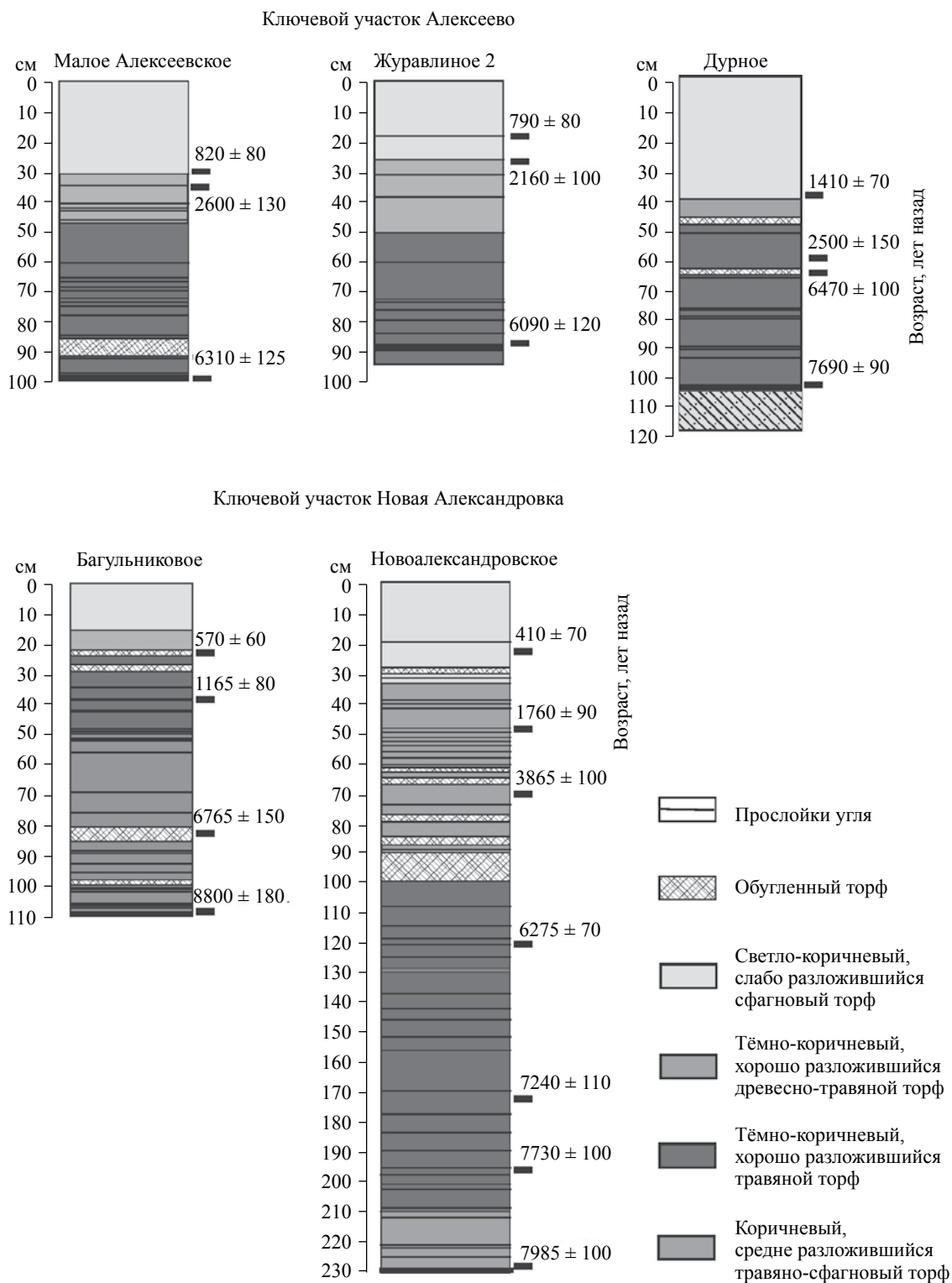


Рис. 1. Стратиграфия и радиоуглеродные датировки торфяных залежей болот ключевых участков.

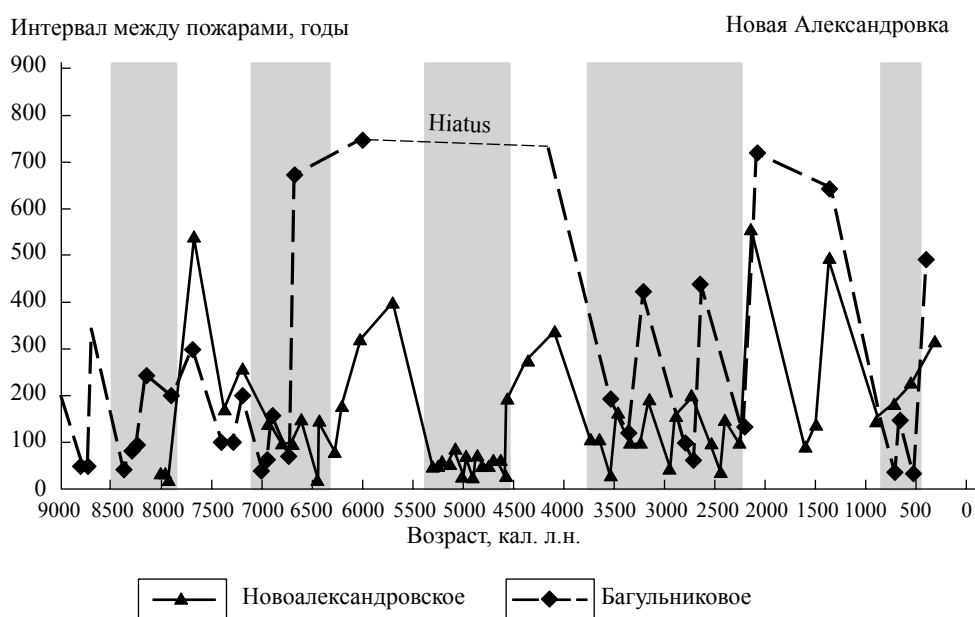
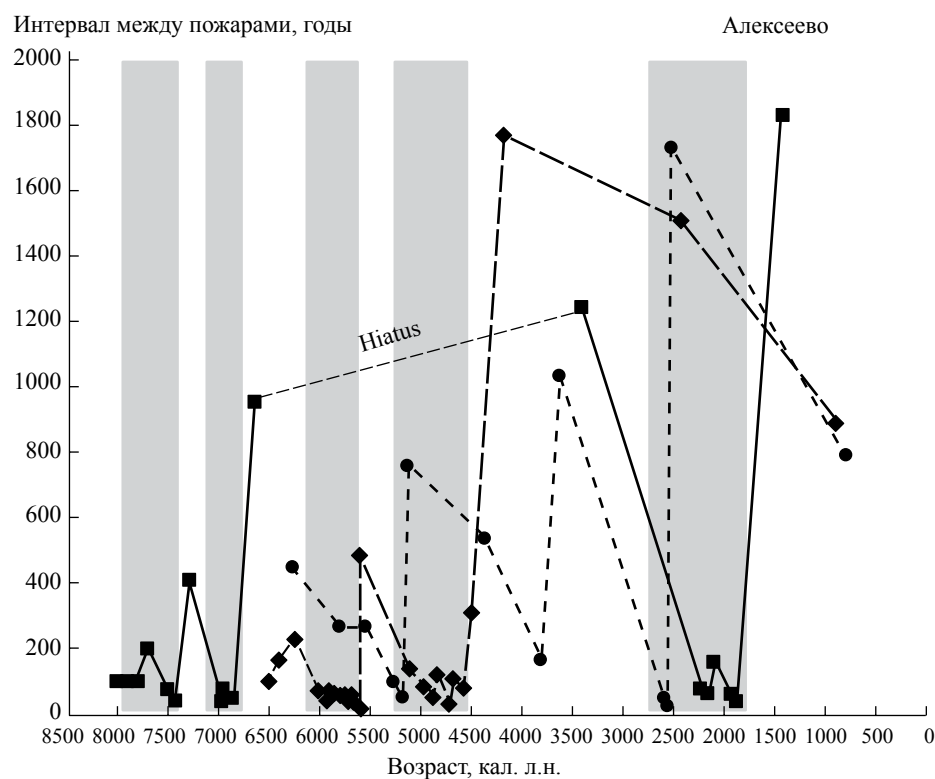


Рис. 2. Реконструкция межпожарного интервала на ключевых участках в голоцене по данным изучения пожарных слоев в торфяных залежах болот.

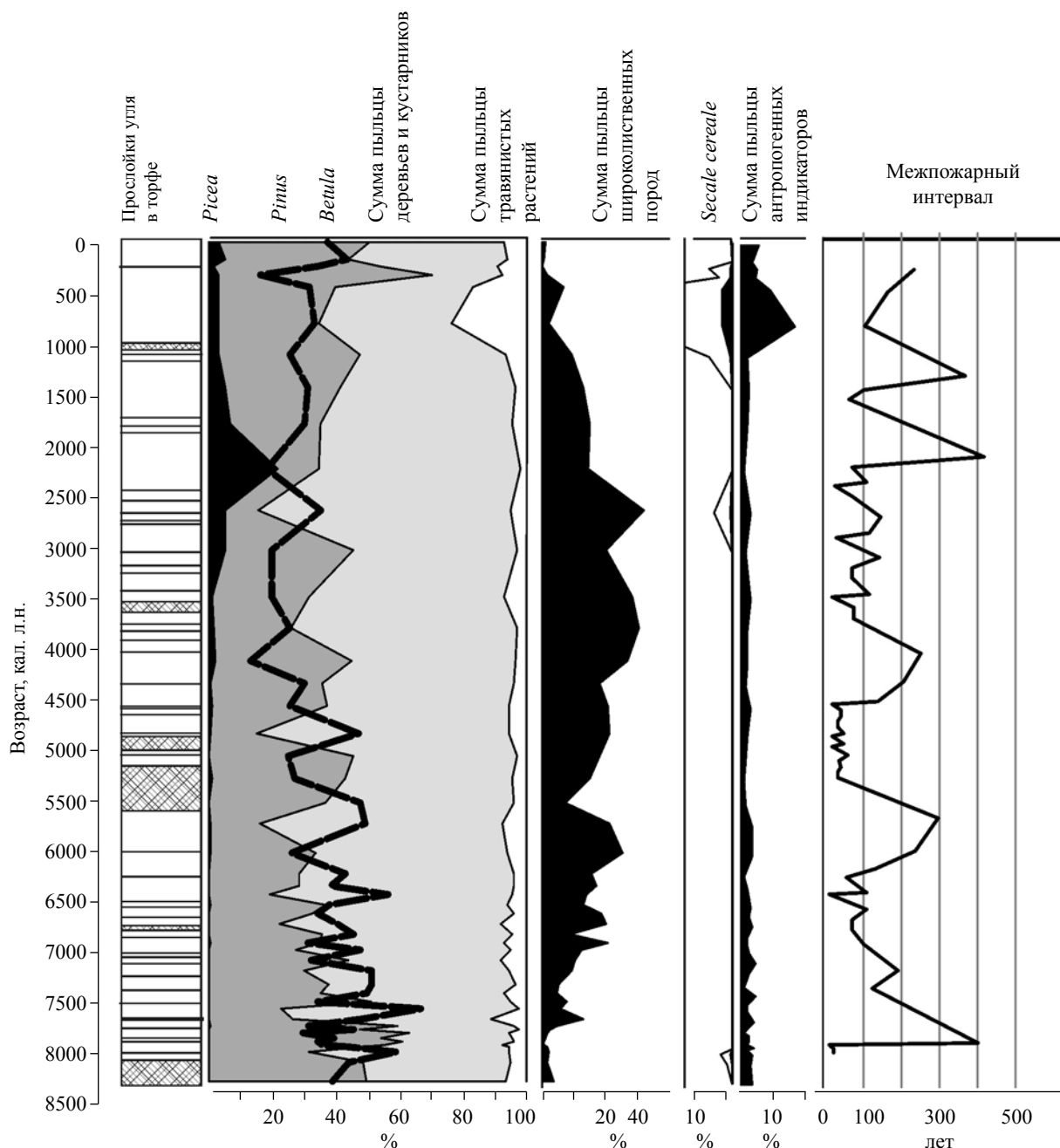


Рис. 3. Сопоставление палинологических данных и результатов изучения пожарных слоев в отложениях болота Новоалександровское.

Около 2000 кал. л.н. похолодание и увлажнение климата [5, 7] привели к снижению роли широколиственных пород и внедрению ели в растительные сообщества. Широколиственные породы сохранялись, очевидно, в наиболее дренированных местообитаниях, в то время как ель поселялась в полугидроморфных экотопах. Как показали исследования истории лесов в Финляндии, Карелии [4, 9, 11], распространению ели в позднем голоцене способствовало уменьшение числа лесных

пожаров. Согласно полученным данным, подобные закономерности были характерны и для юго-восточной Мещёры.

Для спорово-пыльцевых спектров горизонтов торфа, накопившихся в историческое время, характерно почти полное выпадение пыльцы широколиственных пород и ели из спорово-пыльцевых спектров, появление пыльцы культурных злаков и растений-индикаторов нарушенных грунтов. Эти признаки отражают существенную

трансформацию растительности вследствие антропогенного воздействия. При этом число лесных пожаров, затрагивающих болота, сократилось. Как показали исследования болотных геосистем, после 2000 кал. л.н. в болотах Мещёры произошел резкий подъем грунтовых вод [5]. Обводнение болот, очевидно, препятствовало распространению огня, и количество торфяных пожаров снизилось, несмотря на возрастающий антропогенный пресс.

Рассмотренные данные позволяют сделать заключение, что на протяжении среднего и позднего голоцена низкочастотная динамика ландшафтов юго-восточной Мещёры во многом определялась сменами пожарных режимов. Начиная с 8000 кал. л.н., периоды с высокой частотой пожаров (от 15–20 до 120 лет) сменяли интервалы, когда пожары происходили с частотой от 500–600 до 1800 лет. Палеоэкологические реконструкции показали, что периоды усиления пожарной активности имели место и до освоения юго-восточной Мещёры человеком, когда действие антропогенного фактора было минимальным.

Исследование выполнено при финансовой поддержке РФФИ, проект № 16–17–10045.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Анненская Г.Н., Мамай И.И., Цесельчук Ю.Н. Ландшафты Рязанской Мещеры и возможности их освоения. М.: Изд-во МГУ, 1983. 246 с.
2. Бобровский М.В. Лесные почвы Европейской России: биотические и антропогенные факторы формирования. М.: Товарищество науч. изд. КМК, 2010. 359 с.
3. Васильев С.В. Лесные и болотные ландшафты Западной Сибири. Томск: Изд-во НТЛ, 2007. 276 с.
4. Громцев А.Н. Основы ландшафтной экологии европейских таёжных лесов России. Петрозаводск: КарНЦ РАН, 2008. 238 с.
5. Дьяконов К.Н., Абрамова Т.А. Итоги палеоландшафтных исследований в Центральной Мещёре // Изв. РГО. 1998. Т. 130. В. 4. С. 10–21.
6. Новенко Е.Ю., Волкова Е.М., Мироненко И.В., Курпrianов Д.А., Батанова А.К. Эволюция ландшафтов Юго-Восточной Мещёры в голоцене // Вестн. МГУ. С. 5. География. 2016. № 2. С. 91–101.
7. Палеоклиматы и палеоландшафты внетропического пространства Северного полушария. Поздний плейстоцен – голоцен / Под ред. А.А. Величко. М.: Геос, 2009. 120 с.
8. Швиденко А.З., Щепаченко Д.Г. Климатические изменения и лесные пожары в России // Лесоведение. 2013. № 5. С. 50–61.
9. Kasin I., Blanck Y., Storaunet K.O., Rolstad J., Ohlson M. 2013. The Charcoal Record in Peat and Mineral Soil Across a Boreal Landscape and Possible Linkages to Climate Change and Recent Fire History // Holocene. 2013. V. 23. № 7. P. 1052–1065.
10. Parnell A.C., Haslett J., Allen J.R.M., et al. A Flexible Approach to Assessing Synchronicity of Past Events Using Bayesian Reconstructions of Sedimentation History // Quatern. Sci. Rev. 2008. V. 27. P. 1872–1885.
11. Pitkänen A., Tolonen K., Jungner H. 2001. A Basin-Based Approach to the Long-Term History of Forest Fires as Determined from Peat Strata // Holocene. 2011. V. 11. P. 599–605.