

Оригинальная статья

УДК 581.526.33:551.794(470.42)

<https://doi.org/10.35885/1684-7318-2021-4-418-435>

ПРОИСХОЖДЕНИЕ И ЭВОЛЮЦИЯ ПОВОЛЖСКИХ НАГОРНЫХ ДУБРАВ

Н. В. Благовещенская

*Ульяновский государственный университет
Россия, 432017, г. Ульяновск, ул. Льва Толстого, д. 42*

Поступила в редакцию 05.04.2021 г., после доработки 15.06.2021 г., принята 20.08.2021 г.

Аннотация. На основании анализа спорово-пыльцевых комплексов голоцена решен спорный вопрос о первичном происхождении поволжских нагорных дубрав Приволжской возвышенности. Восстановлены основные этапы их формирования: «тундростепи» с полынно-маревыми, хвощовыми и папоротниковыми ценозами (лесорастительная зона 10, 10300 – 9300 л.н.); злаково-разнотравные, полынные, полынно-маревые степи, остепненные разреженные берёзовые леса (зона 9, 9300 – 8500 л.н.); злаково-разнотравные и дерновинно-злаковые степи и сильно разреженное берёзовое редколесье (зона 8, 8500 – 8000 л.н.); берёзовые леса и злаково-разнотравные степи, зарождение поволжских нагорных дубрав (зона 7, 8000 – 6000 л.н.); формирование и расцвет дубрав (зоны 6 – 4, 6000 – 2500 л.н.); остепнение и изреживание широколиственных лесов и дерновинно-злаковые степи с заметным участием сорных и культурных видов, появление первых агроценозов (зона 3, 2500 – 700 л.н.); появление вторичных порослевых березняков, дубняков, липняков, осинников. Вторичные луговые и песчаные степи с обилием сорных видов (рудеральных, пасквальных и сеgetальных). Появление вторичных степей на месте сведения лесов. Расширение агроценозов (зона 2, 700 – 300 л.н.); сокращение площади нагорных дубрав, массовое внедрение клёна и единично – сосны (зона 1, 300 л.н. – по настоящее время). Сделан вывод, что поволжские нагорные дубравы – коренная растительная формация Приволжской возвышенности, сформировавшаяся около 6000 л.н. задолго до начала хозяйственной деятельности человека. Современный облик данной территории сформировался около 400 – 300 л.н. с началом массового освоения территории.

Ключевые слова: палеорастительность, голоцен, нагорные дубравы, Приволжская возвышенность

Для цитирования. Благовещенская Н. В. Происхождение и эволюция поволжских нагорных дубрав // Поволжский экологический журнал. 2021. № 4. С. 418 – 435. <https://doi.org/10.35885/1684-7318-2021-4-418-435>

ВВЕДЕНИЕ

Вопрос о первичности или вторичности нагорных дубрав на территории центральной части Приволжской возвышенности до настоящего времени окончательно не решен. Многие исследователи считают их первичными, коренными сообщест-

✉ Для корреспонденции. Кафедра общей и биологической химии экологического факультета Ульяновского государственного университета.

ORCID и e-mail адрес: Благовещенская Нина Васильевна: <https://orcid.org/0000-0002-3808-4700>, globularia@mail.ru.

вами, хотя и несколько измененными в последние годы под влиянием хозяйственной деятельности человека (Мурашкинский, 1907; Хитрово, 1907; Гроссет, 1932; Марков, 1948; О внесении изменений..., 2012; Глушко и др., 2017). Другие исследователи считают их вторичными, возникшими на месте высокобонитетных сложных сосновых лесов на суглинистых почвах, где второй древесный ярус был образован, главным образом, дубом и имелась примесь других широколиственных пород. По их мнению, с началом хозяйственной деятельности человека в результате многократных рубок леса сосна почти совсем исчезла. Так, по данным Хитрово (1907), приволжские дубравы на государственные нужды начали эксплуатироваться уже в конце XVII столетия, что и привело к появлению вторичных сложных дубовых лесов, внешне напоминающих коренные дубравы, среди которых и сейчас отчасти сохранилась сосна и различные боровые виды растений (Петров, 1955; Плетнева-Соколова, 1959; Благовещенский, 2005). Некоторые исследователи допускают как естественное, так и искусственное происхождение нагорных дубрав (Пуряев, Сабилов, 2004; Жубрин и др., 2012; Ульданова, Сабилов, 2015).

Указанные разногласия, на наш взгляд, – результат крайне слабого изучения истории поволжских нагорных дубрав. Отдельные результаты исследований по голоценовой истории широколиственных лесов северо-востока Приволжской возвышенности (без приуроченности к нагорным дубравам) имеются лишь для прилегающих районов (Шаландина, 1993; Дворников, Чащин, 2010). Некоторые сведения содержатся также в материалах Государственного архива Ульяновской области (Ф. 933. Оп. 1. Д. 180), в которых представлена карта лесного фонда, составленная в середине XIX века. На карте можно видеть, что в массивах нагорных дубрав, например, к северу от г. Ульяновска и в быв. Б. Тархановском районе Татарии, имеются многочисленные вкрапления сосны. Именно эти материалы для некоторых исследователей (Петров, 1955; Плетнева-Соколова, 1959; Благовещенский, 2005) послужили доказательством первичности сосновых и сосново-широколиственных лесов в данном районе в прошлом.

Однако, на наш взгляд, история происхождения нагорных дубрав намного сложнее и охватывает отнюдь не два столетия.

Имеющиеся разногласия и слабая палеогеографическая изученность определили необходимость восстановления происхождения и эволюции поволжских нагорных дубрав изучаемой территории.

МАТЕРИАЛ И МЕТОДЫ

Район исследования располагается в бассейне среднего течения р. Свияга между городами Ульяновском и Буинском (рис. 1). Поверхность района – возвышенная равнина с абсолютными высотами 180 – 220 м. Нижнее плато, в пределах которого расположен район, сложено в основном глинами юры (кимериджский и волжский ярусы) и нижнего мела (готеривский, барремский, аптский и альбский ярусы). В южной части района на водоразделах встречаются известковые мергели верхнего мела (туронский и сантонский ярусы). На севере района на поверхность выходят глины и мергели татарского яруса пермской системы. Рельеф характеризуется сглаженным рельефом и неглубокой расчлененностью, обусловленной преобладанием малоустойчивых глинистых пород и древним долинным расчленением.

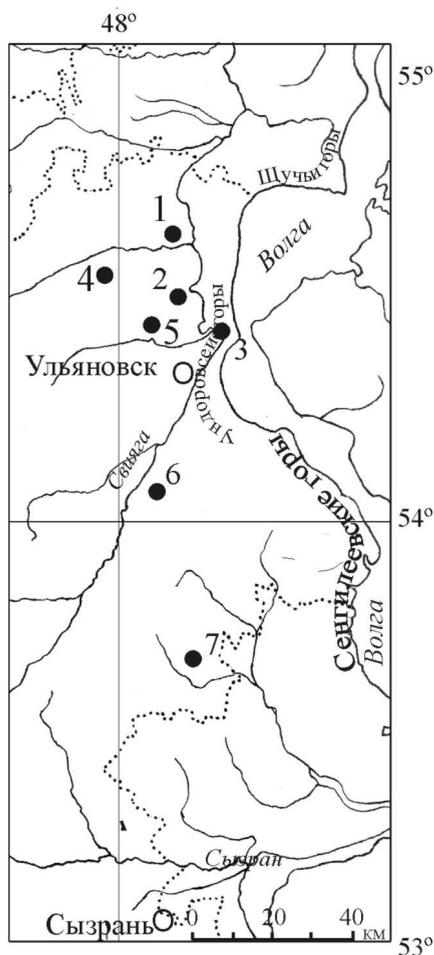


Рис. 1. Карта-схема расположения разрезов голоценовых отложений. Болотные массивы: 1 – Красильный овраг, 2 – Брехово, 3 – Луговое, 4 – Шурга; 5 – по р. Ташелка, 6 – Федькины Кусты, 7 – Узилово

Fig. 1. Map-diagram of the location of Holocene deposit sections. Swamp massifs: 1 – Krasil'nyi ovrag, 2 – Brekhovo, 3 – Lugovoe, 4 – Shurga; 5 – along the Tashelka river, 6 – Fed'kiny Kusty, 7 – Uzilovo

По климатическим особенностям район является довольно засушливым. Средняя температура января -13.5°C , июля $+19.6^{\circ}\text{C}$. Годовое количество осадков 390 мм. Обеспеченность подземными водами очень слабая. В почвенном покрове преобладают черноземы (долинные, выщелоченные, карбонатные), глинистые по механическому составу. По долинам рек развиты долинные черноземы, в пойме р. Свяги – пойменные почвы. Изредка, на высоких частях водораздела р. Волги и р. Свяги встречаются серые и темно-серые оподзоленные почвы.

В растительном покрове преобладают остепненные пространства, ныне занятые сельскохозяйственными угодьями. Лесами занято всего 7-8%, это, преимущественно, так называемые «поволжские нагорные дубравы». Они расположены по правому, высокому берегу р. Волга на северных отрогах Приволжской возвышенности. Включают Щучьи горы, Ундоровские горы и Сengилеевские горы между $54^{\circ}45' - 53^{\circ}30'$ с. ш. и $48^{\circ}50' - 48^{\circ}10'$ в. д. (см. рис. 1). Встречаются на темных лесных или серых лесных суглинистых почвах, представлены ассоциациями сложных дубняков. *Quercus robur** здесь часто достигает высоких бонитетов, имеется примесь других широколиственных пород (*Tilia cordata*, *Acer platanoides*, *Ulmus laevis*, *U. glabra*). Часто хорошо выражен ярус подлеска из *Corylus avellana*, *Sorbus aucuparia*, *Euonimus verrucosa*, *Frangula alnus*, *Lonicera xylosteum*. Травяной ярус образован типичными дубравными видами: *Aegopodium podagraria*, *Carex pilosa*, *Stellaria holostea*, *Pulmonaria obscura*, *Equisetum hyemale*, *Scrophularia nodosa*, *Paris quadrifolia*, *Mercurialia perennis* и др.

Для палеоботанических реконструкций были использованы спорово-пыльцевые данные семи торфяных разрезов болот, рас-

* Латинские названия растений даны по С. К. Черепанову (1995).

положенных в непосредственной близости к исследуемой территории (см. рис. 1). Все анализы выполнены по общепринятым стандартным методикам (Пыльцевой анализ, 1950; Елина и др., 2000). Расчет компонентов спорово-пыльцевых спектров (в %) проводился как между основными группами растений (деревья, травы, споровые), так и в пределах каждой группы – уже от 100%. При выделении пыльцы сорных и культурных видов из состава трав использованы работы (Tolonen, 1981; Bodekam, 1999; Josefsson et al., 2014). В отношении объема понятий «спорово-пыльцевой спектр» и «спорово-пыльцевой комплекс» придерживались понимания А. Н. Сладкова (1967). На основании усреднения диаграмм была построена средняя пыльцевая диаграмма по общепринятой методике (Сладков, 1967; Филимонова, 1995).

Для большей достоверности палеоботанических реконструкций на данной территории были учтены поправочные коэффициенты (ПК) для основных древесных пород, полученные при анализе субфоссильных спорово-пыльцевых спектров в данном районе исследования (Благовещенская, 2016), для чего проводились исследования субрецентных спорово-пыльцевых спектров поверхностных проб по стандартным методикам (Николаева-Прохорова, Шаландина, 1973; Bradshaw, 1981; European Pollen Monitoring Programme, 1996; Seppä, Hicks, 2006; Giesecke et al., 2010).

Для датирования основных этапов становления растительности применен метод абсолютного (радиоуглеродного) датирования. Возраст отложений каждого периода определяли также по вертикальному приросту торфа в зависимости от характера торфяной залежи болот (Благовещенская, Чернышев, 2011). Кроме того, использовалась проведенная нами ранее корреляция голоценовых отложений Приволжской возвышенности, позволившая выделить основные датированные корреляционные палинологические уровни и контакты диаграмм. Учитывая данные уровни и состав спорово-пыльцевых спектров и комплексов, были выделены 12 палинологических и соответственно лесорастительных зон (далее – зоны) (Благовещенская, 2019).

Палеоклиматические реконструкции территории Приволжской возвышенности проводились нами ранее по отечественным и зарубежным методикам (Климанов и др., 1995; Guiot, 1990; Nakagawa et al., 2002; New et al., 2002).

РЕЗУЛЬТАТЫ И ИХ ОБСУЖДЕНИЕ

Для реконструкции формирования нагорных дубрав были изучены спорово-пыльцевые комплексы семи разрезов торфяных отложений болот.

Болото Красильный овраг. Торфяная залежь низинного типа, многослойного лесотопяного вида. Спектры нижних горизонтов залежи, судя по спорово-пыльцевым спектрам, относятся к раннеатлантическому периоду (АТ-1, зона 7) (Благовещенская, 2019), где преобладает пыльца *Betula* sect. *Albae* (до 80%), а пыльца пород *Quercetum mixtum* встречается в небольшом количестве (0 – 5%). В пыльце трав (42 – 44%) много Poaceae, Chenopodiaceae, *Artemisia* sp.

Граница между зонами 7 и 6 атлантического периода (АТ-1/АТ-2) проведена на глубине 2.40 м по увеличению содержания пыльцы широколиственных пород и

уменьшению – берёзы (Благовещенская, 2019). Для отложений данного времени характерен также максимум пыльцы деревьев. В отложениях позднеатлантического времени (АТ-2, зона 6) возрастает участие в спектрах пыльцы *Quercus robur*, *Tilia cordata* (до 14%) и *Pinus sylvestris* до 58%. Спорадически встречается пыльца *Picea abies* (1 – 5%). В составе пыльцы трав наибольшее участие имеют Poaceae, Cyperaceae.

Отложения суббореального периода выделяются с глубины 1.40 м. Для ранне-суббореального периода (SB-1, зона 5) (Благовещенская, 2019) характерно высокое содержание пыльцы *Quercetum mixtum* – до 30%. В поздне-суббореальное время (SB-2, зона 4) их содержание снижается до 12%. Судя по резким пикам кривых пыльцы и растительных остатков в торфе, высокой степени его разложения, в конце SB-2 периода был перерыв в осадконакоплении торфов. Поэтому начало субатлантического периода на диаграмме выражено слабо, условно границу можно провести на глубине 0.40 м по увеличению роли пыльцы культурных злаков и сорняков (*Fagopyrum tataricum*, *Consolida regalis*, *Ranunculus repens*, *Urtica dioica*, *Taraxacum officinale*).

В самом начале субатлантического периода (SA-1, зона 3) в спектрах абсолютно преобладает пыльца *Pinus sylvestris* (до 70%). Относительно высокое содержание пыльцы *Salix* spp., *Alnus glutinosa* отражает распространение этих древесных пород на самом болоте и в пойме реки. В составе пыльцы трав (до 59%) доминируют Poaceae, Cyperaceae, *Varia* и сорные виды. Отложения SA-2 (зона 2) практически отсутствуют из-за снятия верхних слоев торфа. К SA-3 (зона 1) относится лишь спорово-пыльцевой спектр поверхностной пробы, отражающий современную растительность территории.

Болото Брехово. Расположено в 17 км к северо-западу от г. Ульяновска в Ульяновском районе в левобережной пойме р. Свяга (см. рис. 1). Торфяная залежь низинного типа, лесо-топяного подтипа, топяно-лесного вида строения.

Пыльцевые спектры донных глинистых отложений содержат максимальное содержание пыльцы трав (85%) и абсолютный минимум пыльцы деревьев (2%), в составе которых значительное содержание пыльцы *Betula humilis* (16%), *Salix* spp. (75%). Эти спектры относятся к границе аллереда и дриаса (АI/DR-3, граница зон 12 и 11) (Благовещенская, 2019). В отложениях дриаса в составе пыльцы трав преобладают виды так называемого перигляциального комплекса (Poaceae, Chenopodiaceae, *Artemisia*), в составе споровых – значительное участие *Equisetum* и *Polypodiopsida*. В составе деревьев – *Salix* spp., *Betula humilis*, а также *Pinus sylvestris* (явно заносного происхождения).

Отложения предбореального периода (PB, зона 10) (до глубины 5.30 м) содержат абсолютный максимум пыльцы Chenopodiaceae (особенно к концу периода) и *Artemisia*. В споровых преобладают папоротники. Граница между предбореальным и бореальным периодами (PB/BO, граница зон 10 и 9) (Благовещенская, 2019) проведена по максимуму пыльцы ивы (68%).

Отложения бореального периода представлены до глубины 4.40 м и разделены на две зоны. Для раннебореального периода (BO-1, зона 9) характерно преобладание пыльцы трав над пыльцой деревьев (в основном *Salix* spp.), для позднебо-

реального (ВО-2) – резкий рост кривой пыльцы *Pinus sylvestris* и уменьшение общего содержания пыльцы трав. Радиоуглеродная датировка этого времени в данном торфянике – 8170 ± 130 лет (Тп-561).

Граница бореального и атлантического периодов (ВО/АТ, граница зон 8 и 7) отслеживается на глубине 4.40 м по характерному для данного уровня падению кривой пыльцы сосны и росту берёзы (Благовещенская, 2019). В отложениях раннеатлантического периода (АТ-1, зона 7) содержание пыльцы *Betula sect. Albae* резко увеличивается, достигая максимальных значений – 45%.

Граница между зонами 7 и 6 (АТ-1/АТ-2) проводится по рациональной кривой пыльцы *Quercetum mixtum* (Благовещенская, 2019). Спорово-пыльцевые спектры второй половины атлантического периода (АТ-2, зона 6) характеризуются увеличением содержания пыльцы *Quercetum mixtum* (до 11%) и *Alnus glutinosa* (до 46%). В пыльце трав (35 – 44%) доминируют Poaceae, *Carex* sp. и разнотравье.

На рубеже атлантического и суббореального периодов, видимо, произошел перерыв в осадконакоплении, о чем говорят резкие пики кривых содержания остатков деревьев и осок, а также очень высокая степень разложения торфа (90%). В самом начале суббореального периода (SB-1, зона 5) в отложениях наблюдается максимальное содержание пыльцы широколиственных пород (*Quercus robur*, *Tilia cordata*, *Ulmus laevis*, *Corylus avellana*, *Alnus incana*). Присутствует и характерный для данной зоны максимум пыльцы *Cyperaceae*. Радиоуглеродная датировка корреляционного уровня SB-1 периода в торфянике Брехово – 3500 ± 60 л.н. (ЛЕ-1065).

В позднесуббореальное время (SB-2, зона 4) кривая пыльцы берёзы возрастает до 25%. Радиоуглеродная датировка этого времени – 2730 ± 50 л.н. (Тп-556).

Граница SB/SA установлена по увеличению содержания пыльцы трав и пыльцы Cerealia. Отложения SA-1 (зона 3) содержат максимальное содержание спор *Bryales*. Для отложений SA-2 (зона 2) характерен максимум пыльцы *Pinus sylvestris* и минимум – *Quercetum mixtum* (Благовещенская, 2019). В составе трав растет содержание сорных видов (*Urtica dioica*, *Ranunculus repens*, *Consolida regalis*, *Fagopyrum tataricum*, *Centaurea cyanus*, *Cichorium intybus*). Спорово-пыльцевой комплекс SA-3 (зона 1) характеризуется максимальным содержанием пыльцы трав (64%), среди которых преобладает пыльца разнотравья с обилием сорняков.

Болото Луговое. Расположено в 1 км от с. Луговое Ульяновского района Ульяновской области в пойме р. Свяга (см. рис. 1). Торфяные отложения болота погребены под слоем глинистых и песчаных отложений.

Спорово-пыльцевые спектры нижних горизонтов залежи, для которых характерно начало рациональной кривой пыльцы пород смешанного дубового леса, относятся к концу позднеатлантического времени (Благовещенская, 2019). Отложения АТ-2 периода (зона 6) выделяются на глубине 3.0 – 2.0 м. Здесь отмечено большое содержание пыльцы *Quercetum mixtum* (до 14%) и *Alnus glutinosa* (до 30%). В пыльце трав (42 – 48%) доминируют злаки, осоки и разнотравье. Имеется радиоуглеродная датировка торфяных отложений этого времени – 5050 ± 100 л.н. (ЛЕ-950).

Граница атлантического и суббореального периодов выделяется на глубине 2.0 м по абсолютному максимуму пыльцы широколиственных пород и минимуму

пыльцы *Pinus sylvestris* (Благовещенская, 2019). В отложениях SB-1 периода (зона 5) наблюдается максимальное содержание пыльцы широколиственных пород (до 19%). В позднесуббореальное время (зона 4) кривая их пыльцы падает.

Граница SB/SA несколько размывта из-за явного перемиывания грунта в результате неоднократного затопления поймы. Она установлена по увеличению содержания пыльцы трав и началу рациональной кривой пыльцы *Cerealia* на глубине 1.2 – 1.0 м. Деление субатлантического периода на зоны можно провести лишь с большой долей допущения из-за явного перемешивания грунтов. В отложениях SA-1 периода (зона 3) наблюдается резкое снижение кривой пыльцы деревьев и рост трав. В составе спорных – максимальное содержание спор зеленых мхов. Для отложений SA-2 (зона 2) характерен максимум пыльцы *Pinus sylvestris* и минимум – *Quercetum mixtum* (Благовещенская, 2019). В составе трав растет содержание сорных видов (особенно *Urtica dioica*). Для отложений SA-3 (зона 1) характерно максимальное содержание пыльцы трав (до 61%), среди которых преобладает пыльца разнотравья с обилием сорных видов.

Болото по р. Ташёлка Расположено в 1.5 км к северо-западу от с. Солдатская Ташла Тереньгульского района Ульяновской области в пойме р. Ташёлка (см. рис. 1). Торфяная залежь низинного типа, многослойного лесотопяного вида строения. В настоящее время общая глубина ее составляет 3.0 м, но, по данным торфяных разведок, в прошлом составляла около 5.0 м.

Палинологический анализ показал, что нижние горизонты подстилающего минерального грунта относятся к раннебореальному периоду (BO-1, зона 9). Здесь абсолютно преобладает пыльца *Salix* spp. В общем составе – максимум пыльцы трав. Отложения позднебореального периода (BO-2, зона 8) выделяются на глубине 3.6 – 3.2 м. Для них характерен максимум пыльцы *Pinus sylvestris* и резкое снижение кривой пыльцы *Salix* spp. (Благовещенская, 2019).

На границе бореального и атлантического периодов (глубина 3.20 м) отмечен резкий подъем кривой пыльцы *Betula* sect. *Albae* и падение – *Pinus sylvestris*. В раннеатлантическом периоде (AT-1, зона 7) преобладает пыльца берёзы (до 90%), появляется пыльца пород смешанного дубового леса (0 – 6%). В пыльце трав (18 – 26%) много *Roaseae*, *Chenopodiaceae*, *Artemisia* spp. В спорных здесь и на протяжении всех остальных периодов преобладают споры *Bryales*, отражая их распространение на самом болоте.

Границу между зонами 7 и 6 атлантического периода можно провести на глубине 2.4 м по увеличению содержания пыльцы широколиственных пород и уменьшению – берёзы (Благовещенская, 2019). В отложения позднеатлантического времени (зона 6) возрастает участие в спектрах пыльцы *Quercus robur*, *Tilia cordata* до 10% и *Pinus sylvestris* до 45 – 78%. Спорадически встречается пыльца *Picea abies* (1 – 3%). Пыльца трав встречается примерно в равных количествах с пылью деревьев. Наибольшее участие имеют *Roaseae*, *Superaceae*. В данных отложениях обнаружена пыльца *Globularia punctata*. Шаровница крапчатая является эндемиком Поволжских степей, занесена в Красную книгу России (2008) и в настоящее время встречается очень редко.

Отложения суббореального периода выделены с глубины 1.4 м. Для SB-1 периода (зона 5) характерно высокое содержание пыльцы *Quercetum mixtum* (в основном *Quercus robur* и *Tilia cordata*) – до 19%. В поздне-суббореальное время (зона 4) их содержание снижается до 10%. Судя по резким пикам кривых пыльцы и растительных остатков в торфе (при высокой степени его разложения), в конце SB-2 периода был перерыв в осадконакоплении торфов. Поэтому начало субатлантического периода на диаграмме выражено слабо, условно границу можно провести на глубине 0.6 м по увеличению роли пыльцы *Cerealia* и сорняков (*Ranunculus repens*, *Polygonum aviculare*, *Plantago major*, *Thlaspi arvense*, *Urtica dioica*, *Xanthium strumarium*, *Cichorium intybus*, *Centaurea cyanus*).

Зона 3 SA-1 периода содержит характерные спектры, в которых абсолютно преобладает пыльца *Pinus sylvestris* (до 79%). Из трав (35%) доминируют Poaceae, Cyperaceae, *Varia* и сорные виды. Отложения SA-2 (зона 2) практически отсутствуют из-за снятия верхних слоев торфа. К SA-3 (зона 1) относится лишь спорово-пыльцевой спектр поверхностной пробы, отражающий современную растительность территории.

Болото Федькины Кусты. Расположено на низкой надпойменной террасе р. Тереньгулька при с. Федькино Тереньгульского района Ульяновской области (см. рис. 1). Торфяная залежь низинного типа, лесо-топяного вида строения. Осушена перед торфоразработками.

Нижние суглинистые отложения характеризуются абсолютным максимумом пыльцы *Artemisia* и спор *Equisetum* (зона 10 PB периода, глубина 3.0 – 3.3 м). Радиоуглеродная датировка этих отложений – 9870±110 (Tln-552). Граница между зонами 10 и 9 (PB/BO) проведена по максимуму пыльцы Chenopodiaceae (Благовещенская, 2019). Зона 9 (BO-1) четко выделяется на глубине 2.6 – 3.0 м по минимальному содержанию пыльцы деревьев (максимум пыльцы *Salix* spp.). Граница BO-1/BO-2 проведена по максимуму пыльцы *Pinus sylvestris* на глубине 2.6 м. Для зоны 8 (BO-2) характерно резкое падение пыльцы *Salix* spp. и появление спор *Bryales*. На границе бореального и атлантического периодов (глубина 2.2 м) характерна «галлия» – сближение кривых споровых, пыльцы деревьев и трав (Благовещенская, 2019). Зона 7 (AT-1) характеризуется большим содержанием пыльцы берёзы по сравнению с пылью сосны. Появляется пыльца *Quercetum mixtum*. Граница между зонами 7 и 6 (AT-1/AT-2) проведена по корреляционному уровню – начало рациональной кривой пыльцы широколиственных пород на глубине 1.2 м (Благовещенская, 2019).

Для AT-2 (зона 6) характерен подъем кривой пыльцы широколиственных пород (до 11%). По-прежнему доминирует *Pinus sylvestris* (73 – 80%), однако есть все основания предполагать, что значительная ее часть является заносной на протяжении всех периодов (небольшое содержание пыльцы деревьев, большой поправочный коэффициент в сторону уменьшения реального содержания породы в фитоценозах для данного района). Границу между зонами 6 и 5 можно провести на глубине 0.40 м по минимуму пыльцы *Pinus sylvestris* и максимуму – широколиственных пород (Благовещенская, 2019). Спектры зон 5 – 1 явно перемешаны из-за снятия верхнего слоя торфов при разработке и четко не выражены, о чем свидетель-

ствует и ботанический анализ верхних горизонтов залежи (резкие смены содержаний растительных остатков и видов торфов).

Болото Узилово. Расположено в 2 км северо-западнее с. Старая Рачейка Сызранского района Самарской области в небольшой суффозионной котловине сосново-берёзового леса (см. рис. 1). Торфяная залежь неглубокая – 1.5 м переходного типа, переходного топяного вида строения.

Спектры подстилающего грунта (2.0 – 1.6 м) относятся к концу раннеатлантического времени (зона 7). Для данной лесорастительной зоны характерно преобладание пыльцы *Pinus sylvestris* (54%). Пыльца пород *Quercetum mixtum* составляет 5%, *Corylus avellana* – около 10%, *Alnus glutinosa* – 3%. В составе трав (16%) преобладают Poaceae, *Varia*, *Artemisia*.

Граница между АТ-1/АТ-2 четко выделяется на глубине 1.60 м по началу рациональной кривой *Quercetum mixtum*. Отложения АТ-2 периода (зона 6) характеризуются подъемом кривых пыльцы широколиственных пород (Благовещенская, 2019).

Суббореальный период на диаграмме представлен зонами 5 и 4 с глубины 1.0 м. Для зоны 5 (SB-1) характерен максимум пыльцы берёзы (35%) и снижение доли пыльцы сосны. В отложениях, соответствующих зоне 4, происходит резкое снижение всех кривых пыльцы широколиственных пород (Благовещенская, 2019).

Границу между SB/SA (зонами 4 и 3) можно провести по палинологическим уровням – снижению кривой пыльцы деревьев и подъему трав, а также по началу рациональной кривой пыльцы Cerealia и сорняков: *Urtica dioica*, *Cannabis ruderalis* (глубина 0.45 м).

В составе пыльцы деревьев SA-1 периода (зона 3) – характерное возрастание доли пыльцы *Pinus sylvestris* и снижение – широколиственных пород до минимальных значений. Спорово-пыльцевые спектры зоны 2 (SA-2) характеризуются уменьшением роли пыльцы *Pinus sylvestris* и, соответственно, увеличением роли *Betula pendula*. Роль пыльцы сорных видов в составе трав несколько падает, а затем в зоне 3 резко возрастает (*Centaurea cyanis*, *Amaranthus retroflexus*, *Plantago* sp., *Urtica dioica*, *Solanum nigrum*, *Cannabis ruderalis*).

Болото Шурга. Расположено в 20 км к северо-западу от г. Ульяновска. Торфяная залежь низинного типа, лесо-топяного подтипа, топяно-лесного вида. Общая глубина 2.9 м. Нижние горизонты залежи (2.9 – 1.6 м) относятся к концу раннеатлантического времени (зона 7). Для них характерно преобладание пыльцы *Pinus sylvestris* (56%). В составе трав (18%) преобладают Poaceae, *Artemisia*.

Граница между АТ-1/АТ-2 определена на глубине 1.7 м по началу рациональной кривой *Quercetum mixtum* (Благовещенская, 2019). В отложениях АТ-2 (зона 6) содержится максимальное содержание пыльцы широколиственных пород (до 25%).

Для отложений SB периода с глубины 1.1 м (зоны 5 и 4) характерно максимальное содержание пыльцы *Betula sect. Albae* (37%) и резкое снижение всех кривых пыльцы широколиственных пород. Условно границу между зонами 5 и 4 можно провести на глубине 0.60 м.

ПРОИСХОЖДЕНИЕ И ЭВОЛЮЦИЯ ПОВОЛЖСКИХ НАГОРНЫХ ДУБРАВ

Граница между SB/SA (зонами 4 и 3) на глубине 0.40 м проведена по характерному снижению кривой пыльцы деревьев и подъему – трав, в составе которых увеличивается содержание пыльцы культурных злаков и сорняков (Благовещенская, 2019).

Отложения SA периода в данном торфянике из-за перемешивания верхних слоев в результате распашек под огороды не имеют четкого разделения на зоны. Они содержат значительное количество пыльцы трав с обилием сорных и культурных видов.

На основании обобщения и усреднения спорово-пыльцевых комплексов каждого периода голоцена торфяных отложений всех болот была построена диаграмма, иллюстрирующая историю развития древесной растительности современной территории поволжских нагорных дубрав (рис. 2). Она берет свое начало с конца позднего дриаса (Dr-3/PB, 10 300 л.н.). В это время здесь господствовала «тундростепь» с полынно-маревыми, хвощовыми и папоротниковыми ценозами. Из древесных пород, которые составляли не более 2%, были распространены лишь ивы. Указанные сообщества произрастали вплоть до конца пребореального периода (10300 – 9300 л.н.), когда в результате потепления начали развиваться настоящие полынно-маревые и злаковые степи. Они просуществовали весь ВО-1 период (9300 – 8500 л.н.).

Пребореальный период и первая половина бореального периода относятся к эпохе раннего мезолита на территории Русской равнины (Дворников, Чащин, 2010). Заселение происходило в надпойменных террасах р. Волга. Основным занятием племен была охота, и никакого заметного влияния на окружающие ландшафты они не оказывали.

Настоящая древесная растительность начала развиваться лишь с середины бореального периода (ВО-2, 8500 – 8000 л.н.). Она была представлена сильно разреженным берёзовым редколесьем (см. рис. 2). В степных ценозах по-прежнему господствовали полыни, маревые и злаки. Такое заключение можно сделать, исходя из малого содержания пыльцы деревьев и анализа пыльцы берёзы и сосны. Так, несмотря на довольно значительное содержание пыльцы *Betula sect. Albae* в спектрах этого времени (33%), ПК для берёзы в данном районе составляет лишь 0.2 (Благовещенская, 2016). Пыльца *Pinus sylvestris* (учитывая ПК 0.03), несомненно, имеет заносное происхождение.

Данное время относится к эпохе позднего мезолита. Основным занятием населения по-прежнему оставалась охота и рыболовство. По берегам р. Волга и ее притоков (в частности, р. Свяга) устраивались загороди из срубленных деревьев, для чего широко использовались ивы, обильно произрастающие в поймах (см. рис. 2.). Численность населения была крайне низкой: во всем Среднем Поволжье составляла всего 2-3 тысячи человек (Дворников, Чащин, 2010). Своей хозяйственной деятельностью они крайне мало влияли на состояние окружающих редкостойных берёзовых колок.

Примечательно, что в отложениях этого времени впервые появляется пыльца *Alnus* spp., хотя и в ничтожно малых количествах. Тем не менее, несмотря на значительный отрицательный ПК (0.3) (Благовещенская, 2016), можно предположить

о внедрении породы в пойменные сообщества. Роль *Cyperaceae*, как в них, так и в окружающих лесах, значительно возросла, а роль *Equisetum*, напротив, резко сократилась.

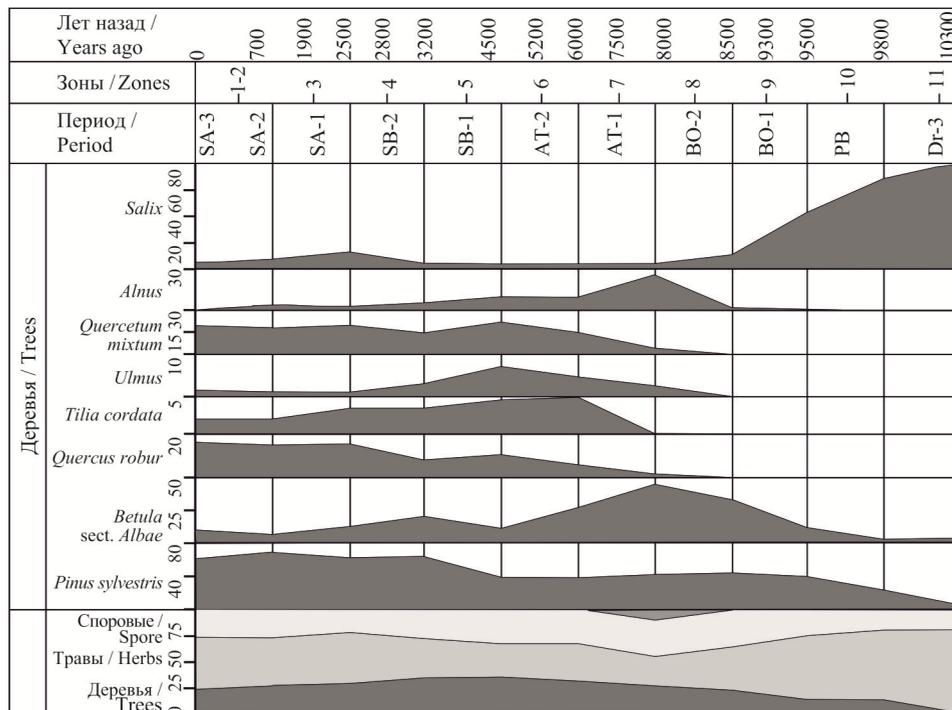


Рис. 2. Средняя спорово-пыльцевая диаграмма района исследования: по оси абсцисс – содержание пыльцы и спор, %; по оси ординат – периоды голоцена: Dr-3 – поздний дриас; PB – пребореальный; BO-1 – раннебореальный; BO-2 – позднебореальный; AT-1 – раннеатлантический; AT-2 – позднеатлантический; SB-1 – раннесуббореальный; SB-2 – поздне-суббореальный; SA-1 – раннесубатлантический; SA-2 – среднесубатлантический; SA-3 – позднесубатлантический

Fig. 2. Average spore-pollen diagram of the study area: Holocene periods vs. the content of pollen and spores, %: Dr-3 – Late Dryas; PB – Preboreal period; BO-1 – Early Boreal period; BO-2 – Late Boreal period; AT-1 – Early Atlantic period; AT-2 – Late Atlantic period; SB-1 – Early Subboreal period; SB-2 – Late Subboreal period; SA-1 – Early Subatlantic period; SA-2 – Middle Subatlantic period; SA-3 – Late Subatlantic period

Раннеатлантический период (AT-1, 8000 – 6000 л.н.) – очень важный этап в формировании нагорных дубрав. Как отмечалось нами (Климанов и др., 1995), среднегодовая температура на Приволжской возвышенности была выше современной в среднем на 1.0 – 2° и составляла 7.5 – 8.5°C. Благоприятная климатическая обстановка привела к массовому облесению территории. Широко были рас-

ПРОИСХОЖДЕНИЕ И ЭВОЛЮЦИЯ ПОВОЛЖСКИХ НАГОРНЫХ ДУБРАВ

пространены берёзовые леса. В их состав впервые (хотя и в ничтожных количествах) начали внедряться широколиственные породы: одновременно появляются *Quercus robur*, *Tilia cordata* и особенно *Ulmus* spp., в подлеске – *Corylus avellana* (см. рис. 2).

Таким образом, АТ-1 период можно считать временем зарождения поволжских нагорных дубрав.

Судя по пыльцевым спектрам отдельных болот, в травяном ярусе уже встречались представители семейств: Rosaceae, Rubiaceae, Lamiaceae, Apiaceae, Asteraceae, Brassicaceae, Fabaceae, Caryophyllaceae.

Данное время относится к эпохе неолита (около 6 500 лет назад). На исследуемой территории обнаружены многочисленные неолитические стоянки человека (Буров, 1972). В нагорных дубравах появляются сорные виды, что нашло свое отражение и в спорово-пыльцевых комплексах: единично появляется пыльца рудеральных сорняков. Плотность населения возрастает до 0.08 чел./км² (Дворников, Чашин, 2010).

Позднеатлантический период (АТ-2, 6000 – 4500 л.н.) и первый этап суббореального (SB-1, 4500 – 3200 л.н.) – климатический оптимум голоцена на исследуемой территории, когда температуры января и июля были выше современных на 2-3°C, годовая сумма осадков составляла не менее 550 мм (Климанов и др., 1995) (в настоящее время 390 мм). Именно в это время облесение стало максимальным, а по правому берегу р. Волга были окончательно сформированы нагорные дубравы, представленные в основном дубняками сложными, а также ассоциациями дубово-липовых лесов.

С учетом ПК, полученных для широколиственных пород (Благовещенская, 2016), основным доминантом выступал *Quercus robur* (ПК = 2.4), в меньшей степени *Tilia cordata* (ПК = 1.0), *Ulmus* spp. (ПК = 2.4), *Fraxinus excelsior* (ПК = 10.9). В хорошо развитом подлеске были широко представлены *Corylus avellana* и, судя по спорово-пыльцевым спектрам отдельных болот, *Euonymus verrucosa*, *Lonicera* spp., *Sorbus aucuparia*, *Rhamnus* sp. В травяном ярусе – *Carex* spp., *Aegopodium podagraria*, *Stellaria* spp., *Pulmonaria* spp., *Equisetum* spp., представители сем. Rosaceae, Ranunculaceae и другое неморальное разнотравье. Необходимо обратить внимание на полное отсутствие в лесах клена, который в настоящее время встречается в большом обилии. Присутствие пыльцы *Picea abies* свидетельствует лишь о ее заносном происхождении (из северных районов Татарии).

В это время в нагорных дубравах практически исчезла берёза (с учетом ПК ее участие составляло не более 5%), а всю пыльцу сосны по-прежнему необходимо считать заносной.

Эпоха позднего неолита (совпадающая с позднеатлантическим этапом голоцена) на данной территории представлена единичными археологическими памятниками. По мнению большинства авторов, изучавших древнюю историю Приволжской возвышенности, основными занятиями людей неолита по-прежнему были рыболовство и охота.

Указанные растительные сообщества нагорных дубрав практически без изменений просуществовали вплоть до конца SB периода (SB/SA, 2500 л.н.). Плотность

населения в это время составляла уже до 4 чел./км² (Дворников, Чашин, 2010). В середине SB периода в пыльцевых спектрах единично появляется пыльца культурных злаков (*Cerealia*), свидетельствующая о начале земледелия на прилегающей территории.

В раннесубатлантическом периоде (SA-1, 2500 – 700 л.н.) в связи с заметным похолоданием климата роль широколиственных пород в лесах, особенно дуба и вяза, несколько снизилась за счет расширения участия мелколиственных и, отчасти, – хвойных пород. Кроме того, с этого времени начинает сокращаться и площадь лесов за счет начавшегося интенсивного земледелия и вырубки лесов в «эпоху железа» (Халиков, 1969). Об этом свидетельствует резко возросшее участие пыльцы сорных растений и культурных злаков в пыльцевых спектрах. Плотность населения возрастает до 40 чел./км².

Выпас скота в нагорных дубравах приводил к их остепнению и изреживанию, уничтожению естественного травяного покрова и засорению пастбищными видами.

С середины субатлантического периода (SA-2, 700 – 300 л.н.) по настоящее время начинается массовое сведение нагорных дубрав на хозяйственные и строительные нужды. В это время на данной территории сложилось государство волжских болгар, основным занятием которых было хорошо развитое земледелие и оседлое скотоводство. Начиная с этого времени возрастает роль вторичных порослевых сообществ нагорных дубрав, расширяются площади кленовых насаждений за счет сокращения дубовых и липовых.

Дальнейшее состояние и развитие экосистем нагорных дубрав можно проследить уже по историческим сведениям. В начале позднесубатлантического периода (SA-3, около 300 – 340 л.н.) началось существенное сокращение площади нагорных дубрав в результате строительства населенных пунктов. Именно с этого времени были заложены крупные населенные пункты (г. Ульяновск, г. Сенгилей, г. Сызрань, р.п. Ишеевка, с. Усолье и многочисленные более мелкие).

Лесовосстановительные мероприятия, особенно посадки сосны в последние два столетия, как в самих нагорных дубравах, так и на окружающей территории, привели к массовому внедрению этой породы в состав широколиственных лесов.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Формирование растительности современной территории поволжских нагорных дубрав можно представить следующим образом: «тундростепи» с полынно-маревыми, хвощовыми и папоротниковыми ценозами позднеледникового (DR-3–PB); полынно-маревые и злаковые степи (PB–BO-1); сильно разреженное берёзовое редколесье (BO-2); массовое облесение территории берёзовыми лесами, внедрение широколиственных пород в их состав, зарождение поволжских нагорных дубрав (AT-1); окончательное формирование и расцвет дубрав (дубяки сложные, дубово-липовые леса) (AT-2–SB-2); остепнение и изреживание широколиственных лесов и засорение пастбищными видами (SA-1); появление вторичных порослевых ценозов (SA-2); значительное сокращение площади нагорных дубрав, массовое внедрение в состав лесов клёна и единично сосны (SA-3).

Таким образом, поволжские нагорные дубравы – коренная растительная формация Приволжской возвышенности, сформировавшаяся около 6000 л.н. задолго до начала хозяйственной деятельности человека. Современный облик данной территории сформировался около 400 – 300 л.н. с началом массового освоения территории.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

Благовещенская Н. В. Особенности интерпретации субфоссильных спорово-пыльцевых спектров Приволжской возвышенности (в целях палеоботанических реконструкций) // Бюллетень МОИП. Отдел биологический. 2016. Т. 121, вып. 5. С. 48 – 63.

Благовещенская Н. В. Лесорастительные зоны центральной части Приволжской возвышенности в голоцене и их корреляция с сопредельными регионами // Ученые записки Казанского университета. Сер. Естественные науки. 2019. Т. 161, Кн. 1. С. 108 – 127. <https://doi.org/10.26907/2542-064X.2019.1>

Благовещенский В. В. Растительность Приволжской возвышенности в связи с ее историей и рациональным использованием. Ульяновск : Ульяновский государственный университет, 2005. 715 с.

Благовещенская Н. В., Чернышев А. В. Голоценовые торфяные отложения центральной части Приволжской возвышенности // Бюллетень МОИП. Отдел геологический. 2011. Т. 86, вып. 5. С. 47 – 60.

Буров Г. М. Археологические памятники Верхней Свияги. Ульяновск : Приволжское изд-во, 1972. 56 с.

Государственный архив Ульяновской области. Ф. 933. Оп. 1. Д. 180.

Глушко С. Г., Манюкова И. Г., Прохоренко Н. Б. Восстановление дубрав Среднего Поволжья // Вестник Омского государственного аграрного университета. 2017. № 3 (27). С. 56 – 61.

Гроссет Г. Э. Геоботанический очерк северо-восточной части б. Ульяновской губ. // Бюллетень МОИП. Отдел биологический. 1932. Т. 41, вып. 1 – 2. С. 125 – 183.

Дворников М. Г., Чащин П. В. Динамика экосистем Северо-востока Волжского бассейна в голоцене // Известия Самарского научного центра РАН. 2010. Т. 12, № 1. С. 21 – 26.

Елина Г. А., Лукашов А. Д., Юрковская Т. К. Позднеледниковье и голоцен Восточной Фенноскандии (палеорастительность и палеогеография). Петрозаводск : Карельский научный центр РАН, 2000. 242 с.

Жубрин Д. С., Ульданова Р. А., Сабиров А. Т. Лесные экосистемы прибрежных территорий Предволжья Республики Татарстан // Вестник Казанского государственного аграрного университета. 2012. № 3 (25). С. 111 – 115.

Климанов В. А., Хотинский Н. А., Благовещенская Н. В. Колебания климата за исторический период в центре Русской равнины // Известия РАН. Сер. географическая. 1995. № 1. С. 89 – 96.

Красная книга Российской Федерации (растения и грибы). М. : Т-во науч. изд. КМК, 2008. 855 с

Марков М. В. Растительность Татарии. Казань : Татгосиздат, 1948. 128 с.

Мурашкинский К. Е. Растительность низовьев реки // Ботанический журнал. 1907. № 3. С. 67 – 86.

Николаева-Прохорова К. В., Шаландина В. Т. Опыт сопоставления состава современных хвойных и широколиственных лесов Татарской АССР с субфоссильными спорово-пыльцевыми спектрами // Ботанический журнал. 1973. Т. 58, № 11. С. 1619 – 1627.

О внесении изменений в отдельные Постановления Кабинета Министров Республики Татарстан по вопросам особо охраняемых природных территорий. Постановление Кабинета

Министров Республики Татарстан от 17.07.2012 г. № 600. Казань, 2012. URL: <http://oort.aari.ru/doc/> (дата обращения: 15.03.2021).

Петров А. П. Кайбицкие дубравы // Ученые записки Казанского государственного университета. 1955. Т. 115, кн. 8. С. 63 – 96.

Плетнева-Соколова А. Д. Сурско-Волжские леса Чувашии за четверть века (1928 – 1953) // Труды Чувашского сельскохозяйственного института. Чебоксары. 1959. Т. 4. С. 9 – 44.

Пуряев А. С., Сабиров А. Т. Состояние лесных фитоценозов на склоновых землях Предволжья // Молодые ученые – агропромышленному комплексу. Казань : ФЭн, 2004. С. 99 – 103.

Пыльцевой анализ / ред. И. М. Покровская. М. : Госгеоиздат, 1950. 571 с.

Сладков А. Н. Введение в спорово-пыльцевой анализ. М. : Наука, 1967. 270 с.

Ульданова Р. А., Сабиров А. Т. Состояние прибрежных лесных насаждений Предволжья // Известия Самарского научного центра РАН. 2015. Т. 17, № 6. С. 263 – 267.

Филимонова Л. В. Стандартные спорово-пыльцевые диаграммы позднеледниковья и голоцена средней Карелии // Палинология в России (к IX Международному палинологическому конгрессу) (Хьюстон, Техас). М., 1995. С. 86 – 103.

Халиков А. Х. Древняя история Среднего Поволжья. М. : Наука, 1969. 395 с.

Хитрово А. А. Казанские нагорные дубравы // Лесной журнал. 1907. Вып. 5. С. 491 – 519.

Черепанов С. К. Сосудистые растения России и сопредельных государств (в пределах бывшего СССР). СПб. : Мир и семья – 95, 1995. 990 с.

Шаландина В. Т. История растительного покрова Северо-востока Приволжской возвышенности в голоцене // Бюллетень «Самарская Лука». 1993. № 4. С. 84 – 91.

Bradshaw R. H. W. Modern pollen representation factors for woods in south-eastern England // Journal of Ecology. 1981. Vol. 69, № 1. P. 45 – 70.

Bodestam K. The pollen record of human influence at Paanajärvi // Fennia. 1999. Vol. 177, № 1. P. 93 – 106.

European Pollen Monitoring Programme. Project Description and Guidelines / eds. S. Hicks, M. Latałowa, B. Ammann, H. Pardoe, H. Tinsley. Oulu : University Press, 1996. 28 p.

Giesecke T., Fontana S. L., van der Knaap W. O., Pardoe H. S., Pidek I. A. From early pollen trapping experiments to the Pollen Monitoring Programme // Vegetation History and Archaeobotany. 2010. Vol. 19, iss. 4. P. 247 – 258.

Guiot J. Methodology of the last climatic cycle reconstruction from pollen data // Palaeogeography, Palaeoclimatology, Palaeoecology, 1990. Vol. 80, iss. 1. P. 49 – 69.

Nakagawa T., Tarasov P., Nishida K., Gotanda K., Yasuda Y. Quantitative pollen-based climate reconstruction in Japan : Application to surface and late Quaternary spectra // Quaternary Science Reviews. 2002. Vol. 21, iss. 18 – 19. P. 2099 – 2113.

New M., Lister D., Hulme M., Makin I. A high-resolution data set of surface climate over global land areas // Climate Research. 2002. Vol. 21, № 1. P. 1 – 25.

Seppä H., Hicks S. Integration of modern pollen and past pollen accumulation rate (PAR) records across the arctic tree line : A method for more precise vegetation reconstructions // Quaternary Science Reviews. 2006. Vol. 25, iss. 13 – 14. P. 1501 – 1516.

Tolonen M. An absolute and relative pollen analysis study on prehistoric agriculture in South Finland // Annales Botanici Fennici. 1981. Vol. 18, № 3. P. 213 – 220.

Josefsson T., Ramqvist P. H., Hörnberg G. The history of early cereals cultivation in northernmost Fennoscandia as indicated by palynological research // Vegetation History and Archaeobotany. 2014. Vol. 23, iss. 6. P. 821 – 840.

Origin and evolution of the Volga mountain oak forests

N. V. Blagoveshenskaya

*Ulyanovsk State University
42 Leo Tolstoy St., Ulyanovsk 432017, Russia*

Received: 15 July 2021 / revised: 22 August 2021 / accepted: 12 September 2021

Abstract. Based on our analysis of the spore-pollen complexes of the Holocene, the controversial issue of the primary origin of the Volga mountain oak forests of the Volga Upland has been resolved. The main stages of their formation have been restored, namely: “tundra-steppe” with wormwood-haze, horsetail and fern cenoses (forest zone 10, 10,300–9,300 years ago); cereal-forb, wormwood and wormwood-haze steppes, steppe sparse birch forests (zone 9, 9,300–8,500 years ago); gramineous-forb and sod-gramineous steppes and very sparse birch woodland (zone 8, 8,500–8,000 years ago); birch forests and grass-forb steppes, the emergence of the Volga upland oak forests (zone 7, 8,000–6,000 years ago); the formation and flowering of oak forests (zones 6–4, 6,000–2,500 years ago); stepping and thinning of deciduous forests and sod-grass steppes with a noticeable participation of weed and cultivated species, the emergence of the first agrocenoses (zone 3, 2,500–700 years ago); and the emergence of secondary undergrowth birch forests, oak forests, lime forests and aspen forests. Secondary meadow and sandy steppes with an abundance of weed species (ruderal, pasqual and segetal). The emergence of secondary steppes in the place of deforestation. Expansion of agrocenoses (zone 2, 700–300 years ago); reduction in the area of Volga upland oak forests, massive introduction of maple and, singly, pine (zone 1, 300 years ago – to the present). It has been concluded that the Volga upland oak forests are the native vegetation formation of the Volga Upland, formed about 6,000 years ago, long before the beginning of human economic activity. The modern appearance of this territory was formed about 400–300 years ago, with the beginning of the mass development of the territory.

Keywords: paleovegetation, Holocene, upland oak forests, Volga Upland

For citation: Blagoveshenskaya N. V. Origin and evolution of the Volga mountain oak forests. *Povolzhskiy Journal of Ecology*, 2021, no. 4, pp. 418–435 (in Russian). <https://doi.org/10.35885/1684-7318-2021-4-418-435>

REFERENCES

- Blagoveshchenskaya N. V. Features of interpretation of subfossil spore-pollen spectra of the Volga Upland (for the purposes of paleobotanical reconstructions). *Bulletin of Moscow Society of Naturalists, Biological Ser.*, 2016, vol. 121, iss. 5, pp. 48–63 (in Russian).
- Blagoveshchenskaya N. V. Forest zones in the central part of the Volga Upland during the Holocene and their correlation with adjacent regions. *Uchenye Zapiski Kazanskogo Universiteta, Seriya Estestvennye Nauki*, 2019, vol. 161, no. 1, pp. 108–127 (in Russian). <https://doi.org/10.26907/2542-064X.2019.1.108-127>

✉ *Corresponding author.* Department General and Biological Chemistry, Faculty of Ecology, Ulyanovsk State University, Russia.

ORCID and e-mail address: Nina V. Blagoveshenskaya, <https://orcid.org/0000-0002-3808-4700>, globularia@mail.ru.

Blagoveshchenskiy V. V. *Rastitel'nost' Privolzhskoi vozvyshehnosti v svyazi s ee istoriei i ratsional'nym ispol'zovaniem* [Vegetation of the Volga Upland in Connection With its History and Rational Use]. Ulyanovsk, Ulyanovskii gosudarstvennyi universitet Publ., 2005. 715 p. (in Russian).

Blagoveshchenskaya N. V., Chernyshev A. V. Holocene peat deposits in the central part of the Volga Upland. *Bulletin of Moscow Society of Naturalists, Geological Ser.*, 2011, vol. 86, iss. 5, pp. 47–60 (in Russian).

Burov G. M. *Arkheologicheskie pamyatniki Verkhney Sviyagi* [Archaeological Monuments of Upper Sviyaga]. Ulyanovsk, Privolzhskoe izdatel'stvo, 1972. 56 p. (in Russian).

State Archive of the Ulyanovsk region. F. 933. Op. 1. D. 180.

Glushko S. G., Manyukova I. G., Prokhorenko N. B. Restoration of oak forests of the Middle Volga region. *Vestnik of Omsk SAU*, 2017, no. 3 (27), pp. 56–61 (in Russian).

Grosset G. E. Geobotanical sketch of the northeastern part of the b. Ulyanovsk province. *Bulletin of Moscow Society of Naturalists, Biological Ser.*, 1932, vol. 41, iss. 1, pp. 125–183 (in Russian).

Dvornikov M. G., Chashchin P. V. Dynamics of ecosystems of the north-east of the Volga river basin in Holocene. *Izvestia of Samara Scientific Center of the Russian Academy of Sciences*, 2010, vol. 12, no. 1, pp. 21–26 (in Russian).

Elina G. A., Lukashov A. D., Yurkovskaya T. K. *Late Glacial and Holocene Time in the East Fennoscandia (Palaeovegetation and Palaeogeography)*. Petrozavodsk, Karelskii nauchnyi tsentr RAN Publ., 2000. 242 p. (in Russian).

Zhubrin D. S., Uldanova R. A., Sabirov A. T. Coastal wood ecosystems of the Volga of Republic of Tatarstan. *Vestnik of the Kazan State Agrarian University*, 2012, no. 3 (25), pp. 111–115 (in Russian).

Klimanov V. A., Khotinskiy N. A., Blagoveshchenskaya N. V. Climate fluctuations over the historical period in the center of the Russian plain. *Izvestiya RAN, Seriya Geograficheskaya*, 1995, no. 1, pp. 89–96 (in Russian).

The Red Book of the Russian Federation (Plants and Fungi). Moscow, KMK Scientific Press Ltd., 2008. 855 p. (in Russian).

Markov M. V. *Rastitel'nost' Tatarii* [Vegetation of Tatarstan]. Kazan, Tatgosizdat, 1948. 128 p. (in Russian).

Murashkinskiy K. Ye. Vegetation of the lower reaches of the river. *Botanicheskii Zhurnal*, 1907, no. 3, pp. 67–86 (in Russian).

Nikolayeva-Prokhorova K. V., Shalandina V. T. Comparison of contemporary composition of coniferous and broadleaved forests in the Tatar ASSR with subfossil spore-pollen spectra. *Botanicheskii Zhurnal*, 1973, vol. 58, no. 11, pp. 1619–1627 (in Russian).

O vnesenii izmenenii v otdel'nye Postanovleniia Kabineta Ministrov Respubliki Tatarstan po voprosam osobo okhraniaemykh prirodnykh territorii. Postanovlenie Kabineta Ministrov Respubliki Tatarstan ot 17.07.2012 g. no. 600 [On Amendments to Certain Resolutions of the Cabinet of Ministers of the Republic of Tatarstan on Specially Protected Natural Territories. Resolution of the Cabinet of Ministers of the Republic of Tatarstan, 17 June 2012, no. 600]. Kazan', 2012. Available at: <http://oopt.aari.ru/doc/> (accessed 15 March 2021) (in Russian).

Petrov A. P. Kaybitskie oaks. *Uchenye zapiski Kazanskogo gosudarstvennogo universiteta*, 1955, vol. 115, no. 8, pp. 63–96 (in Russian).

Pletneva-Sokolova A. D. Sursko-Volga forests of Chuvashia for a quarter of a century (1928–1953). *Trudy Chuvashskogo sel'skokhoziaistvennogo instituta* (Cheboksary), 1959, vol. 4, pp. 9–44 (in Russian).

Puryayev A. S., Sabirov A. T. The state of forest phytocenoses on the slope lands of the Volga region. In: *Molodye uchenye – agropromyshlennomu kompleksu* [Young Scientists – Agro-Industrial Complex]. Kazan', Fen Publ., 2004, pp. 99–103 (in Russian).

ПРОИСХОЖДЕНИЕ И ЭВОЛЮЦИЯ ПОВОЛЖСКИХ НАГОРНЫХ ДУБРАВ

Pyl'tsevoi analiz. Red. I. M. Pokrovskaja [I. M. Pokrovskaya, ed. Pollen Analysis]. Moscow, Gosgeolizdat, 1950. 571 p. (in Russian).

Sladkov A. N. *Vvedenie v sporovo-pyl'tsevoi analiz* [An Introduction to Spore-Pollen Analysis]. Moscow, Nauka Publ., 1967. 270 p. (in Russian).

Uldanova R. A., Sabirov A. T. State of the coastal forest plantations of Predvolzh'ye. *Izvestia of Samara Scientific Center of the Russian Academy of Sciences*, 2015, vol. 17, no. 6, pp. 263–267 (in Russian).

Filimonova L. V. Standard spore-pollen diagrams of the Late Glacial and Holocene of Middle Karelia. *Palynology in Russia (to the IX International Palynological Congress) (Houston, Texas)*. Moscow, 1995, pp. 86–103 (in Russian).

Khalikov A. Kh. *Drevnataia istoriia Srednego Povolzh'ia* [Ancient History of the Middle Volga Region]. Moscow, Nauka Publ., 1969. 395 p. (in Russian).

Khitrovo A. A. Kazan upland oak forests. *Lesnoi zhurnal*, 1907, iss. 5, pp. 491–519 (in Russian).

Cherepanov S. K. *Vascular Plants of Russia and Adjacent States (the former USSR)*. Saint Petersburg, Mir i sem'ia-95 Publ., 1995. 990 p. (in Russian).

Shalandina V. T. History of the vegetation cover of the northeast of the Volga Upland in the Holocene. *Bulletin Samar'skaya Luka*, 1993, no. 4, pp. 84–91 (in Russian).

Bradshaw R. H. W. Modern pollen representation factors for woods in south-eastern England. *Journal of Ecology*, 1981, vol. 69, no. 1, pp. 45–70.

Bodestam K. The pollen record of human influence at Paanajärvi. *Fennia*, 1999, vol. 177, no. 1, pp. 93–106.

Hicks S., Latałowa M., Ammann B., Pardoe H., Tinsley H., eds. *European Pollen Monitoring Programme. Project Description and Guidelines*. Oulu, University Press, 1996. 28 p.

Giesecke T., Fontana S. L., van der Knaap W. O., Pardoe H. S., Pidek I. A. From early pollen trapping experiments to the Pollen Monitoring Programme. *Vegetation History and Archaeobotany*, 2010, vol. 19, iss. 4, pp. 247–258.

Guiot J. Methodology of the last climatic cycle reconstruction from pollen data. *Palaeogeography, Palaeoclimatology, Palaeoecology*, 1990, vol. 80, iss. 1, pp. 49–69.

Nakagawa T., Tarasov P., Nishida K., Gotanda K., Yasuda Y. Quantitative pollen-based climate reconstruction in Japan: Application to surface and late Quaternary spectra. *Quaternary Science Reviews*, 2002, vol. 21, iss. 18–19, pp. 2099–2113.

New M., Lister D., Hulme M., Makin I. A high-resolution data set of surface climate over global land areas. *Climate Research*, 2002, vol. 21, no. 1, pp. 1–25.

Seppä H., Hicks S. Integration of modern pollen and past pollen accumulation rate (PAR) records across the arctic tree line: A method for more precise vegetation reconstructions. *Quaternary Science Reviews*, 2006, vol. 25, iss. 13–14, pp. 1501–1516.

Tolonen M. An absolute and relative pollen analysis study on prehistoric agriculture in South Finland. *Annales Botanici Fennici*, 1981, vol. 18, no. 3, pp. 213–220.

Josefsson T., Ramqvist P. H., Hörnberg G. The history of early cereal cultivation in northernmost Fennoscandia as indicated by palynological research. *Vegetation History and Archaeobotany*, 2014, vol. 23, iss. 6, pp. 821–840.