

Сведения об авторе

Горобец Александр Иванович – доцент кафедры лесоводства, лесной таксации и лесоустройства ФГБОУ ВО «Воронежский государственный лесотехнический университет имени Г.Ф. Морозова», кандидат сельскохозяйственных наук, доцент, г. Воронеж, Российская Федерация; e-mail: grb@inbox.ru.

Information about author

Gorobets Aleksandr Ivanovich – Associate Professor of forestry, forest inventory and forest management, Federal State Budget Education Institution of Higher Education «Voronezh State University of Forestry and Technologies named after G.F. Morozov», PhD in Agricultural, Associate Professor, Voronezh, Russian Federation; e-mail: grb@inbox.ru.

DOI:

УДК 631.41:58.051

СОВРЕМЕННЫЕ ЭДАФИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ ПРОИЗРАСТАНИЯ БАЙРАЧНЫХ ДУБРАВ ЮГА ВОРОНЕЖСКОЙ ОБЛАСТИ

доктор биологических наук, профессор **Т. А. Девятова**¹

кандидат биологических наук, доцент **Л. А. Алаева**¹

О. А. Аносова¹

1 – ФГБОУ ВО «Воронежский государственный университет», г. Воронеж, Российская Федерация

В настоящее время особый научный интерес вызывают проблемы сохранения и восстановления лесов. Географическое положение Воронежской области на стыке лесостепной и степной природных зон предопределило крайне неравномерное распределение лесопокрытой площади. Наиболее благоприятные условия для произрастания дубрав складываются в лесостепной части, как на Среднерусской возвышенности, так и на Окско-Донской равнине. Здесь сформированы достаточно устойчивые островные лесные формации на плакорах, носящие зональный характер. В степной части Воронежской области сочетание природных условий предопределило наименьшую вероятность распространения естественных лесных сообществ, поэтому здесь их появление носит интразональный характер. В таких условиях наиболее распространенными являются байрачные дубравы. Они приурочены к балкам юга Центрального Черноземья (степная зона Воронежской области). Основной лесобразующей породой в них является дуб черешчатый (*Quercus robur*). Лесные массивы занимают берега и днища балок, на которых формируется дифференцированный почвенный покров. Изучены морфологические особенности строения профиля лесных почв, их структурно-агрегатный состав, химические, физико-химические свойства с использованием общепринятых методик. Установлены различия исследуемых показателей в зависимости от положения в рельефе. Почвообразование по берегам балок идет в условиях транзитной миграции веществ. Здесь сформировались серые лесостепные суглинистые денудационные почвы с хорошо дифференцированным почвенным профилем. Под байрачными дубравами днища балок в условиях преимущественной аккумуляции веществ сформировались лесные делювиально-пролювиальные почвы. Представлены исследования, которые носят высокую научно-практическую значимость для изучения условий произрастания, пространственного размещения, продуктивности, особенностей функционирования естественных лесных экосистем, а так же для совершенствования и детализации таксономического положения почв овражно-балочного комплекса.

Ключевые слова: байрачные дубравы, балки, эдафические условия, лесное почвообразование, лесные экосистемы, водная эрозия.

MODERN EDAPHIC CONDITIONS OF RAVINE OAK FOREST GROWING IN THE SOUTH VORONEZH REGION

DSc in Biology, Professor **T. A. Deviatova**¹
PhD in Biology, Associate Professor **L. A. Alaeva**¹
O.A. Anosova¹

¹ – Federal State Budget Education Institution of Higher Education «Voronezh State University», Voronezh, Russian Federation

Abstract

Now particular scientific interest is attracted by problems of preservation and restoration of forests. The geographical location of the Voronezh region on a joint of forest-steppe and steppe natural zones has predetermined extremely uneven distribution of the forest-covered area. Optimum conditions for growth of oak groves are developed in the forest-steppe part, both on Central Russian Upland, and on Oka-Don Plain. Here rather steady island forest formations on the uplands having zone character are created. On the steppe part of the Voronezh region the combination of environment conditions has predetermined the smallest probability of distribution of natural forest communities therefore here their emergence has intrazonal character. In such conditions ravine oak groves are the most widespread ones. They are confined to the ravines of South of the Central Chernozem Region (steppe zone of the Voronezh region). The main forest-forming species is *Quercus robur*. Forests occupy the shores and bottoms of ravines, on which differentiated soil cover is formed. We studied morphological features of the structure of the profile of forest soils, their structural-aggregate composition, chemical, physical and chemical properties using standard methods. The differences in the studied parameters depending on the position in the relief are defined. Soil formation on the banks of the ravines takes place in conditions of transit migration of substances. Here gray forest-steppe loamy denudation soils with well-differentiated soil profile have been formed. Under ravine oak forest in the bottoms of ravines in the conditions of primary accumulation of substances forest deluvial-proluvial soils are formed. Research are presented, which has high scientific and practical significance for studying the conditions of growth, spatial distribution, productivity, features of functioning of natural forest ecosystems and improving and detailing taxonomic position of soils of gulley and ravine complex.

Keywords: ravine oak forests, ravines, edaphic conditions, forest soil formation, forest ecosystems, water erosion.

Введение

Большую роль в происхождении и распространении дубрав лесостепи играют морфо-генетические особенности рельефа территории, которые легли в основу выделения двух их основных ландшафтных разновидностей: долинно-речные (*склоновые (приречные), пойменные, надпойменно-террасовые*) и междуречные (*дубравы нейтральных и ассиметричных междуречий*) [6]. Среди дубрав ассиметричных междуречий особенно многочисленны байрачные (склоновые) (27 % от общей площади дубрав Воронежской области). Основной лесобразующей породой в них является дуб черешчатый (*Quercus robur*). Совместно с ним произрастают вяз, клён, липа, береза, груша. Кустарниковый подлесок формируют клён татарский, бересклет бородавчатый, боярышник, лещина, тёрён. Согласно современным исследованиям, байрачные дубравы Воронежской области характеризуются средней продуктивностью [3].

Приуроченность байрачных дубрав к интенсив-

но-расчлененной местности с высокой степенью выраженности эрозионных процессов (густота овражно-балочной сети возвышенного правобережья Дона составляет 0,6-0,9 км/км²) в условиях засушливого климата (гидротермический коэффициент 0,9-0,8) предопределило их важное значение в поддержании оптимальной ландшафтно-экологической обстановки на юге Центрального Черноземья. В связи с этим высокую научно-практическую значимость имеют исследования условий произрастания дубрав, факторов, влияющих на их состояние, жизнеспособность и продуктивность, прежде всего почвенного покрова. Выполняя важнейшие биосферные функции, почвы определяют структурную организацию, продуктивность и особенности функционирования экосистем и степень их устойчивости. Не смотря на уже накопленный обширный фактический материал в данной области [1-10], эдафические условия произрастания байрачных дубрав юга Центрального Черноземья остаются все ещё мало изученными. Кроме того, классификация

почв овражно-балочного комплекса на сегодняшний день является несовершенной, поэтому результаты исследований, представленные в настоящей статье, носят актуальный характер как для пополнения научно-теоретической базы, так и для детализации таксономического положения лесных почв овражно-балочного комплекса.

Объекты и методы

Объектами исследований послужили почвы байрачных дубрав юга Воронежской области (Кантемировский район, урочище Среднее 49.78438 с.ш., 40.21146 в.д.).

Исследуемая территория относится к Богучарскому правобережному волнисто-балочному степному району, в котором более 50 % территории приходится на долю склонового типа местности. Густота овражно-балочной сети составляет 0,5-0,1 км/км², в условиях которой байрачные дубравы являются характерными урочищами по балкам, не имеющим постоянного водотока, с задернованными берегами крутизной 8-20°. Почвообразующими породами на берегах балок выступают делювиальные суглинистые отложения, по днищам – делювиально-пролювиальные отложения разного гранулометрического состав.

Для детальной характеристики эдафических условий произрастания байрачных дубрав было заложено по 5 полнопрофильных разрезов на берегах и по днищам балок, отобраны почвенные образцы для последующих аналитических исследований: структурно-агрегатный состав по Саввинову, потенциометрическое определение рН солевой вытяжки, сумма обменных оснований по Гедройцу, гидролитическая кислотность по Каппену, содержание гумуса по Тюрину, подвижных форм фосфора и обменного калия по Чирикову, щелочногидролизующего азота по Корнфилду. Полученные результаты были математически обработаны (рассчитаны средние показатели (M) и абсолютные ошибки средних арифметических (m).

Результаты и их обсуждение

Байрачные дубравы произрастают по берегам и днищам балок, почвенный покров которых носит дифференцированный характер. По берегам балок в зоне транзита материала под широколиственными лесами на делювиальных суглинках сформировались серые лесостепные суглинистые почвы. Под дубравами по днищам балок в зоне преимущественной аккумуляции на

переотложенном материале образовались делювиально-пролювиальные лесные почвы. Морфологические особенности строения профиля береговых почв представлены на примере конкретного разреза, заложенного на берегу балки западной экспозиции в урочище «Среднее».

О 3-5 см. Представлен листьями дуба, клена, груши разной степени разложения.

Ад 0-6 см. Сухой, серый с буроватым оттенком, мелкозернистый, легкосуглинистый, на гранях структурных отдельностей отмечен белесый налет кремнеземистой присыпки, густо переплетен корнями травянистой растительности, слабо уплотнен, переход заметный.

А1 6-30 см. Свежий, серый, мелкоореховатый, легкосуглинистый, корни травянистой растительности, обилие ходов червей, уплотнен, переход заметный по цвету.

А1В 30-43 см. Свежий, серый с буроватым оттенком, ореховато-призмовидный, легкосуглинистый, корни травянистой растительности, уплотнен, переход заметный по цвету.

В 43-66 см. Свежий, светло-бурый, комковато-призмовидный, среднесуглинистый, корни древесной растительности, плотнее предыдущего, переход постепенный.

ВС 66-85 см. Свежий, неоднородноокрашенный, бурые пятна разной интенсивности, крупнокомковатый, среднесуглинистый, корни древесной растительности, плотнее предыдущего, переход постепенный.

С 85 см и глубже. Свежий, неоднородноокрашенный, бурые пятна разной интенсивности, комковатый, среднесуглинистый, корни древесной растительности, плотный.

Почва серая лесостепная легкосуглинистая на делювиальных отложениях берега балки.

Поверхностные органогенные горизонты (опад и дерновый) являются источником органического вещества для процессов гумификации, а в условиях склонового типа местности они защищают почву от активных эрозионных процессов. Наличие ореховатой структуры и слабо выраженной кремнеземистой присыпки отражают генетическую связь серых лесостепных почв берегов балок с их водораздельными аналогами.

Почвообразование по днищам балок осложняется делювиальным процессом – переотложение почвенного материала, скорость которого близка к скорости собственно почвообразования. Поэтому для генетического профиля лесных почв днищ балок характерно чередование почвенных горизонтов, разных по плотности, гранулометрическому составу, структуре, цвету и мощности, обусловленных особенностью приносимого материала в разное время. Однако при длительном отсутствии мощных потоков талых и ливневых вод в почвенном профиле формируются поверхностные органогенные горизонты O (опад) и Ad (дерновый) мощностью около 5 см.

Гранулометрический состав почв обусловлен особенностями почвообразующих пород, на которых они сформировались. Делювиальные отложения исследуемой территории характеризуются глинистым и среднесуглинистым составом с содержанием физической глины 67 и 34 % соответственно. Серые лесостепные почвы берегов балок имеют суглинистый состав по всему профилю. Лесные почвы днищ балок характеризуются дифференцированным профилем по гранулометрическому составу: среднесуглинистые гумусовые горизонты и опесчаненные легкосуглини-

стые - нижележащие.

Степень оструктуренности и водопрочности почвенных агрегатов в условиях склонового типа местности играют особенно важную роль для противодействия потенциальным эрозийным процессам. Результаты анализа структурно-агрегатного состава почв байрачных дубрав представлены в табл. 1 и 2.

Лесные почвы балок хорошо оструктурены по всему профилю, о чем свидетельствует коэффициент оструктуренности (K_c). Отличная степень оструктуренности характерна для дерновых горизонтов почв берегов балок (1,7-2,8) и хорошая - для остальной части профиля (0,7-1,1). В лесных почвах днища отсутствует определенная закономерность в распределении этого показателя по профилю, в связи с чередованием различных по составу горизонтов. Величина коэффициента оструктуренности находится в интервале 4,6-1,0. В составе структурных отдельностей верхних горизонтов преобладают наиболее ценные для растений агрегаты размером 10-1 мм (48-74 %).

Для оценки водопрочности структуры наиболее объективным является критерий АФИ, который учитывает содержание агрономически ценных агрегатов до и после мокрого просеивания. Согласно получен-

Таблица 1

Структурный состав почв байрачных дубрав юга Воронежской области

Индекс, мощность горизонта, см	Глубина взятия образца, см	Содержание фракций, %; размер агрегатов, мм									K^1_c
		>10	10-5	5-3	3-2	2-1	1-0,5	0,5-0,25	<0,25	10-1	
Серая лесостепная денудационная суглинистая почва берега балки западной экспозиции											
Ad (0-7)	0-7	26	10	10	6	22	7	9	10	48	1,7
A (7-30)	7-17	41	15	8	6	12	3	7	8	41	1,0
AB (30-45)	30-40	42	11	4	2	10	5	12	14	27	0,8
B (45-60)	50-60	35	11	4	3	10	4	15	18	28	0,9
BC (60-77)	60-70	37	11	5	4	10	5	12	16	30	0,9
Серая лесостепная денудационная суглинистая почва берега балки восточной экспозиции											
Ad (0-6)	0-6	10	10	10	12	25	4	18	11	57	2,8
A (6-30)	6-16	35	15	7	5	11	4	11	12	38	1,1
AB (30-45)	35-45	44	10	5	3	10	4	11	13	28	0,7
B (45-66)	50-60	43	11	5	3	9	4	11	13	28	0,8
BC (66-85)	70-80	56	9	3	3	7	3	8	11	22	0,6
Лесная делювиально-пролювиальная почва днища балки											
A (0-20)	0-10	15	19	21	18	16	4	4	3	74	4,6
AB (20-53)	20-30	38	13	9	8	14	4	8	6	44	1,3
AB (20-53)	42-52	20	8	3	2	12	9	32	14	25	2,0
B (53-70)	60-70	40	34	14	5	4	1	1	1	57	1,4
BC (70-90)	70-80	46	25	13	6	5	2	2	1	49	1,1

K^1_c – коэффициент оструктуренности

Агрегатный состав почв байрачных дубрав юга Воронежской области

Индекс, мощность горизонта	Глубина взятия образца	Содержание фракций, %; размер агрегатов, мм								АФИ ¹ , %
		>5	5-3	3-2	2-1	1-0,5	0,5-0,25	<0,25	>1	
Серая лесостепная денудационная суглинистая почва берега балки западной экспозиции										
Ad (0-7)	0-7	19	15	14	13	17	12	10	61	181
A (7-30)	7-17	32	7	3	12	10	19	17	54	290
AB (30-45)	30-40	19	4	2	12	8	19	10	37	159
B (45-60)	50-60	9	4	7	10	17	37	16	30	284
BC (60-77)	60-70	6	8	5	11	16	38	16	30	318
Серая лесостепная денудационная суглинистая почва берега балки восточной экспозиции										
Ad (0-6)	0-6	8	7	2	13	13	32	25	30	204
A (6-30)	6-16	34	11	8	10	11	16	10	63	180
AB (30-45)	35-45	18	7	7	13	10	29	16	45	260
B (45-66)	50-60	7	10	10	10	10	36	17	37	306
BC (66-85)	70-80	10	7	6	14	10	37	16	37	427
Лесная делювиально-пролювиальная почва днища балки										
A (0-20)	0-10	13	8	16	24	13	16	10	61	363
AB (20-53)	20-30	13	12	6	22	8	25	14	53	275
AB (20-53)	42-52	0	0	1	2	9	50	10	3	144
B (53-70)	60-70	15	15	19	15	17	8	17	64	1250
BC (70-90)	70-80	7	19	8	34	8	16	8	68	600

¹АФИ – критерий водопрочности почвенных агрегатов

ным данным, исследуемые почвы обладают хорошей (АФИ=180-427) и отличной (1250) водопрочностью структурой.

Тяжелый гранулометрический состав, развитый травянистый покров, достаточное количество перегноя способствовали образованию ореховато-зернистой водопрочной структуры лесных почв байрачных дубрав, способной противостоять размывающему действию воды.

Основные источники перегноя – лесная подстилка и мелкие корни растений в лесных почвах сконцентрированы на их поверхности (опад) и в приповерхностных горизонтах (дерновый). Этим обусловлено неравномерное распределение гумуса по вертикальному профилю лесных почв (табл. 3). В гумусовой части профиля (Ad+A1+A1B) его содержание составляет 3,6-3,2 %, глубже величина его резко снижается до 1,7% на глубине 50 см и до 1,0 % в нижней части профиля. Почвообразование днища балок протекает в условиях преимущественной аккумуляции, что сказывается и на процессах гумусообразования и гумусоаккумуляции. Гумусовый профиль лесных почв днища балок более растянут, и его мощность составляет 50 см, в пределах которого содержание гумуса постепенно убывает с глубиной от 4,0 до 2,0 %.

На обеспеченности элементами питания так же сказывается положение в рельефе. Лесные почвы берегов балок в условиях транзитной миграции веществ, характеризуются низким содержанием всех элементов питания. В лесных почвах днищ балок в аккумулятивных условиях происходит накопление и закрепление веществ. Здесь содержание элементов питания соответствует среднему уровню по щелочногидролизуемому азоту и обменному калию, количество подвижных форм фосфора выше, чем в лесных почвах берегов, но так же относится к низкому уровню (табл. 3).

Лесные суглинистые почвы байрачных дубрав характеризуются благоприятными физико-химическими свойствами, о чем свидетельствуют полученные результаты (табл. 4).

Различия в пространственном размещении лесных почв берегов и днищ балок нашли свое отражение в количественном распределении физико-химических показателей. Содержание суммы обменных оснований постепенно убывает с глубиной и составляет 31,4-20,4 мг-экв/100 г почвы в лесных почвах берегов. В составе обменных оснований по всему профилю преобладает кальций 25,2-17,4, на долю магния приходится 6,6-2,8 мг-экв/100 г почвы с той же тенденцией профильного распределения. Гидролитическая кислотность убывает

Таблица 3

Агрохимические свойства почв байрачных дубрав юга Воронежской области (n=20, M±m)

Индекс горизонта	Глубина взятия образца, см	Гумус, %	Нщ	P2O5	K2O
			мг/100г почвы		
Серые лесостепные денудационные суглинистые почвы берегов балок					
Ad+A1	0-20	3,6±0,10	12,4±0,50	3,2±0,48	4,4±0,21
A1B	30-40	3,2±0,11			
B	50-60	1,7±0,10			
BC	60-70	1,0±0,15			
Лесные делювиально-пролювиальные почвы днищ балок					
A	0-20	4,0±0,08	15,4±0,40	4,4±0,52	7,6±0,73
A	20-30	3,2±0,09			
AB	40-50	2,0±0,06			
B	60-70	1,4±0,09			

Таблица 4

Физико-химические свойства почв байрачных дубрав юга Воронежской области (n=20, M±m)

Индекс горизонта	Глубина взятия образца, см	pH _{сол}	Ca ²⁺	Mg ²⁺	Сумма	Нг	Степень насыщенности основаниями, %
			мг-экв/100г почвы				
Серые лесостепные денудационные суглинистые почвы берегов балок							
Ad	0-10	6,1±0,28	25,2±0,70	6,6±0,46	31,4±1,52	1,9±0,52	95±2,56
A1	10-20	6,0±0,12	20,1±0,90	4,7±0,21	24,0±0,67	3,4±0,10	89±0,72
A1B	30-40	5,8±0,04	19,1±0,93	4,5±0,27	23,8±1,04	1,6±0,20	94±1,04
B	50-60	5,6±0,21	17,0±1,00	3,9±0,40	20,8±1,04	1,7±0,10	93±0,96
BC	60-70	5,3±0,23	17,4±0,60	2,8±0,61	20,4±0,48	1,5±0,18	92±0,48
Лесные делювиально-пролювиальные почвы днищ балок							
A	0-10	6,4±0,05	35,7±1,72	4,2±0,10	38,8±1,62	1,0±0,02	95±0,64
A	20-30	6,1±0,06	24,7±1,77	4,6±0,08	30,0±0,84	1,1±0,10	97±0,72
AB	40-50	6,2±0,03	35,0±0,80	2,7±0,03	37,7±1,01	0,8±0,06	97±0,88
B	60-70	6,1±0,02	22,4±0,62	2,7±0,09	25,8±0,84	0,7±0,06	97±0,80
BC	70-80	6,6±0,03	21,2±0,73	2,6±0,10	25,1±0,62	0,8±0,07	97±1,28

с глубиной 1,9-1,5 мг-экв/100 г почвы. Степень насыщенности основаниями по всему профилю составляет 89-95 %, что позволяет отнести данные почвы к высоко насыщенным обменными основаниями. Результаты определения обменной кислотности показали, что величина pH постепенно убывает с глубиной в интервале 6,1-5,6 (реакция близкая к нейтральной).

В лесных почвах днища балок сохраняются аналогичные тенденции в распределении физико-химических показателей по почвенному профилю, однако величина их несколько выше. Сумма обменных оснований составляет 38,8-25,1 мг-экв/100 г почвы, в составе которых преобладает кальций 35,7-21,2, на долю обменного магния приходится 4,2-2,6 по всему профилю. Величина гидролитической кислотности ниже, чем в почвах берегов балок и находится в диапазоне 1,1-0,8 мг-экв/100 г почвы, уменьшаясь с глубиной. Такое положение отразилось на величине степени насыщенности основаниями, которая составила 95-97 %

по всему профилю, что соответствует высокому уровню. Величина обменной кислотности позволяет отнести профиль данных почв к нейтральным (pH=6,1-6,6).

Заключение

Таким образом, на основе комплексных исследований выявлены особенности формирования лесных почв байрачных дубрав, особенности их морфологического строения, современный состав и свойства. На суглинистых делювиальных отложениях берегов балок, в условиях транзитной миграции веществ сформировались серые лесостепные суглинистые денудационные почвы с хорошо дифференцированным почвенным профилем, обладающие ценной водопрочной структурой, хорошо гумусированные, благоприятными физико-химическими свойствами, но низко обеспеченные элементами питания для растений. Под байрачными дубравами днищ балок в условиях преимущественной аккумуляции веществ на пролювиально-делювиальных отложениях сформировались лесные

делювиально-пролювиальные почвы. Их генетический профиль отличается хорошо дифференцированной верхней частью (O-Ad-A) и менее выраженной нижней. В условия накопительного режима данные почвы в большей степени обеспечены гумусом, элементами питания и обменными основаниями.

Полученные данные могут быть использованы для усовершенствования классификации почв овражно-балочных комплексов, в решении проблем сохранения, восстановления и устойчивого развития дубрав Среднерусского Черноземья в целом, и Воронежской области в частности.

Библиографический список

1. Девятова, Т.А. Об особенностях картографирования почвенного покрова балочных водосборов ЦЧР [Текст] / Т.А. Девятова, С.Н. Божко // Актуальные проблемы почвоведения, экологии и земледелия: Сб. докл. науч.-практ. конф. – Курск, 2010. – С. 27-32.
2. Девятова, Т.А. Изменение почвенного покрова и свойств почв по элементам рельефа балочных водосборов Воронежской области [Текст] / Т.А. Девятова, С.Н. Божко // Вестник Воронежского государственного университета. Сер. Химия. Биология. Фармация. – 2012. – № 1. – С. 77-83.
3. Евченко, Ю.Н. Факторы, влияющие на устойчивость и продуктивность байрачных дубрав [Текст] / Ю.Н. Евченко // Вестник Воронежского государственного университета. Сер. География. Геоэкология. – 2007. - № 2. – С. 103-105.
4. Иванов, В.Д. Почвенный покров и свойства почв балочных водосборов Центрально-Черноземного региона [Текст] / В.Д. Иванов, С.Н. Божко // Почвоведение. – 2000. - № 6. – С. 671-682.
5. Природные условия произрастания дубрав Центрального Черноземья [Текст] / Н.А. Харченко [и др.] // Деградация дубрав Центрального Черноземья. – Воронеж, 2010. – С. 71-168.
6. Михно, В.Б. Ландшафтный аспект произрастания, дифференциации и структурной организации дубрав Среднерусской лесостепи / В.Б. Михно // Вестник Воронежского государственного университета. Сер. География. Геоэкология. – 2014. - № 1. – С. 9-17.
7. Харченко, Н.Н. Мелиоративная роль дубрав Центральной лесостепи [Текст] / Н.Н. Харченко, Н.А. Харченко, А.Б. Ахтырцев // Лесотехнический журнал. – 2014. - № 1. – С. 40-47.
8. Costa, A. Analysis of spatial patterns of oak decline in cork oak woodlands in Mediterranean conditions [Text] / A. Costa, H. Pereira, M. Madeira // Annals of Forest Science. – 2010. – Vol. 67. - № 2. – pp. 204 (10).
9. Marçais, B. Phenotypic variation in phenology of ascospore production between European populations of oak powdery mildew [Text] / B. Marçais, M. Kavkova, M.-L. Desprez-Loustau // Annals of Forest Science. – 2009. – Vol. 66. - № 8. – pp. 814 (8).
10. Zeng, H. The effects of forest structure on the risk of wind damage at a landscape level in a boreal forest ecosystem [Text] / H. Zeng, J. Garcia-Gonzalo, H. Peltola, S. Kellomaki // Annals of Forest Science. – 2010. – Vol. 67. - № 1. – pp. 111 (8).

References

1. Devyatova T.A., Bozhko S.N. *Ob osobennostyakh kartografirovaniya pochvennogo pokrova balochnykh vodosborov TsChR* [About the features of the mapping of the soil cover of the ravine catchments CCR] *Aktual'nye problemy pochvovedeniya, ekologii i zemledeliya: Sb. dokl. nauch.-prakt. konf.* [Actual problems of soil science, ecology and agriculture: Collected papers] Kursk, 2010, pp. 27-32. (In Russian).
2. Devyatova T.A., Bozhko S.N. *Izmenenie pochvennogo pokrova i svoystv pochv po elementam rel'efa balochnykh vodosborov Voronezhskoy oblasti* [The change in soil cover and soil properties on elements elevation of the ravine catchments of the Voronezh region] *Vestnik Voronezhskogo gosudarstvennogo universiteta. Seriya Khimiya. Biologiya. Farmatsiya* [Herald of the Voronezh State University. Series Chemistry. Biology. Pharmacy] Voronezh, 2012, no. 1, pp. 77-83. (In Russian).
3. Evchenko Yu.N. *Faktory, vliyayushchie na ustoychivost' i produktivnost' bayrachnykh dubrav* [Factors affecting the stability and productivity of oak forests of ravines] *Vestnik Voronezhskogo gosudarstvennogo universiteta. Seriya Geografiya. Geoekologiya* [Herald of the Voronezh State University. Series Geography. Geoecology] Voronezh, 2007, no. 2, pp. 103-105. (In Russian).

4. Ivanov V.D., Bozhko S.N. *Pochvennyy pokrov i svoystva pochv balochnykh vodosborov Tsentral'no-Chernozemnoy regiona* [Soil cover and soil properties of the ravine catchments of the Central Chernozem Region] *Pochvovedenie* [Soil Science] Moscow, 2000, no. 6, pp. 671-682. (In Russian).
5. Kharchenko N.A. *Prirodnye usloviya proizrastaniya dubrav Tsentral'nogo Chernozem'ya* [Natural growing conditions of the oak forests of the Central Chernozem Region] *Degradatsiya dubrav Tsentral'nogo Chernozem'ya* [The degradation of the oak forests of the Central Chernozem Region] Voronezh, 2010, pp. 71-168. (In Russian).
6. Mikhno V.B. *Landshaftnyy aspekt proizrastaniya, differentsiatsii i strukturnoy organizatsii dubrav Sredne-russkoy lesostepi* [The landscape aspect of growth, differentiation and structural organization of the Central Russian forest-steppe oak forests] *Vestnik Voronezhskogo gosudarstvennogo universiteta. Seriya Geografiya. Geoekologiya* [Herald of the Voronezh State University. Series Geography. Geoecology] Voronezh, 2014, no/ 1, pp. 9-17. (In Russian).
7. Kharchenko N.N., Kharchenko N.A., Akhtyrsev A.B. *Meliorativnaya rol' dubrav Tsentral'noy lesostepi* [Ameliorative role of oak forests of the Central forest-steppe zone] *Lesotekhnicheskii zhurnal* [Forestry engineering journal] Voronezh, 2014, no. 1, pp. 40-47. (In Russian).
8. Costa A., Pereira H., Madeira M. Analysis of spatial patterns of oak decline in cork oak woodlands in Mediterranean conditions. *Annals of Forest Science*, 2010, Vol. 67, no. 2, pp. 204 (10).
9. Marçais B., Kavkova M., Desprez-Loustau M.-L. Phenotypic variation in phenology of ascospore production between European populations of oak powdery mildew. *Annals of Forest Science*, 2009, Vol. 66, no. 8, pp. 814 (8).
10. Zeng H., Garcia-Gonzalo J., Peltola H., Kellomaki S. The effects of forest structure on the risk of wind damage at a landscape level in a boreal forest ecosystem. *Annals of Forest Science*, 2010, Vol. 67, no. 1, pp. 111 (8).

Сведения об авторах

Девятова Татьяна Анатольевна – заведующая кафедрой экологии и земельных ресурсов медико-биологического факультета ФГБОУ ВО «Воронежский государственный университет», доктор биологических наук, профессор, г. Воронеж, Российская Федерация; e-mail: devyatova@soil.bio.ru.

Алаева Лилия Алексеевна – доцент кафедры экологии и земельных ресурсов медико-биологического факультета ФГБОУ ВО «Воронежский государственный университет», кандидат биологических наук, доцент, г. Воронеж, Российская Федерация; e-mail: liliya-250477@yandex.ru.

Аносова Оксана Александровна – магистрант кафедры экологии и земельных ресурсов медико-биологического факультета ФГБОУ ВО «Воронежский государственный университет», г. Воронеж, Российская Федерация; e-mail: oxana.kul94@mail.ru.

Information about authors

Deviatova Tatiana Anatolevna – Head of Chair of ecology and land resources of the Medico-Biological Department, Federal State Budget Education Institution of Higher Education «Voronezh State University», DSc in biology, Professor, Voronezh, Russian Federation; e-mail: devyatova@soil.bio.ru.

Alaeva Liliia Alekseevna – Associate Professor of Chair of ecology and land resources of the Medico-Biological Department, Federal State Budget Education Institution of Higher Education «Voronezh State University», PhD in biology, Associate Professor, Voronezh, Russian Federation; e-mail: liliya-250477@yandex.ru.

Anosova Oxana Alexandrovna – Master of Chair of ecology and land resources of the Medico-Biological Department, Federal State Budget Education Institution of Higher Education «Voronezh State University», Voronezh, Russian Federation; e-mail: oxana.kul94@mail.ru.