

DOI: 10.12737/23434

УДК 630\*176.232.2

## ПРОДУКТИВНОСТЬ И САНИТАРНОЕ СОСТОЯНИЕ ДРЕВОСТОЕВ ИВЫ ЛОМКОЙ В ПОЙМАХ СРЕДНИХ И МАЛЫХ РЕК ЦЕНТРАЛЬНОГО ЧЕРНОЗЕМЬЯ

кандидат сельскохозяйственных наук, доцент **А. И. Горобец**

ФГБОУ ВО «Воронежский государственный лесотехнический университет имени Г.Ф. Морозова»,  
г. Воронеж, Российская Федерация

Статья посвящена изучению закономерностей накопления запаса стволовой древесины и изменения санитарного состояния с возрастом древостоев ивы ломкой (*Salix fragilis* L.), произрастающих в поймах средних и малых рек. Исследования проводились на примере пробных площадей, заложенных в августе 2010 г. в прирусловой пойме реки Щигор на территории Щигровского района Курской области. Установлено, что наибольшие площади древостоев данного вида ивы приурочены к сырým местообитаниям с проточными грунтовыми водами, сложившимся в прирусловой пойме. Выявлено, что в древостоях ивы ломкой интенсивный прирост по диаметру отмечается во всем возрастном диапазоне, с наибольшей активностью до 30-летнего возраста. Интенсивный прирост по высоте отмечается до 30-летнего возраста, после которого высота деревьев изменяется незначительно. Десятилетние древостои не имеют признаков ослабления, все формирующие их деревья относятся к категории здоровых. В 30-летних древостоях к категории здоровых относится 67 % древесных стволов (73 % от общего запаса древостоя), остальные деревья относятся к категории ослабленных. В 45-летних ветляниках все деревья относятся к категории ослабленных. В 60-летних ветляниках здоровых древесных стволов 14 % (20 % запаса), ослабленных 43 % (49 % запаса), 29 % стволов (26 % запаса) усыхают, 14 % стволов (6 % запаса) сухостойные. Наиболее интенсивный прирост стволов ивы ломкой по объему отмечается с 10- до 30-летнего возраста. Наиболее интенсивное увеличение запаса отмечается в этом же возрастном промежутке, затем темпы нарастания запаса снижаются. Закономерно, что динамика запаса стволовой древесины и санитарного состояния древостоев ивы ломкой в поймах средних и малых рек близка к динамике этих показателей в пойме крупной реки Дон.

**Ключевые слова:** ива ломкая, продуктивность, возраст древостоя, высота древостоя, диаметр древостоя, стволовой запас, санитарное состояние.

## PRODUCTIVITY AND HEALTH OF BRITTLE WILLOW FOREST STANDS IN THE FLOODPLAINS OF MEDIUM AND SMALL RIVERS IN THE CENTRAL CHERNOZEM REGION

PhD in Agriculture, Associate Professor **A. I. Gorobets**

Federal State Budget Education Institution of Higher Education «Voronezh State University of Forestry and Technologies named after G.F. Morozov», Voronezh, Russian Federation

### Abstract

The article is devoted to the study of conformities to law of accumulation of barrel wood stock and change of the age sanitary state of brittle willow (*Salix fragilis* L.) stands, growing on the banks of the middle and small rivers. Research was conducted on the example of the test areas, set in August, 2010, in flood bottom of Shchigor River, Shchigor district, Kursk region. It is educed, that the largest stands of brittle willow are in wet habitat with flow ground waters in flood bottom. It is revealed, that intensive increase on diameter is registered in all age-related range, with the highest activity to 30-years-old age. Intensive increase on a height is marked up to 30-years-old age after that the height of trees changes insignificantly. Ten year old stands do not have signs of weakening, all forming trees fall into the category of healthy ones. In 30-years-old stands 67 % arboreal barrels are healthy (73 % from the general stock of stand), other trees fall into the category of weak ones. In 45-years-old stands, all trees fall into the category of weak. In the 60-years-old stands, 14 % of arboreal barrels are healthy (20 % of the total stock), 43 % are weak (49 % of the total stock), 29 % barrels (26 % of the total stock) wither, 14 % barrels (6 % of the total stock) dry. Most intensive increase of barrels of willow on volume is marked from 10 - to 30-years-old age. The most intensive increase of stock is registered in the same age, and then the rates of growth of stock go down. Appropriately, that dynamics of supply of barrel wood and sanitary state of stands of willow on the banks of the middle and small rivers is close to the dynamics of these indexes on the banks of the large river Don.

**Keywords:** *Salix fragilis*, productivity, stand age, stand height, diameter of trees, sanitary condition.

### *Введение*

Ива ломкая (*Salix fragilis* L.) – средней величины или довольно высокое (до 15-18 м) дерево [1], произрастающее по берегам рек и озер, а также по сырым, но не заболоченным местам. Естественный ее ареал расположен в Северной части Малой Азии и Армянском нагорье. В Средние века была завезена в Западную Европу, а в настоящее время распространена на обширной территории Европы и Азии, в том числе в Центральном Черноземье. Древесина ивы перспективна как сырье для целлюлозно-бумажной промышленности [4], кора содержит салицин и достаточное для переработки на дубильный экстракт количество танина [1]. Веточный корм из ивовых побегов пригоден в качестве кормовой добавки в животноводстве [5, 9]. Особенно ценится ива ломкая при лесомелиорации ландшафтов в сырых местах [1, 8, 10].

Ранее [2] нами были показаны закономерности продуктивности и санитарного состояния древостоев ивы ломкой в пойме главной водной артерии Центрального Черноземья – реки Дон. Установлены участки поймы крупной реки, благоприятные для максимальной реализации генетического потенциала данного вида ивы в плане накопления фитомассы, особенности санитарного состояния древостоев в зависимости от их возраста и условий произрастания.

### *Цель исследования*

Цель данного исследования – установить закономерности накопления древесной массы и санитарного состояния древостоев ивы ломкой в поймах средних и малых рек.

### *Объекты и методика исследований*

Оценка ивняков, характерных для средних и малых рек, нами проводилась по материалам пробных площадей, заложенных в августе 2010 г. в приустьевой пойме реки Щигор на территории Щигровского района Курской области. Как и в пойме Дона, ценозы ивы ломкой доминируют в поймах средних и малых рек, занимают участки с проточными грунтовыми водами.

Места закладки пробных площадей определены на основании рекогносцировочного обследования на местности, в результате которого установлены наиболее характерные для произрастания ивы ломкой элементы поймы. Измерение размеров деревьев осуществлялось по ОСТ 56-69-83 [6], оценка санитарного состояния деревьев – в соответствии с Правилами сани-

тарной безопасности в лесах [7]. Основные таксационные характеристики древостоев рассчитаны с применением общепризнанных методов лесной таксации. При математической обработке цифрового материала использованы стандартные алгоритмы статистического анализа [3], доказавшие, что достоверность полученных нами выводов соответствует 95 %-му доверительному уровню.

Таксационная характеристика древостоев приведена в табл. 1. Пробные площади заложены в древостоях, не подверженных рекреационной дигрессии, в характерных для ивы ломкой почвенно-гидрологических условиях: сырых местообитаниях с проточными грунтовыми водами, плодородной почвой ( $D_{4-n}$ ). По породному составу древостои чистые.

### *Результаты исследований*

Произрастающие в пойме реки Щигор древостои ивы ломкой порослевого происхождения, возрастом от 10 до 60 лет. При сравнении древостоев, произрастающих в одинаковых лесорастительных условиях и не подверженных рекреационной дигрессии, наиболее заметно изменение количества деревьев на единице площади с увеличением возраста (табл. 1). Если число стволов ивы в десятилетнем древостое (6670 шт./га) принять за 100 %, то к 30-летнему возрасту от этого числа остается 7 %, а в каждые последующие 15 лет их количество уменьшится вдвое. В 60-летнем древостое остается всего 1 % стволов ивы в сравнении с древостоем десятилетнего возраста. Главным следствием уменьшения числа деревьев с возрастом древостоя является снижение его полноты. Наиболее интенсивно полнота снижается в древостоях старше 30 лет.

Наряду с уменьшением числа стволов с возрастом древостоев закономерно увеличение их размеров. Средняя высота деревьев в 10-летнем древостое 5,8 м, средний диаметр – 4,5 см. В 60-летнем возрасте деревья достигают высоты 21 м при диаметре 65 см. Характер роста по высоте и диаметру различен (рис. 1).

Интенсивный прирост по диаметру отмечается во всем наблюдаемом возрастном диапазоне, с наибольшей активностью до 30-летнего возраста. С 10- до 30-летнего возраста диаметр деревьев утраивается, а в последующих временных отрезках, в сравнении с деревьями каждого предыдущего возраста, удваи-

Таксационная характеристика древостоев ивы ломкой в пойме реки Щигор

№ пр. пл.	Возраст, лет	Средние:		Число стволов, тыс. шт./га	Бонитет	Полнота	Стволовой запас, м <sup>3</sup> /га /в т. ч. сырораствующий	Категория состояния
		высота, м	диаметр, см					
1	10	5,8	4,5	6,67	I	0,9	29/29	1,0
2	30	19,8	15,8	0,48	I <sup>a</sup>	0,7	98/98	1,3
3	45	20,5	32,0	0,13	I	0,5	116/116	2,0
4	60	20,9	65,0	0,06	II	0,4	145/137	2,2

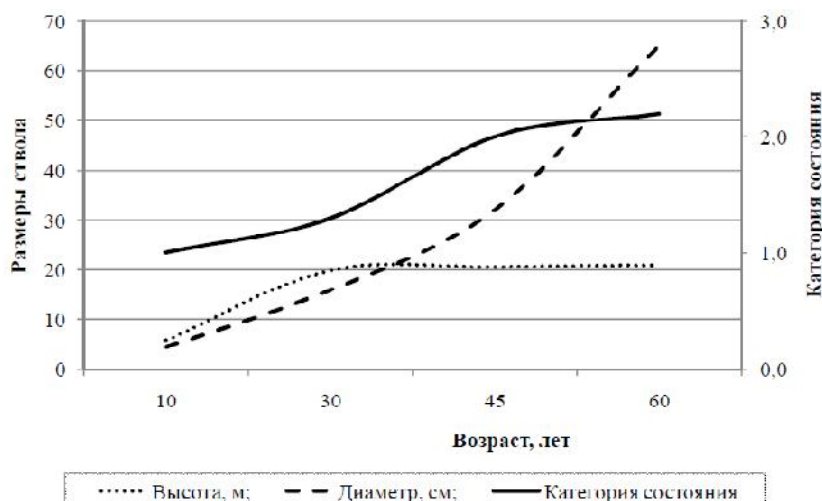


Рис. 1. Возрастная динамика размеров стволов и санитарного состояния древостоя ивы ломкой в пойме реки Щигор

вается. Интенсивный прирост по высоте отмечается до 30-летнего возраста, после которого высота деревьев изменяется незначительно.

Высокий прирост древостоев обусловлен как генетическими особенностями ивы ломкой, так и тем, что почвенно-гидрологические условия прирусловой поймы соответствуют ее потребностям во влаге и питательным элементам. В этой связи отмечается и высокий бонитет древостоев. Снижение бонитета 60-летних древостоев связано с ослаблением их жизненного состояния.

Десятилетние древостои не имеют признаков ослабления, все формирующие их деревья относятся к категории здоровых (табл. 2). В 30-летних древостоях к категории здоровых относится 67 % древесных стволов, объем которых составляет 73 % от общего запаса древостоя. Остальные древесные стволы относятся к категории ослабленных. Средняя категория санитарного состояния древостоя 1,3, что позволяет отнести его, согласно Санитарным правилам в лесах РФ, к категории здоровых. В 45-летних ветляниках все деревья относятся к категории ослабленных (II категория сани-

тарного состояния).

В 60-летних ветляниках здоровых древесных стволов 14 % (20 % запаса), ослабленных – 43 % (49 % запаса), 29 % стволов (26 % запаса) усыхают, 14 % стволов (6 % запаса) сухо-стойные. Средняя категория санитарного состояния 60-летнего древостоя 2,2, что позволяет отнести его к категории ослабленных. Закономерной особенностью является то, что к здоровым относятся наиболее крупные древесные стволы, а к отмирающим и сухостойным – отставшие в росте. Анализ динамики жизненного состояния древостоев ивы ломкой, не подверженных рекреационной дигрессии, позволяет судить о том, что их ослабление начинается с 30-летнего возраста и наиболее интенсивно происходит с 45 лет.

Показанные на рис. 1 возрастные изменения диаметра и высоты древесных стволов отражаются на динамике их размеров в объемном выражении. Объем 10-летних стволов в среднем составляет 0,004 м<sup>3</sup>. 60-летние стволы достигают значительного объема – 2,68 м<sup>3</sup>. Интенсивность увеличения объема древесного ствола на различных возрастных отрезках различается

Распределение древостоя ивы ломкой по категориям санитарного состояния в пойме реки Щигор

Возраст, лет	Категории состояния:										Всего на 1 га:	
	1		2		3		4		5		Кол-во стволов, тыс. шт./га	Запас, м <sup>3</sup> /га
	Кол-во стволов, тыс. шт./га	Запас, м <sup>3</sup> /га	Кол-во стволов, тыс. шт./га	Запас, м <sup>3</sup> /га	Кол-во стволов, тыс. шт./га	Запас, м <sup>3</sup> /га	Кол-во стволов, тыс. шт./га	Запас, м <sup>3</sup> /га	Кол-во стволов, тыс. шт./га	Запас, м <sup>3</sup> /га		
10	6,67	29	0	0	0	0	0	0	0	0	6,67	29
30	0,32	72	0,16	26	0	0	0	0	0	0	0,48	98
45	0	0	0,13	116	0	0	0	0	0	0	0,13	116
60	0,01	29	0,02	70	0	0	0,02	38	0,01	8	0,06	145

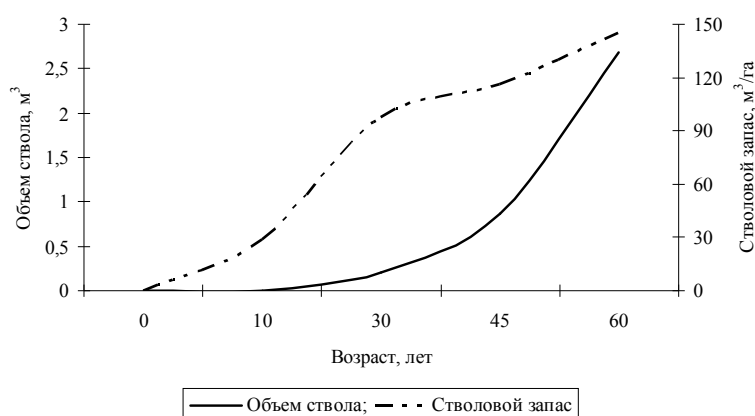


Рис. 2. Возрастная динамика стволового запаса в древостое ивы ломкой, пойма реки Щигор

(рис. 2). Объем 30-летних стволов (2,04 м<sup>3</sup>) превышает объем 10-летних в 50 раз, после чего нарастает значительно меньшими темпами. С 30- до 45-летнего возраста объем стволов увеличивается в 4,3 раза, с 45-летнего до 60-летнего – в 3,1 раза. Таким образом, наиболее интенсивный прирост стволов ивы ломкой по объему отмечается с 10- до 30-летнего возраста.

Возрастная динамика прироста деревьев ивы ломкой по объему ствола, изменение их количества на единице площади и санитарного состояния сказываются на накоплении запаса с возрастом древостоя. Как показано на рис. 2, наиболее интенсивное его увеличение отмечается с 10 до 30 лет, затем темпы нарастания запаса снижаются, что совпадает с особенностями прироста по объему. Запас 30-летних древостоев (98 м<sup>3</sup>/га) превышает запас 10-летних (29 м<sup>3</sup>/га) в 3,4 раза, запас 45-летних выше запаса 30-летних древостоев в 1,2 раза, запас 60-летних по отношению к запасу 45-летних древостоев выше в 1,3 раза.

*Выводы*

Результаты исследований в пойме реки Щигор позволяют сравнить закономерности накопле-

ния запаса и изменение санитарного состояния древостоев ивы ломкой с данными, полученными для этого вида ивы при ее произрастании в пойме Дона.

1. В поймах средних и малых рек, как и в пойме крупной реки, существенных признаков ослабления не имеют лишь молодняки ивы ломкой. В 30-летних древостоях к категории здоровых относится 67 % древесных стволов (73 % от общего запаса древостоя), остальные древесные стволы ослабленные. С этого возраста начинается существенное ослабление древостоя, а с 45 лет оно происходит наиболее интенсивно.

2. Наиболее интенсивный прирост стволов ивы ломкой по объему отмечается с 10- до 30-летнего возраста. На этот же возрастной промежуток приходится и наиболее интенсивное увеличение запаса древостоя.

3. Динамика запаса стволы древесины и санитарного состояния древостоев ивы ломкой в поймах средних и малых рек близка к динамике этих показателей в пойме крупной реки Дон.

## Библиографический список

1. Анциферов, Г. И. Ива [Текст] / Г. И. Анциферов. – М. : Лесн. пром-сть, 1984. – 101 с.
2. Горобец, А. И. Продуктивность и санитарное состояние древостоев ивы ломкой в пойме реки Дон [Текст] / А. И. Горобец // Лесотехнический журнал. – 2015. – Т. 5. – № 1 (17). – С. 7-17.
3. Зайцев, Г. Н. Математическая статистика в экспериментальной ботанике [Текст] / Г. Н. Зайцев. – М. : Наука, 1984. – 424 с.
4. Косиченко, Н. Е. Различия в строении древесины и содержании целлюлозы в древесине однолетних побегов и стволов древовидных ив и тополей [Текст] / Н. Е. Косиченко // Лесохозяйственная информация (реферативный выпуск). – 1975. – № 14. – С. 16-17.
5. Максименко, А. П. Плантационное выращивание и использование биомассы ивы [Текст] : учеб. пособие / А. П. Максименко. – Краснодар : Кубанский учебник, 2002. – 275 с.
6. ОСТ 56-69-83. Пробные площади лесоустroительные. Метод закладки [Текст]. – М., 1983. – 60 с.
7. Правила санитарной безопасности в лесах [Текст] // Постановление Правительства РФ от 29.06.2007 № 414 (ред. от 01.11.2012 с изменениями, вступившими в силу 20.11.2012) «Об утверждении правил санитарной безопасности в лесах». – М., 2012. – 10 с.
8. A multiple-level study of metal tolerance in *Salix fragilis* and *Salix aurita* [Text] / A. Evlard, B. Campanella, R. Paul [et al.] // Journal of Proteomics. – Nederländerna, 2014. – Vol. 101. – pp. 113-129.
9. Willow (*Salix* sp.) as a supplement for grazing cattle under drought conditions [Text] / K. M. Moore, T. N. Barry, P. N. Cameron [et al.] // Animal Feed Science and Technology. – Nederländerna, 2003. – Vol. 104. – no. 1-4. – pp. 1-11.
10. Short-rotation woody crops and phytoremediation: opportunities for agroforestry? [Text] / D. L. Rockwood, C. V. Naidu, D. R. Carter [et al.] // Agroforestry Systems. – Nederländerna, 2004. – Vol. 61. – no. 1. – pp. 51-63.

## References

1. Anciferov G.I. *Iva* [Willow]. Moscow, 1984, 101 p. (in Russian).
2. Gorobets A.I. *Produktivnost' i sanitarnoe sostojanie drevostoev ivy lomkoj v pojme reki Don* [Productivity and the health of forest stands of brittle willow in the floodplain of the Don river]. *Lesotekhnicheskij zhurnal* [Journal of Forestry]. 2015, Vol. 5, no. 1 (17), pp. 7-17. (in Russian).
3. Zajcev G.N. *Matematicheskaja statistka v jeksperimental'noj botanike* [Mathematical statistics in experimental botany]. Moscow, 1984, 424 p. (in Russian).
4. Kosichenko N.E. *Razlichija v stroenii drevesiny i sodержanii celljulozy v drevesine odnoletnih pobegov i stvolov drevovidnyh iv i topolej* [Differences in the structure of wood and cellulose content in the wood of annual shoots and tree trunks of willows and poplars]. Moscow, 1975, no. 14, pp. 16-17. (in Russian).
5. Maksimenko A.P. *Plantacionnoe vyrashhivanie i ispol'zovanie biomassy ivy: ucheb. posobie* [Plantation cultivation and use biomass of willow: proc. the allowance]. Krasnodar, 2002, 275 p. (in Russian).
6. *OST 56-69-83. Probnye ploshhadi lesoustroitel'nye. Metod zakladki* [Industry standard 56-69-83. Plot forest inventory. Method bookmarks]. Moscow, 60 p. (in Russian).
7. *Pravila sanitarnoj bezopasnosti v leash. Postanovlenie Pravitel'stva RF ot 29.06.2007 № 414 (red. ot 01.11.2012 s izmenenijami, vstupivshimi v silu 20.11.2012) "Ob utverzhdenii pravil sanitarnoj bezopasnosti v lesah"* [Rules of sanitary safety in the woods. The Resolution of the government of the Russian Federation of 29.06.2007 No. 414 (edition of 01.11.2012 with the changes which came into force 20.11.2012) "About the approval of rules of sanitary safety in the woods"]. Moscow, 2012, 10 p. (in Russian).
8. Evlard A, Campanella B, Paul R, [et al.]. A multiple-level study of metal tolerance in *Salix fragilis* and *Salix aurita*. *Journal of Proteomics*, 2014, Vol. 101, pp. 113-129.
9. Moore K.M., Barry T.N., Cameron P.N., [et al.]. Willow (*Salix* sp.) as a supplement for grazing cattle under drought conditions. *Animal Feed Science and Technology*, 2003, Vol. 104, no. 1-4, pp. 1-11.
10. Rockwood D.L., Naidu C.V., Carter D.R. [et al.]. Short-rotation woody crops and phytoremediation: opportunities for agroforestry? *Agroforestry Systems*, 2004, Vol. 61, no. 1, pp. 51-63.

## Сведения об авторе

*Горобец Александр Иванович* – кандидат сельскохозяйственных наук, доцент кафедры лесоводства, лесной таксации и лесоустройства ФГБОУ ВО «Воронежский государственный лесотехнический университет имени Г.Ф. Морозова», 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: 10.12737/23435

УДК 631.41: 58.051

## СОВРЕМЕННЫЕ ЭДАФИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ ПРОИЗРАСТАНИЯ БАЙРАЧНЫХ ДУБРАВ ЮГА ВОРОНЕЖСКОЙ ОБЛАСТИ

доктор биологических наук, профессор **Т. А. Девятова**<sup>1</sup>

кандидат биологических наук, доцент **Л. А. Алаева**<sup>1</sup>

**О. А. Аносова**<sup>1</sup>

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 имеют высокую научно-практическую значимость для изучения условий произрастания, пространственного размещения, продуктивности, особенностей функционирования естественных лесных экосистем, а также для совершенствования и детализации таксономического положения почв овражно-балочного комплекса.

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