

ЭКОЛОГИЯ ECOLOGY

DOI 10.22363/2313-2310-2022-30-1-7-27

УДК 502.4/75+504.06+574.4+581.9+908

Научная статья / Research article

Фитосозологическое изучение памятников природы для определения экологического статуса особо охраняемых природных территорий

А.А. Володькин¹ , М.В. Ларионов^{2,3,4,5}  ¹Пензенский государственный аграрный университет, Пенза, Россия²Российский государственный аграрный университет – МСХА имени К.А. Тимирязева, Москва, Россия³Государственный университет по землеустройству, Москва, Россия⁴Российский государственный аграрный заочный университет, Балашиха, Россия⁵Российский университет дружбы народов, Москва, Россия m.larionow2014@yandex.ru

Аннотация. Дана фитосозологическая оценка памятников природы регионального значения Пензенской области на основе ряда фитосозологических критериев, характеризующих растительный покров и их экологическое состояние. В ее основу положены такие критерии, как степень изученности растительного покрова территории, демонстрационное (эталонное) значение, занимаемая площадь, антропоустойчивость растительного покрова, ценогическое разнообразие территории, общая численность видового разнообразия сосудистых растений, число видов, занесенных в федеральную и региональную Красные книги, степень трансформированности и восстановительный потенциал. Используемая оценка представляет интерес в качестве тестовой экспресс-системы, позволяющей быстро определить динамику основных качественных и количественных показателей природных комплексов. На территории Пензенской области, расположенной большей частью на западном склоне Приволжской возвышенности, а в геоботаническом плане – в пределах лесостепной зоны, в целях сохранения биологического и ландшафтного разнообразия выделены 90 памятников природы регионального значения на площади 627,4 км², что составляет 1,44 % от территории региона. Наивысшая концентрация памятников природы отмечена на северо-востоке области – самой возвышенной и лесистой части региона. Наибольшая площадь – более 40 тыс. га – принадлежит Выше-Мокшанскому ботанико-географическому району. Подавляющее большинство памятников, из которых 70 % являются ботаническими, находятся в Присурском ботанико-географическом районе со средним баллом рейтинга 62,2. Максимальная оценка отмечена у памятника природы Ардымский шихан. Наибольшее количество гидрологических памятников природы насчитывается в Засурском и Присурском ботанико-

географических районах, что связано с нахождением в них бассейна р. Суры. Наибольшее количество зоологических памятников расположено на территории Выше-Мокшанского ботанико-географического района. Полученные результаты необходимы для определения динамики и направлений процессов сохранения и восстановления состава флоры и фауны уникальных сообществ региональных памятников природы, а также повышения уровня репрезентативности и экологического статуса, что в дальнейшем позволит вести мониторинг изменений в экосистемах.

Ключевые слова: особо охраняемые природные территории, растительность, памятники природы, фитосозологическая оценка, Пензенская область

Благодарности и финансирование. Статья подготовлена при поддержке Министерства науки и высшего образования Российской Федерации в соответствии с соглашением № 075-15-2020-905 от 16 ноября 2020 года о предоставлении гранта в виде субсидий из федерального бюджета Российской Федерации. Грант был предоставлен для государственной поддержки создания и развития Научного центра мирового уровня «Агротехнологии будущего».

Вклад авторов: А.А. Володькин – обработка полученных данных и их интерпретация, написание текста. М.В. Ларионов – концептуализация, методология и анализ исследования, критический анализ текста.

История статьи: поступила в редакцию 26.07.2021; принята к публикации 30.11.2021.

Для цитирования: Володькин А.А., Ларионов М.В. Фитосозологическое изучение памятников природы для определения экологического статуса особо охраняемых природных территорий // Вестник Российского университета дружбы народов. Серия: Экология и безопасность жизнедеятельности. 2022. Т. 30. № 1. С. 7–27. <http://doi.org/10.22363/2313-2310-2022-30-1-7-27>

Phytosozological study of natural monuments to determine the ecological status of specially protected natural areas

Alexey A. Volodkin¹ , Maxim V. Larionov^{2,3,4,5}  

¹*Penza State Agrarian University, Penza, Russia*

²*Russian State Agrarian University – Moscow Timiryazev Agricultural Academy, Moscow, Russia*

³*State University of Land Use Planning, Moscow, Russia*

⁴*Russian State Agrarian Correspondence University, Balashikha, Russia*

⁵*Peoples' Friendship University of Russia (RUDN University), Moscow, Russia*

 m.larionow2014@yandex.ru

Abstract. The article gives a phytosozological assessment of natural monuments of regional importance in the Penza region, based on a number of phytosozological criteria that characterize the vegetation cover and their ecological state. The assessment is based on such criteria as the degree of study of the vegetation cover of the territory, the demonstration (reference) value, the area occupied, the anthropotolerance of the vegetation cover, the coenotic diversity of the territory, the total number of species diversity of vascular plants, the number of species listed in the Federal and regional Red Books, the degree transformation and recovery potential. The assessment used is of interest as a test express system that allows you to

quickly assess the dynamics of the main qualitative and quantitative indicators of natural complexes. On the territory of the Penza region, located mostly on the western slope of the Volga Upland, and geobotanically located within the forest-steppe zone, in order to preserve biological and landscape diversity, 90 natural monuments of regional significance were identified on an area of 627.4 km², which is 1.44% from the territory of the region. The highest concentration of natural monuments is noted in the north-east of the region, the most elevated and wooded part of the region. The largest area of more than 40 thousand hectares was noted in the Vyshe-Moksha botanical-geographical region. The largest number of monuments, of which 70% are botanical, are noted in the Prisursky botanical-geographical region with an average rating score of 62.2. The maximum score was noted at the natural monument Ardymsky Shikhan. The largest number of hydrological monuments of nature are located in the Zasursky and Prisursky botanical and geographical regions, which is associated with the location of the Sura River basin in these regions. The largest number of zoological monuments is located on the territory of the Vyshe-Moksha botanical-geographical region. The results obtained are necessary to determine the dynamics and directions of the processes of conservation and restoration of the composition of the flora and fauna of unique communities of regional natural monuments, as well as to increase the level of representativeness and ecological status, which in the future will allow monitoring changes in ecosystems.

Keywords: specially protected natural areas, vegetation, natural monuments, phytosociological assessment, ecological status, Penza region

Acknowledgements and Funding. The article was made with support of the Ministry of Science and Higher Education of the Russian Federation in accordance with agreement No 075-15-2020-905 date November 16, 2020, on providing a grant in the form of subsidies from the federal budget of Russian Federation. The grant was provided for state support for the creation and development of a world-class scientific center “Agrotechnologies for the Future.”

Authors’ contributions. A.A. Volodkin – processing of the received data and their interpretation, writing of the text; M.V. Larionov – conceptualization, methodology and analysis of the research, critical analysis of the text.

Article history: received 26.07.2021; accepted 30.11.2021.

For citation: Volodkin AA, Larionov MV. Phytosociological study of natural monuments to determine the ecological status of specially protected natural areas. *RUDN Journal of Ecology and Life Safety*. 2022;30(1):7–27. (In Russ.) <http://doi.org/10.22363/2313-2310-2022-30-1-7-27>

Введение

В современном мире вопрос сохранения биоразнообразия вместе с другими глобальными проблемами является наиважнейшим для выживания человечества. Конференция ООН по окружающей среде и развитию в Рио-де-Жанейро в 1992 г. определила ясные задачи ботаникам по изучению и сохранению разнообразия растительного покрова какой-либо территории, так как только в случае восстановления многих нарушенных экосистем и приостановления дальнейшей антропогенной деградации еще сохранившихся возможно устойчивое развитие общества в инвайронментально неистощенной среде, альтернатива которому – гибель человечества и биосферы [1].

Особо охраняемые природные территории (ООПТ) имеют исключительное значение для сохранения биологического и ландшафтного разнообразия как основы биосферы. Главным предназначением особо охраняемых

природных территорий является поддержание экологической стабильности и здоровой среды для жизни населения, сохранение и восстановление биологического разнообразия. Стабильность природных экосистем и биосферы в целом поддерживается населяющими их живыми организмами. Каждый биологический вид выполняет свою определенную роль в материально-энергетическом потоке, проходящем через живые системы.

Под экологическим статусом понимается совокупность природных и социальных ценностей и параметры, позволяющие природно-территориальным комплексам выполнять свои функции по максимуму. Фитосозологическая оценка особо охраняемых природных территорий Пензенской области предполагает, что предложенный метод позволит получить качественную информацию о степени изученности охраняемых территорий, оценить антропогенность, видовое и ценотическое разнообразие, степень трансформации и восстановления потенциала памятников природы.

Пензенская область расположена в Среднем Поволжье, большая часть ее территории находится в пределах Приволжской возвышенности (высота до 331 м), которая сложена известняками, глинами мергелями и песчаниками. Рельеф расчленен множеством возвышенностей, оврагов, оползней и низменностей. Почвенно-растительный покров на территории области различен. Естественная растительность сохранилась примерно на 1/3 площади. Лугово-лесные ландшафты севера и северо-востока сменяются на юге лугово-степными и степными. Степи в основном распаханы. Сохранились лишь небольшие участки целинных степей (Попереченская, Кунчеровская, Островцовская заповедные степи). Широкий спектр растительных формаций создает условия для формирования большого типологического разнообразия почв [2].

Растительный покров области определяется переходным положением лесостепной зоны – на стыке лесной и степной растительных зон. Зональным типом травяной растительности региона являются северные (луговые) степи, которые в настоящее время почти полностью замещенные сельскохозяйственными угодьями и сохранились в виде небольших фрагментов по склонам речных долин, балок, оврагов, холмов и по опушкам лесов, иногда в полосах отчуждения железных дорог.

Современный степной покров – это небольшие отдельные, часто сильно измененные и обедненные видами участки, сохранившиеся от распашки в былое время обширных степных массивов, весьма разнообразных по сочетанию сообществ и богатству флоры. В настоящее время участки степной растительности обычно встречаются по крутым склонам холмов, оврагов и балок, речных долин, изредка на приовражных плато и на опушечных окраинах леса. Географически, естественно, степной покров преобладает в южных и центральных районах и значительно реже встречается в северных районах области.

Луговая растительность распространена по всей территории региона: в поймах рек (пойменные или заливные луга), по склонам и днищам балок и оврагов, по опушкам и полянам лесов, водораздельным западинам (внепойменные или материковые луга). Болотная растительность занимает незначительную площадь и встречается по долинам рек, реже – на водоразделах. Наиболее обычны низинные болота, менее распространены переходные, кото-

рые приурочены в основном к северо-востоку и западу области. Водная растительность (собственно водные и прибрежно-водные растительные комплексы) распространена в реках, обводненных болотах, пойменных озерах, прудах, водохранилищах, эфемерных водоемах. Флора области насчитывает 1709 видов сосудистых растений, аборигенных – 1296 и адвентивных – 413 [3; 4].

В геоботаническом плане Пензенская область почти целиком располагается в пределах лесостепной зоны. Лесная растительность по ее территории распространена неравномерно. Самой лесистой частью является водосборная площадь р. Суры, то есть восточная, наиболее возвышенная часть региона. В бассейнах р. Мокши, Вад и Выши лесов значительно меньше. На водосборной площади р. Хопер и Вороны лесистость территории минимальная. Северо-западная окраина относится к зоне смешанных лесов, представляющих переходную часть от лесостепной зоны к хвойно-широколиственной. Леса на территории области занимают 22,3 % всей ее территории, преимущественно широколиственные с преобладанием дуба. Среди лесообразующих пород главенствующая роль принадлежит сосне (31 %) и дубу низкоствольному (19 %). Значительный удельный вес приходится также на березу (19 %) и осину (18 %). Липа в общей площади, покрытой лесом, занимает всего 8 %. [5; 6]

Большая часть территории Пензенской области расположена в подклассе возвышенных ландшафтов Приволжской возвышенности, переходящей на северо-западе в песчаные низины Окско-Донской низменности. Это обуславливает значительное природное разнообразие, выражающееся в сложном сочетании геолого-геоморфологического строения, гидроклиматогенных условий, мозаичного почвенного покрова, растительности и животного мира. На западных склонах Приволжской возвышенности отчетливо проявляется склоновая смена типов ландшафтов: от луговых степей с черноземными почвами на нижних участках склонов до лесных приводораздельных пространств с серыми лесными почвами [7].

Материалы и методы

Фитосозологическая оценка памятников природы регионального значения на территории Пензенской области осуществлялась в 2019–2021 гг. по методике, предложенной И.В. Казанцевым и С.В. Саксоновым, разработанной в Институте экологии Волжского бассейна РАН. Она базируется на представлениях об основах охраны редких, уникальных и типичных фитоценозов и критериях отбора видов для региональных Красных книг [8; 9]. Составлен рейтинг природоохранного статуса ООПТ региона по девяти показателям.

I – *степень изученности растительного покрова*: не изучен (0 баллов), очень слабо изучен (1), слабо изучен (2), средне изучен (3), хорошо изучен (4).

Этот показатель напрямую не влияет на фитосозологические характеристики, но во многом является основой для приведенных оценок по другим критериям. К «очень слабоизученным» и «слабоизученным» памятникам природы отнесены имеющие отрывочные и разрозненные сведения о фиторазнообразии объекта. Во втором случае («слабоизученные») имеющихся сведений все же достаточно для определения природоохранного статуса. К «среднеизученным» памятникам природы отнесены территории, сведения о кото-

рых обнаружены хотя бы в одной публикации. «Хорошо изучены» природные объекты, сведения о которых опубликованы более чем в одной работе.

II – *демонстрационное (эталонное) значение*: не имеет (0 баллов), незначительное (2), среднее (4), большое (6), очень большое (8).

Критерий характеризует степень уникальности или типичности охраняемого природного комплекса, наличия в нем растений, включенных в Красные книги, а также отражает признаки другого критерия – «ценотического разнообразия». При значении критерия «очень большое» все перечисленные характеристики имеют в числовом выражении высокое значение, а при «незначительном» они понижаются.

III – *площадь памятника природы*: до 1 га (0 баллов), до 10 га (3), до 100 га (6), до 300 га (9), больше 300 га (12).

Показатель напрямую коррелирует с видовым и ценотическим разнообразием. На небольших по площади памятниках природы число видов, как правило, не превышает 50–100, а количество типов сообществ – не более одного.

IV – *антропоустойчивость растительного покрова*: очень высокая (0 баллов), высокая (4), средняя (8), слабая (12), очень слабая (16).

Антропоустойчивость – способность растительного покрова сохранять свои основные характеристики и свойства при антропогенном воздействии. Очень слабая антропоустойчивость присуща сильно трансформированным флористическим комплексам, по мере уменьшения их трансформации и приближения к естественным флороценотическим комплексам антропоустойчивость увеличивается.

V – *ценотическое разнообразие*: один тип растительности (0 баллов), два типа растительности (5), три типа растительности (10), четыре типа растительности (15), более четырех типов растительности (20).

Данный критерий учитывает количество типов растительности, встречаемых на территории памятника природы.

VI – *общая численность видового разнообразия*: до 50 видов (0), до 100 видов (6), до 150 видов (12), до 200 видов (18), более 300 видов (24).

Оценочный показатель численности видового разнообразия характеризует полную совокупность сосудистых растений на территории природного объекта.

VII – *число видов, занесенных в Красную книгу РФ и Пензенской области*: не занесено (0 баллов), от 1 до 5 видов (7), 6–10 видов (14), 12–20 видов (21), более 21 вида (28).

Показатель характеризует насыщенность природного объекта растениями.

VIII – *степень трансформированности*: полностью трансформирован (0 баллов), сильно трансформирован (8), слабо трансформирован (16), условно коренной (24), коренной (32).

Показатель свидетельствует о сохранности природного комплекса и представленности коренной растительности.

IX – *восстановительный потенциал*: очень хороший (0 баллов), хороший (9), удовлетворительный (18), слабый (27), очень слабый (36).

Показатель характеризует способность растительного покрова к восстановлению после воздействия антропогенного фактора.

Результаты и обсуждение

Одной из важнейших задач фитосозологии является научное обоснование системы охраняемых территорий, обеспечивающей сохранение биоразнообразия и его эволюционное развитие. Природно-заповедный фонд в Пензенской области формировался неравномерно. В целях сохранения от разрушения уникальных и типичных природных территориальных комплексов здесь с конца 80-х гг. XX в. начала складываться сеть особо охраняемых природных территорий. В настоящее время в Пензенской области выделены 91 особо охраняемые природные территории, общей площадью 76,8 тыс. га, в том числе: государственный заповедник «Приволжская лесостепь», который состоит из пяти отделений и занимает площадь 8,3 тыс. га (14,4 % от территории ООПТ), 7 государственных зоологических заказников общей площадью 59,6 тыс. га (73,8 % от территории ООПТ) и 83 памятника природы, занимающие площадь 8,7 тыс. га (11,3 % от территории ООПТ), которые разделяются на ботанические (53), гидрологические (24), дендрологические (4), зоологические (1) и палеонтологические (1) [10; 11].

Памятники природы имеют ресурсоохранное, научное, эстетическое и рекреационное значение. Для каждого утверждено положение, устанавливающее правовой статус памятника природы, определяющее режим особой охраны, допустимые виды использования, а также сведения о площади, описание местоположения и границ.

Самой многочисленной категорией ООПТ Пензенской области являются памятники природы регионального значения. В настоящее время их создано 90 на площади 627,4 км², что составляет 1,44 % от территории региона. Наибольшая концентрация памятников природы в Пензенском (13 ООПТ), Никольском (11), Лунинском (11), Городищенском (6) муниципальных районах. Распределение ООПТ по доле занимаемых площадей от общей площади муниципального района выглядит иным образом. В среднем по всем муниципальным районам она составляет 1,91 % и лишь в шести превышает ее, достигая максимальных значений в Вадинском муниципальном районе – 13,0 % (табл. 1).

В схеме флористического районирования территории Российской Федерации Пензенская область входит в состав лесостепной Восточно-Европейской провинции Евросибирской степной области Циркумбореальной области Бореального подцарства Голарктического царства [12; 13]. Ботанико-географическое районирование Пензенской области основано на особенностях флоры бассейнов рек, рассматриваемой как единый флористический комплекс, организующей основой которого является функционирование р. Суры [14].

В.М. Васюковым [3] в пределах Пензенской области выделены пять ботанико-географических районов (рисунок).

Вороно-Хоперский район (ВХ) занимает бассейн верхнего течения р. Хопер и ее притока – р. Вороны. Расположен на юге области. Поверхность мягкоувалистая, с общим уклоном на юго-запад. На территории области этот район наиболее засушливый, с типичными тучными и слабовыщелоченными черноземными почвами. Облесенность очень небольшая (8 %). По склонам и приовражным ровным местам расположены разнотравно-типчаковые и тип-

чаково-ковыльные ассоциации. Высокие уровни поймы остепнены. Изредка встречаются галофильные (солеустойчивые) сообщества на солонцах, солонцеватых и солончаковатых почвах. Район относится к подзоне южной лесостепи.

Выше-Мокшанский район (ВМ) включает бассейн верхнего течения р. Мокши и ее притоков – р. Вад и Выша. Расположен на северо-западе области в пределах Окско-Донской низменности. Леса имеют островной характер размещения по водоразделам и приречным склонам. Крупные массивы встречаются нечасто. Луговостепные травостои сохранились по приовражьям, террасам, склонам и на околосных окраинах. Преобладают разнотравно-типчаковые сообщества с обильным участием костра берегового, мятлика узколистного и других корневищных луговостепных злаков.

Таблица 1

**Доля памятников природы регионального значения
в земельном фонде Пензенской области**

№ п/п	Муниципальный район	Площадь, км ²		Особо охраняемые природные территории	
		Район	ООПТ	Доля от площади района, %	Общее число
1	Башмаковский	1710	87,76	5,10	1
2	Бековский	1060	0,72	0,07	2
3	Белинский	2020	38,41	1,90	4
4	Бессоновский	1340	0,3	0,02	1
5	Вадинский	1030	133,77	13,0	2
6	Городищенский	2160	10,15	0,50	6
7	Земетчинский	2070	106,8	5,16	2
8	Иссинский	950	0,67	0,07	1
9	Каменский	2170	–	–	–
10	Камешкирский	1200	–	–	–
11	Колышлейский	1660	1,32	0,08	3
12	Кузнецкий	2100	9,7	0,46	4
13	Лопатинский	1440	–	–	–
14	Лунинский	1620	93,33	5,76	11
15	Малосердобинский	990	0,1	0,01	2
16	Мокшанский	2300	1,47	0,06	4
17	Наровчатский	880	0,03	0,003	3
18	Неверкинский	1050	1,57	0,15	1
19	Нижнеломовский	1850	71,78	3,88	4
20	Никольский	2500	15,03	0,60	11
21	Пачелмский	1410	–	–	–
22	Пензенский	2920	18,09	0,62	13
23	Сердобский	1695	5,38	0,32	3
24	Сосновоборский	1630	82,26	5,04	4
25	Спасский	730	–	–	–
26	Тамалинский	1130	0,07	0,006	1
27	Шемышейский	1500	1,92	0,13	4
28	г. Пенза	288	3,28	1,14	3

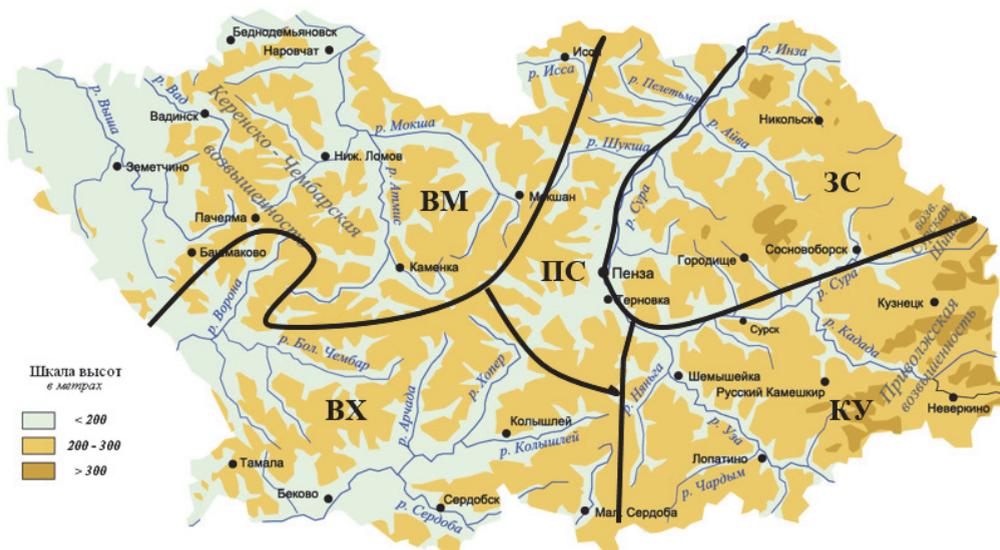
Table 1

Share of natural monuments of regional importance in the land fund of the Penza region

No	Municipal area	Area, km ²		Specially protected natural areas	
		District	Specially protected natural areas	Share of the district area, %	Total number
1	Bashmakovskiy	1710	87.76	5.10	1
2	Bekovsky	1060	0.72	0.07	2
3	Belinsky	2020	38.41	1.90	4
4	Bessonovsky	1340	0.3	0.02	1
5	Vadinsky	1030	133.77	13.0	2
6	Gorodishchensky	2160	10.15	0.50	6
7	Zemetchinsky	2070	106.8	5.16	2
8	Issinsky	950	0.67	0.07	1
9	Kamensky	2170	–	–	–
10	Kameshkirsky	1200	–	–	–
11	Kolyshleyskiy	1660	1.32	0.08	3
12	Kuznetsky	2100	9.7	0.46	4
13	Lopatinsky	1440	–	–	–
14	Luninsky	1620	93.33	5.76	11
15	Maloserdobinsky	990	0.1	0.01	2
16	Mokshansky	2300	1.47	0.06	4
17	Narovchatskiy	880	0.03	0.003	3
18	Neverkinsky	1050	1.57	0.15	1
19	Nizhnelomovsky	1850	71.78	3.88	4
20	Nikolsky	2500	15.03	0.60	11
21	Pachelma	1410	–	–	–
22	Penza	2920	18.09	0.62	13
23	Serdobsky	1695	5.38	0.32	3
24	Sosnovoborsky	1630	82.26	5.04	4
25	Spassky	730	–	–	–
26	Tamalinsky	1130	0.07	0.006	1
27	Shemysheysky	1500	1.92	0.13	4
28	Penza city	288	3.28	1.14	3

Три следующих района, согласно ботанико-географическому районированию бассейна р. Суры, в ранге подрайонов составляют район Верхней Суры [15]. Они примечательны уникальностью физико-географических и фитоценологических условий.

Кададо-Узинский район (КУ) располагается на юго-востоке области и занимает левобережную часть бассейна р. Суры, от ее истока до водораздела между бассейнами р. Пензы и Узы. Имеет холмисто-останцовый рельеф, высоко приподнят. Для него характерно островное размещение лесов с преобладанием дубняков, встречаются остепненные травяные сосняки. На сохранившихся склоновых и плакорных участках луговой степи распространены разнотравно-типчачковые, разнотравно-корневищные злаковые с участием ковылей и ковыльные ассоциации.



Картограмма ботанико-географического районирования Пензенской области



Map of the botanical and geographical zoning of the Penza region

Присурский район (ПС) включает левобережную часть бассейна р. Суры, от водораздела между бассейнами р. Пензы и Узы до границы с Республикой Мордовия. Водораздельное плато между р. Сурой и верховьями р. Мокши, представляющее собою пологую двухскатную гряду на восток – к Суре и на запад – к Мокше, в то же время имеет общую слабую покатость с юга на север. Оно начинается, от гряды «останцов» (от линии Пенза – Арбеково – Рамзай – Симанщино) и направляется на север, уходя глубоко в пределы Мордовии. Представляет собою определенно выраженный ландшафт лугово-разнотравной степи, вытянутой в меридиональном направлении промеж двух довольно мощных лесных массивов – Засурского и Верхне-Мокшинского. Природная обстановка имеет целый ряд характерных особенностей и благоприятствующих условий для развития здесь древней степи. Значительная приподнятость ее над уровнем моря и сильная расчлененность массива, главным образом

поперечными глубокими балками и долинами целого ряда притоков р. Суры и Мокши, делят ее на отдельные узкие междуречные участки. Местами сильная обогаченность углекислыми солями (карбонатами) материнских и подстилающих пород почв способствовала травянистому растительному покрову занять здесь с древних времен господствующее положение, вытеснив раньше, чем в соседних с ним местностях, лесную растительность.

Засурский район (ЗС) расположен на северо-востоке области, занимает правобережье р. Суры, приподнят, сильно расчленен, с останцовым рельефом. Преобладают широколиственные и сосновые леса на песчаных, легкосуглинистых, обычно щебнистых серых лесных почвах, слабо оподзоленных и неоподзоленных. На дренированных местоположениях все типы леса остепнены: включают элементы луговой и кустарниковой степи. Леса прерываются участками луговой степи, ныне распаханными. Луговостепные травостой сохранились по приовражьям, околослесным окраинам и склонам.

Наибольшая площадь ООПТ на территории Пензенской области отмечена в Выше-Мокшанском ботанико-географическом районе – 40 161 га с количеством памятников регионального значения, равным 15 (табл. 2). Наибольшее количество памятников регионального значения – 29 – отмечено в Присурском ботанико-географическом районе со средним баллом рейтинга ООПТ – 62,2, наименьшее – 9 – отмечено в Кададо-Узинском районе, но здесь высокий средний балл рейтинга ООПТ – 80.

Наибольшее количество ботанических памятников природы регионального значения – 20 – расположено в Присурском ботанико-географическом районе (70 % от всех памятников этого района). Это связано с географическим расположением памятников природы и близостью областного центра (табл. 3).

Таблица 2

Площадь и природоохранный рейтинг памятников природы Пензенской области

Ботанико-географический район	Количество, шт.	Площадь, га	Средний балл рейтинга ООПТ
Выше-Мокшанский	15	40 161,55	61,7
Присурский	29	11 568,70	62,2
Засурский	21	10 745,74	60,0
Вороно-Хоперский	16	4 600,65	59,9
Кададо-Узинский	9	1 321,90	80,0
Всего	90	56 829,84	64,7

Table 2

Area and conservation rating natural monuments of the Penza region

Botanical-geographical region	Quantity, pcs.	Area, ha	Average rating score of protected areas
Vyshe-Mokshansky	15	40 161,55	61,7
Prisurskiy	29	11 568,70	62,2
Zasursky	21	10 745,74	60,0
Vorono-Khopersky	16	4 600,65	59,9
Kadado-Uzinsky	9	1 321,90	80,0
Total	90	56 829,84	64,7

Таблица 3

Фитосозологическая оценка ботанических памятников природы Пензенской области

№ п/п	Название ООПТ	Административный район	Оценка
<i>Присурский ботанико-географический район</i>			
1	Ардымский шихан	Пензенский	126
2	Ломовские моховые болота	Лунинский	91
3	Солонцовая степь	Лунинский	85
4	Пойменная дубрава	Пензенский	75
5	Урочище «Чердак»	Лунинский	74
6	Большевьевский лес	Лунинский	73
7	Еланские степи	Пензенский	68
8	Ясенева дубрава	Пензенский	73
9	Засурский бор-черничник	Пензенский	65
10	Иванырсинский ландшафтный комплекс	Лунинский	65
11	Арбековский лес	Пензенский	61
12	Присурская дубрава	Пензенский	60
13	Золотаревский сосновый бор	Пензенский	56
14	Зареченский лес	Пензенский	56
15	Ольшанские склоны	Пензенский	55
16	Кичкилейский сосняк с дубом	Пензенский	54
17	Ахунский сосновый бор (городские леса)	г. Пенза	53
18	Ивановская степь	Пензенский	52
19	Иссинская дубрава	Иссинский	48
20	Сквер Музея народного творчества	г. Пенза	17
<i>Вороно-Хоперский ботанико-географический район</i>			
21	Кайсаровский солонец	Колышлейский	85
22	Лес по р. Сердобе	Сердобский	78
23	Даниловская солонцовая поляна	Мало-Сердобинский	77
24	Белокаменный парк	Колышлейский	66
25	Комаровский резерват головчатки Литвинова	Мало-Сердобинский	65
26	Куракинский лесопарк	Сердобский	62
27	Урочище «Шугай»	Белинский	61
28	Урочище «Подгорное»	Колышлейский	55
29	Зубриловский парк	Тамалинский	52
30	Хоперский бор	Бековский	44
31	Урочище «12 дубков»	Белинский	34
<i>Засурский ботанико-географический район</i>			
32	«Никитянские горы»	Никольский	93
33	Инзенский массив	Никольский	92
34	Сосновоборский бор-черничник	Сосновоборский	88
35	Урочище «Лысая гора»	Никольский	86
36	«Субботинские склоны»	Никольский	85
37	Бор-беломошник	Сосновоборский	66
38	Лесной массив «Пестровский»	Никольский	63
39	Кардавский лес	Городищенский	54
40	Никоновский бор	Городищенский	51
<i>Выше-Мокшанский ботанико-географический район</i>			
41	Рамзайская дубрава	Мокшанский	67
42	Кувшиновский лес	Вадинский	66
43	Рамзайский резерват головчатки Литвинова	Мокшанский	65
44	Оболенский сад	Земетчинский	58
45	Степь большой енды	Мокшанский	57
46	Заросль можжевельника	Наровчатский	57
47	Белогорская степь	Мокшанский	55
48	Голицынский лесопарк	Нижнеломовский	55
<i>Кададо-Узинский ботанико-географический район</i>			
49	Двориковский водно-болотный комплекс имени И.А. Коровина	Кузнецкий	121
50	Урочище «Шеро-сиран»	Неверкинский	99
51	Урочище «Три горы»	Кузнецкий	92
52	«Каржимантские склоны»	Шемышейский	81
53	«Красный мар»	Шемышейский	73

Table 3

Phytosoziological assessment of botanical natural monuments of the Penza region

No	Name of protected area	Administrative region	Grade
<i>Prisursky botanical-geographical region</i>			
1	Ardymsky shikhan	Penzensky	126
2	Lomovsky moss bogs	Luninsky	91
3	Solonetz steppe	Luninsky	85
4	Floodplain oak forest	Penzensky	75
5	Tract "Attic"	Luninsky	74
6	Bolshevyassky forest	Luninsky	73
7	Yelan steppes	Penzensky	68
8	Ash oak forest	Penzensky	73
9	Zasursky pine-blueberries forest	Penzensky	65
10	Ivanyrsinsky landscape complex	Luninsky	65
11	Arbekovsky forest	Penzensky	61
12	Prisurskaya oakwood	Penzensky	60
13	Zolotarevsky pine forest	Penzensky	56
14	Zarechensky forest	Penzensky	56
15	Olshansky slopes	Penzensky	55
16	Kichkley pine forest with oak	Penzensky	54
17	Akhun pine forest (urban forests)	Penza City	53
18	Ivanovo steppe	Penzensky	52
19	Issinskaya oak forest	Issinsky	48
20	Square of the Museum of Folk Art	Penza City	17
<i>Vorono-Khopersky botanical-geographical region</i>			
21	Kaisarovsky solonetz	Kolyshleyskiy	85
22	Forest along the river Serdoba	Serdobsky	78
23	Danilovskaya solonetz meadow	Malo-Serdobinskiy	77
24	Belokamensky park	Kolyshleyskiy	66
25	Komarovsky Litvinov Capitol Reserve	Malo-Serdobinskiy	65
26	Kurakinsky forest park	Serdobsky	62
27	The tract "Shugai"	Belinsky	61
28	The tract "Podgornoe"	Kolyshleyskiy	55
29	Zubrilovsky park	Tamalinsky	52
30	Khoperskiy Bor	Bekovsky	44
31	The tract "12 Oak Trees"	Belinsky	34
<i>Zasursky botanical-geographical region</i>			
32	"Nikityanskies mountains"	Nikolsky	93
33	Inzen massif	Nikolsky	92
34	Sosnovoborsky pine-blueberries forest	Sosnovoborsky	88
35	Tract "Bald Mountain"	Nikolsky	86
36	"Subbotian slopes"	Nikolsky	85
37	Pine forest	Sosnovoborsky	66
38	Forest area "Petrovsky"	Nikolsky	63
39	Kardava forest	Gorodishchensky	54
40	Nikonovsky pine forest	Gorodishchensky	51
<i>Vyshe-Moksha botanical-geographical region</i>			
41	Ramsay oak forest	Mokshansky	67
42	Kuvshinov forest	Vadinsky	66
43	Ramsay Litvinov Capitol Reserve	Mokshansky	65
44	Obolensky garden	Zemetchinsky	58
45	Steppe of the big valley	Mokshansky	57
46	Juniper thicket	Narovchatskiy	57
47	Belogorsk steppe	Mokshansky	55
48	Golitsyn forest park	Nizhnelomovsky	55
<i>Kadado-Uzinsky botanical-geographical region</i>			
49	Dvorikovsky wetland complex named after I.A. Korovin	Kuznetsky	121
50	Tract "Shero-siran"	Neverkinsky	99
51	Tract "Three Mountains"	Kuznetsky	92
52	"Karzhimant slopes"	Shemysheysky	81
53	"Red Mar"	Shemysheysky	73

Наименьшее количество ботанических памятников находится в Кададо-Узинском ботанико-географическом районе – 5. Максимальный балл у памятника природы регионального значения «Ардымский шихан» с показателем 126 баллов, расположенного в Присурском ботанико-географическом районе. Этот памятник природы представляет собой возвышенный холм, резко выделяющийся в рельефе окружающей местности и видный на многие километры. В сочетании с крутыми склонами юго-восточной и южной экспозиций им созданы условия для формирования редкого для данной области растительного сообщества песчано-каменистой степи. Наибольшую научную ценность представляет ассоциация с доминированием эфедры двухколосковой – кустарничка из отдела голосеменных [16].

Наибольшее количество зоологических памятников расположено на территории Выше-Мокшанского ботанико-географического района – 5. Еще по одному – в других районах. Оценка зоологических заказников показывает, что они набрали по 69 баллов (табл. 4).

Таблица 4

Фитосозологическая оценка зоологических памятников природы Пензенской области

№ п/п	Название ООПТ	Административный район	Балл
<i>Выше-Мокшанский ботанико-географический район</i>			
1	Башмаковский государственный зоологический заказник	Башмаковский	69
2	Вадинский государственный зоологический заказник	Вадинский	69
3	Земетчинский государственный зоологический заказник	Земетчинский	69
4	Нижнеломовский государственный зоологический заказник	Нижнеломовский	69
5	Пещера рукокрылых	Нижнеломовский	62
<i>Вороне-Хоперский ботанико-географический район</i>			
6	Белинский государственный зоологический заказник	Белинский	69
<i>Присурский ботанико-географический район</i>			
7	Ломовский государственный зоологический заказник	Лунинский	69
<i>Засурский ботанико-географический район</i>			
8	Сосновоборский государственный зоологический заказник	Сосновоборский	69

Table 4

Phytosozological assessment of zoological natural monuments of the Penza region

No	Name of protected area	Administrative region	Grade
<i>Vyshe-Moksha botanical-geographical region</i>			
1	Bashmakov State Zoological Reserve	Bashmakovskiy	69
2	Vadinsky State Zoological Reserve	Vadinsky	69
3	Zemetchinsky State Zoological Reserve	Zemetchinsky	69
4	Nizhnelomovsky State Zoological Reserve	Nizhnelomovsky	69
5	Chiroptera Cave	Nizhnelomovsky	62
<i>Vorono-Khopersky botanical-geographical region</i>			
6	Belinsky State Zoological Reserve	Belinsky	69
<i>Prisursky botanical-geographical region</i>			
7	Lomovsky State Zoological Reserve	Luninsky	69
<i>Zasursky botanical-geographical region</i>			
8	Sosnovoborsky State Zoological Reserve	Sosnovoborsky	69

Дендрологические памятники природы находятся почти в каждом ботанико-географическом районе, кроме Кададинско-Узинского. Ахунский дендрарий получил 66 баллов. Он расположен на пологом склоне северо-западной экспозиции с темно-серыми лесными почвами и высоким уровнем грунтовых вод. Ценность дендрария определяется тем, что на его территории сохранились экземпляры древесных растений – интродуцентов – в возрасте более ста лет, представляющих собой ценнейший опыт интродукции древесных растений в условиях Пензенской области (табл. 5).

Таблица 5

Фитосозологическая оценка дендрологических памятников природы Пензенской области

№ п/п	Название ООПТ	Административный район	Балл
<i>Присурский ботанико-географический район</i>			
1	Ахунский дендрарий	г. Пенза	66
<i>Вороно-Хоперский ботанико-географический район</i>			
2	Дендрарий имени Г.Ф. Морозова	Белинский	64
<i>Выше-Мокшанский ботанико-географический район</i>			
3	Дендрочасть Барабановского лесничества	Наровчатский	58
<i>Засурский ботанико-географический район</i>			
4	Дендрочасть поселка Суры	Никольский	44

Table 5

Phytosozological assessment of dendrological natural monuments of the Penza region

No	Name of protected area	Administrative region	Grade
<i>Prisursky botanical-geographical region</i>			
1	Akhun arboretum	Penza City	66
<i>Vorono-Khopersky botanical-geographical region</i>			
2	Arboretum named after G.F. Morozov	Belinsky	64
<i>Vyshe-Moksha botanical-geographical region</i>			
3	Arboretum of the Barabanovskoye forestry	Narovchatskiy	58
<i>Zasursky botanical-geographical region</i>			
4	Arboretum of Sura village	Nikolsky	44

Наибольшее количество гидрологических памятников природы регионального значения отмечено в Засурском и Присурском ботанико-географических районах – 9 и 7 соответственно, что связано с нахождением в этих районах бассейна р. Суры. Максимальный балл – 82 – набрал озерный экокомплекс «Луговой», расположенный в Присурском ботанико-географическом районе в левобережной пойме р. Суры (табл. 6).

Ценность участка определяется хорошо сохранившимся каскадом пойменных озер. В прирусловой пойме распространены луга с преобладанием ксерофитов и псаммофитов: вейника наземного, костреца берегового, синеголовника плосколистного и др. Для центральной поймы характерны разнотравно-злаковые сообщества из мезофитов: мятлика лугового и гибридного и др. В западинах развивается влаголюбивая растительность с преобладанием луговика дернистого.

**Фитосозологическая оценка
гидрологических памятников природы Пензенской области**

№ п/п	Название ООПТ	Административный район	Балл
<i>Присурский ботанико-географический район</i>			
1	Качимское моховое болото	Сосновоборский	57
2	Озеро Кувакорка	Никольский	54
3	Озеро Большое Моховое	Городищенский	52
4	Озеро Печарка	Никольский	52
5	Ильминское клюквенное болото	Никольский	49
6	Озеро Шевакал	Никольский	46
7	Озеро Царьково	Городищенский	43
8	Пестровское торфяное болото	Никольский	37
9	Озеро Боровое	Городищенский	26
<i>Засурский ботанико-географический район</i>			
10	Озерный экокомплекс «Луговой»	Лунинский	82
11	Участок русла р. Суры	Лунинский	69
12	Светлополянские болота	Бессоновский	60
13	Озеро Чапчор	Лунинский	54
14	Озеро Сандерка	Лунинский	52
15	Истоки Хопра	Пензенский	38
16	Озера лесные	Лунинский	9
<i>Кададо-Узинский ботанико-географический район</i>			
17	Клюквенное болото	Кузнецкий	81
18	«Семь ключей»	Шемышейский	66
19	Никольское болото	Кузнецкий	60
20	Наскафтымское пушицевое болото	Шемышейский	53
<i>Вороно-Хоперский ботанико-географический район</i>			
21	Озеро Чкаловское	Белинский	73
22	Родник Царский	Бековский	40
23	Родник Майский	Сердобский	34
<i>Выше-Мокшанский ботанико-географический район</i>			
24	Салолейские родники	Нижнеломовский	50

Table 6

**Phytosozological assessment
of hydrological natural monuments of the Penza region**

No	Name of protected area	Administrative region	Grade
<i>Prisursky botanical-geographical region</i>			
1	Kachim moss swamp	Sosnovoborsky	57
2	Lake Kuvakorka	Nikolsky	54
3	Lake Bolshoye Mokhovoe	Gorodishchensky	52
4	Lake Pecharka	Nikolsky	52
5	Ilminsky cranberry swamp	Nikolsky	49
6	Lake Shevakal	Nikolsky	46
7	Lake Tsarkovo	Gorodishchensky	43
8	Pestrovskoye peat bog	Nikolsky	37
9	Lake Borovoye	Gorodishchensky	26
<i>Zasursky botanical-geographical region</i>			
10	Lake eco-complex "Lugovoy"	Luninsky	82
11	Section of the Sura River	Luninsky	69
12	Svetlopolyansky swamps	Bessonovsky	60
13	Lake Chapchor	Luninsky	54
14	Lake Sanderka	Luninsky	52
15	Origins of Khopyor	Penza	38
16	Forest lakes	Luninsky	9
<i>Kadado-Uzinsky botanical-geographical region</i>			
17	Cranberry swamp	Kuznetsky	81
18	"Seven Keys"	Shemysheysky	66
19	Nikolskoye swamp	Kuznetsky	60
20	Naskaftym cottongrass swamp	Shemysheysky	53
<i>Vorono-Khopersky botanical-geographical region</i>			
21	Lake Chkalovskoye	Belinsky	73
22	Spring Tsarsky	Bekovsky	40
23	Spring Maisky	Serdobsky	34
<i>Vyshe-Moksha botanical-geographical region</i>			
24	Salolei springs	Nizhnelomovsky	50

Полученные фитосозологические оценки ООПТ Пензенской области, которые определяют экологический статус объектов, по законам синергетики обладают новыми свойствами, если их рассматривать в сравнительных ландшафтных (природно-территориальных), природно-зональных и даже административных отношениях.

Заключение

В Пензенской области особо охраняемые природные территории выделены в пределах водных, степных, лесостепных и лесных фитоценозов. Сохранены участки фитоценозов степей и лесостепи, расположенных на водоразделах, а также небольшие по площади, но уникальные по своему значению участки песчано-каменистых и меловых степей. В ближайшие годы должны быть предприняты активные меры по выделению новых территорий ООПТ, вследствие высокой интенсивности и степени антропогенного воздействия на природные экосистемы. В условиях развития хозяйственной деятельности территории области перед обществом стоит сложная задача уменьшения степени антропогенного воздействия на фитоценозы существующих ООПТ в целях сохранения их растительности и животного мира. Следует признать, что на территории Пензенской области не уделено должного внимания выделению ключевых орнитологических территорий для сохранения популяций птиц, внесенных в Красную книгу Пензенской области.

Все рассмотренные территории обладают уникальными физико-географическими и экологическими условиями. Вместе с тем существенное фитоценотическое разнообразие обуславливает высокую биоресурсную значимость местных ландшафтов и экологических систем, как для Пензенской области, так и для всего Средневолжского региона. Безусловно, развитие системы особо охраняемых объектов – один из экологических приоритетов сегодняшнего дня и ближайшего будущего. Фитосозологическая оценка позволит в дальнейшем организовать и вести мониторинг изменений в экосистемах. Эта информация целесообразна для использования ее данных в значимом деле определения динамики и ведущих направлений процессов сохранения и восстановления состава флоры и фауны, уникальных сообществ и ландшафтных комплексов на территориях памятников природы в Средневолжском регионе.

Список литературы

- [1] *Остатко В.М.* Эйдологические, популяционные и ценотические основы фитосозологии на юго-востоке Украины. Донецк: Лебедь, 2005. 408 с.
- [2] *Чурсин А.И.* Ландшафтная организация территории лесостепной зоны Среднего Поволжья. Пенза: ПГУАС, 2008. 136 с.
- [3] *Васюков В.М., Саксонов С.В.* Конспект флоры Пензенской области. Флора Волжского бассейна. Тольятти: Анна, 2020. 211 с.
- [4] Красная книга Пензенской области. Т. 1. Грибы, лишайники, мхи, сосудистые растения / А.И. Иванов, Л.А. Новикова, А.А. Чистякова, Т.В. Горбушина, В.М. Васюков, Н.А. Леонова, П.И. Заплатин, Т.Б. Силаева, С.В. Саксонов, Н.С. Раков, С.А. Сенатор, Е.Ю. Истомина, Е.В. Варгот, Е.А. Киреев, И.В. Агаева. Пенза, 2013. 300 с.

- [5] *Иванов А.И., Чернышов Н.В., Кузин Е.Н.* Природные условия Пензенской области. Современное состояние. Т. 1 Геологическая среда, рельеф, климат, поверхностные воды, почвы, растительный покров. Пенза: РИО-ПГАУ, 2017. 236 с.
- [6] *Ломов С.П.* Почвенный покров Пензенской области, его характеристика и мелиоративная оценка. Пенза: ПГУАС, 2014. 92 с.
- [7] *Ямашкин А.А., Новикова Л.А., Ямашкин С.А., Яковлев Е.Ю., Уханова О.М.* Ландшафтно-экологическое планирование системы ООПТ Пензенской области // Вестник Удмуртского университета. Серия: Биология. Науки о Земле. 2015. № 5–1. С. 24–33.
- [8] *Казанцев И.В., Саксонов С.В.* Фитосозологический рейтинг памятников природы регионального значения Самарской области // Известия Самарского научного центра РАН. 2015. Т. 17. № 4. С. 45–54.
- [9] *Саксонов С.В., Розенберг А.Г., Сенатор С.А.* Фитосозологическая оценка памятников природы Самарской области // Вестник Самарского государственного экономического университета. 2014. Специальный выпуск. С. 146–153.
- [10] *Иванов А.И., Власов А.С., Власова Т.Г., Сашенкова С.А.* Древесные растения Пензенской области. Пенза, 2012. 252 с.
- [11] Леса Пензенской области / под общ. ред. Ю.П. Агапова. Пенза, 2014. 188 с.
- [2] *Камелин Р.В.* Растительный мир. Флора // Большая российская энциклопедия. М., 2004. С. 84–88.
- [13] *Тахтаджян А.Л.* Флористические области Земли. Ленинград: Наука, 1978. 247 с.
- [14] *Силаева Т.Б.* Материалы к флоре бассейна р. Суры // Флористические исследования в Центральной России на рубеже веков: материалы научного совещания. М., 2001. С. 143–145.
- [15] *Силаева Т.Б.* Флора бассейна реки Суры (современное состояние, антропогенная трансформация и проблемы охраны): автореф. дис. ... д-ра биол. наук. М.: МГУ, 2006. 39 с.
- [16] *Иванов А.И., Чистякова А.А., Новикова Л.А.* Особо охраняемые природные территории Пензенской области. Пенза, 2008. 32 с.

References

- [1] Ostapko VM. *Eidological, population and cenotic foundations of phytosozology in the south-east of Ukraine*. Donetsk: Lebed; 2005. (In Russ.)
- [2] Chursin AI. *Landscape organization of the territory of the forest-steppe zone of the Middle Volga region*. Penza: PGUAS Publ.; 2008.
- [3] Vasyukov VM, Saxonov SV. *Synopsis of the flora of the Penza region. Flora of the Volga basin*. Tolyatti: Anna Publ.; 2020. (In Russ.)
- [4] Ivanov AI, Novikova LA, Chistyakova AA, Gorbushina TV, Vasyukov VM, Leonova NA, Platin PI, Silaeva TB, Saksonov SV, Rakov NS, Senator SA, Istomina EYu, Vargot EV, Kireev EA, Agaeva IV. *Red Book of the Penza region. Vol. 1. Fungi, lichens, mosses, and vascular plants*. Penza; 2013. (In Russ.)
- [5] Ivanov AI, Chernyshov NV, Kuzin EN. *Natural conditions of the Penza region. Current state Vol. 1. Geological environment, topography, climate, surface waters, soils, vegetation cover*. Penza: RIO PGAU Publ.; 2017. (In Russ.)

- [6] Lomov SP. *The soil cover of the Penza region, its characteristics and meliorative assessment*. Penza: PGUAS Publ.; 2014. (In Russ.)
- [7] Yamashkin AA, Novikova LA, Yamashkin SA, Yakovlev EYu, Ukhanova OM. Landscape-ecological planning of the system of protected areas of the Penza region. *Bulletin of the Udmurt University. Biology Series. Earth Sciences*. 2015;(5–1):24–33.
- [8] Kazantsev IV, Saxonov SV. Phytosozological rating of nature monuments of regional significance of the Samara region. *Proceedings of the Samara Scientific Center of the Russian Academy of Sciences*. 2015;17(4):45–54. (In Russ.)
- [9] Saksonov SV, Rosenberg AG, Senator SA. Phytosozological assessment of natural monuments of the Samara region. *Bulletin of the Samara State University of Economics*. 2014;(Special issue):146–153. (In Russ.)
- [10] Ivanov AI, Vlasov AS, Vlasova TG, Sashenkova SA. *Woody plants of the Penza region*. Penza; 2012. (In Russ.)
- [11] Agapov YuP. (ed.) *Forests of the Penza region*. Penza; 2014. (In Russ.)
- [12] Kamelin RV. Plant world. Flora. *Great Russian Encyclopedia*. Moscow; 2004. p. 84–88. (In Russ.)
- [13] Takhtajyan AL. *Floristic areas of the Earth*. Leningrad: Nauka Publ.; 1978. (In Russ.)
- [14] Silaeva TB. Materials for the flora of the Sura River basin. *Floristic Studies in Central Russia at the Turn of the Century: Materials of the Scientific Meeting*. Moscow; 2001. p. 143–145. (In Russ.)
- [15] Silaeva TB. *Flora of the Sura River basin (current state, anthropogenic transformation, and problems of protection)* (abstract of Doctor of Biological Sciences dissertation). Moscow: MSU; 2006. (In Russ.)
- [16] Ivanov AI, Chistyakova AA, Novikova LA. *Specially protected natural territories of the Penza region*. Penza; 2008. (In Russ.)

Сведения об авторах:

Володькин Алексей Анатольевич, кандидат сельскохозяйственных наук, доцент, доцент кафедры растениеводства и лесного хозяйства, Пензенский государственный аграрный университет, Российская Федерация, 440014, Пенза, ул. Ботаническая, д. 30. ORCID: 0000-0002-7450-0492, Scopus Author ID: 57225993695, Web of Science ResearcherID: AAD-9517-2021, eLIBRARY SPIN-код: 8645-1624. E-mail: volodkin.a.a@pgau.ru

Ларионов Максим Викторович, доктор биологических наук, доцент, ведущий научный сотрудник научного центра мирового уровня «Агротехнологии будущего», Российский государственный аграрный университет – МСХА имени К.А. Тимирязева, Российская Федерация, 127550, Москва, ул. Тимирязевская, д. 49; профессор кафедры земледелия и растениеводства, Государственный университет по землеустройству, Российская Федерация, 105064, Москва, ул. Казакова, д. 15; профессор кафедры земледелия и растениеводства, Российский государственный аграрный заочный университет, Российская Федерация, 143907, Балашиха, ул. Шоссе Энтузиастов, д. 50; профессор департамента экологической безопасности и менеджмента качества продукции, Институт экологии, Российский университет дружбы народов, Российская Федерация, 117198, Москва, ул. Миклухо-Маклая, д. 6. ORCID: 0000-0003-0834-2462, Scopus Author ID: 57191472790, Web of Science ResearcherID: AAR-3233-2021, eLIBRARY SPIN-код: 2774-8090. E-mail: m.larionow2014@yandex.ru

Bio notes:

Alexey A. Volodkin, Candidate of Agricultural Sciences, Associate Professor, Associate Professor of the Department of Crop Production and Forestry, Penza State Agrarian University, 30 Botanicheskaya St, Penza, 440014, Russian Federation. ORCID: 0000-0002-7450-0492, Scopus Author ID: 57225993695, Web of Science ResearcherID: AAD-9517-2021, eLIBRARY SPIN-code: 8645-1624. E-mail: volodkin.a.a@pgau.ru

Maxim V. Larionov, Doctor of Biological Sciences, Associate Professor, leading researcher of world-class research center “Agrotechnologies for Future,” Russian State Agrarian University – Moscow Timiryazev Agricultural Academy, 49 Timiryazevskaya St, Moscow, 127550, Russian Federation; Professor of the Department of Agriculture and Crop Production, State University of Land Use Planning, 15 Kazakova St, Moscow, 105064, Russian Federation; Professor of the Department of Agriculture and Crop Production, Russian State Agrarian Correspondence University, 50 Shosse Entuziastov St, Balashikha, 143907, Russian Federation; Professor of the Department of Environmental Safety and Product Quality Management for Educational Activities, Institute of Environmental Engineering, Peoples’ Friendship University of Russia (RUDN University), 6 Miklukho-Maklaya St, Moscow, 117198, Russian Federation. ORCID: 0000-0003-0834-2462, Scopus Author ID: 57191472790, Web of Science Researcher ID: AAR-3233-2021, eLIBRARY SPIN-code: 2774-8090. E-mail: m.larionow2014@yandex.ru