

УДК 502.4

СОВРЕМЕННЫЕ ПРИРОДНО-АНТРОПОГЕННЫЕ ГЕОСИСТЕМЫ ВОРОНЕЖСКОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО БИОСФЕРНОГО ЗАПОВЕДНИКА И ПРОБЛЕМЫ СОХРАНЕНИЯ БИОРАЗНООБРАЗИЯ

Летин А.Л., Межова Л.А.

ФГБОУ ВО «Воронежский государственный педагогический университет»,
Воронеж, e-mail: anletin@rambler.ru

В статье рассматриваются природные особенности Усманского бора, который сохраняется созданным на его территории Воронежским государственным биосферным заповедником. Определены факторы, влияющие на природный фон заповедника. Ведущее место отведено исследованию бассейна реки Усмани. Полученные результаты свидетельствуют, что состояние гидросистем заповедника в целом неблагоприятные. Проточный водоём реки Усмани и пойменные озера характеризуются снижением качественных показателей природного фона гидросистем. Изменение гидрохимического режима оказывает влияние на биологический потенциал водоемов. Определено, что природное состояние гидросистем нарушается воздействием антропогенными факторами, которое влияет на функционирование природоохранного типа природопользования. Сочетание негативных стихийных явлений и аварийных ситуаций на хозяйственных объектах. «Летопись природы» Воронежского государственного биосферного заповедника, собранная за многолетний период, дает представления об изменении природы, ее компонентов. Регулярные наблюдения позволят принимать оперативные решения при выявлении негативных природных и антропогенных процессов. На современном этапе уникальные материалы недостаточно используются. Длинный динамический ряд наблюдений при сопоставлении с современными показателями доказывает степень и уровень изменения региональных природных характеристик и поможет составить долгосрочные прогнозы развития природы на территории заповедника. Для организации информационной системы современного состояния сосняков необходимо создать сеть мониторинговых площадок, на которых рассматривается состояние компонентов окружающей среды и ведется мониторинг за природными процессами и явлениями. Основными критериями мониторинговых исследований являются их длительность, непрерывность, комплексность. Физико-географические условия заповедника определяют его положение в условиях высокой трансформации природной среды, и поэтому данные мониторинга интеграционных процессов позволяют восстановить естественные законы развития.

Ключевые слова: биоиндикация, лесные геосистемы, природно-антропогенные геосистемы, биоразнообразие, буферная зона, гидрохимия

MODERN NATURAL AND ANTHROPOGENIC GEOSYSTEMS OF THE VORONEZH STATE BIOSPHERE RESERVE AND THE PROBLEMS OF BIODIVERSITY CONSERVATION

Летин А.Л., Mezhova L.A.

Voronezh State Pedagogical University, Voronezh, e-mail: anletin@rambler.ru

The article deals with the natural features of the Usmanskiy boron, which is preserved by the Voronezh State Biosphere Reserve created on its territory. Factors influencing the natural background of the reserve are defined. The leading place is given to the study of the Usmani River basin. The results obtained indicate that the state of hydrosystems of the reserve in general is unfavorable. Flow-through reservoir of the Usman River and floodplain lakes are characterized by a decrease in the qualitative indicators of the natural background of hydrosystems. Changes in the hydrochemical regime affect the biological potential of water bodies. It was determined that the natural state of hydrosystems is disturbed by the impact of anthropogenic factors, which affects the functioning of nature conservation type of nature management. The combination of negative natural phenomena and accidents at economic facilities. «Annals of nature» of Voronezh State Biosphere Reserve, collected over a long period, gives an idea of the change of nature, its components. Regular observations will allow to make prompt decisions when identifying negative natural and anthropogenic processes. At the present stage, the unique materials are underutilized. A long dynamic series of observations, when compared with modern indicators, proves the extent and level of changes in the regional natural characteristics and will help to make long-term forecasts of the development of nature in the territory of the reserve. To organize the information system of the modern state of pine forests it is necessary to create a network of monitoring sites where the state of environmental components is considered and natural processes and phenomena are monitored. The main criteria of monitoring studies are their duration, continuity, complexity. Taking into account that the physical and geographical conditions of the reserve determine its position in the conditions of high transformation of the natural environment and, therefore, the data of integration processes monitoring will allow restoring the natural laws of development.

Keywords: bioindication, forest geosystems, natural-anthropogenic geosystems, biodiversity, buffer zone, hydrochemistry

Сформировавшаяся региональная система особо охраняемых природных территорий, среди которых заповедники, является современным ядром эколого-географического каркаса территории. Воронежский государственный биосферный

заповедник находится на территории Усманского бора, расположенного на границе Липецкой и Воронежской областей. Воронежский государственный биосферный заповедник входит в список биосферных резерватов ЮНЕСКО, в сеть программы

«Человек и биосфера». Мониторинг природных сред создал банк информации по компонентам окружающей среды. Климатические особенности связаны с сочетанием влажных и сухих периодов, влияющих на функциональный режим лесных геосистем.

Цель исследования заключается в изучении природно-антропогенных геосистем охраняемых территорий для сохранения регионального биоразнообразия.

Материалы и методы исследования

Для решения поставленной цели использовались методы: сравнительно-географический, геохимический, биоиндикационный и системный анализ.

Результаты исследования и их обсуждение

По данным Сапельниковой И.И. и Базильской И.В. было отмечено, что в последние годы возрастают колебательные процессы в наступлении температурных переходов [1]. Отмечены повышения среднемесячных и максимальных температур воздуха в январе, марте и апреле. Температурные переходы влияют на изменения в природных условиях заповедника [2]. В этой связи на рубеже XXI века в пределах заповедника необходимо выявить закономерности изменения соотношения тепла и влаги. Тип климата заповедника умеренно-континентальный, среднегодовая температура +5,1 °С, средняя температура июля +20,5 °С, января -9,5 °С, длительность безморозного периода составляет 133 дня, а вегетационного периода 185 дней. В среднем за год выпадает около 585 мм осадков.

За длительный период наблюдения комплексный показатель загрязнения воздуха ИЗВ колеблется в пределах 0,8-1,5 [1; 2]. В воздушной среде заповедника отмечены превышения концентрации диоксида азота, формальдегида, взвешенных веществ, их превышение колеблется в пределах 2,6-2,8 ПДК.

Усманский бор относится к островным борам лесостепной зоны и находится в пределах Левобережного придолинно-террасного района, расположенного на Окско-Донской низменности. Территория заповедника расположена на речных террасах левобережья реки Воронеж. Осадочный чехол четвертичного периода залегает на породах девона и мела, которые перекрыты флювиогляциальными и древнеаллювиальными отложениями [3].

Первая и вторая надпойменные террасы сформировались под влиянием валдайского оледенения. На третьей и четвертой надпойменных террасах преобладают покровные суглинки. Песчаные отложения отмытого кварцевого песка имеют мощность до 5-7 м. Усманский бор находится в пределах Воронежского и Усманского неотектонических поднятий [4]. Территория заповедника находится в пределах слабоволнистой равнины, имеющей уклон с востока на запад. Рельеф на водоразделе представлен песчано-бугристыми формами в сочетании с болотными и полуболотными впадинами, склоны речных долин сложены песчаными отложениями. Долины рек и ручьев заповедника в приустьевой части имеют вид слабо выраженных заболоченных впадин, переходящих в поймы принимающих их водотоков. Преобладание бугристо-грядового рельефа, характерно большое количество котловин выдувания на плакорах [5]. На территории заповедника благоприятные условия для образования травяноосоковых болот.

На территории заповедника преобладают песчаные почвы сухих и свежих боров различной степени оподзоленности в сочетании с сильноподзолистыми оглееными почвами влажных боров и торфяно-глеевыми почвами низинных болот [6]. Ландшафтные особенности заповедника представлены на рис. 1.

Отмечены закономерности смены лесных геосистем от плакора к склонам речных долин, которые сочетаются с простыми субориями и затем переходят к судубравам и дубравам [7]. В поймах рек характерно повышение увлажненности, в этой связи здесь формируются ольшаники на перегнойно-оглеевых почвах. Преобладающим типом почвообразования является элювиально-глеевый. Уникальные природные особенности сформировали своеобразную флору и фауну. Характеристикой биоциркуляционных ландшафтных структур заповедника занимались Трегубов О.В., Солонцев В.Н., Кочергина М.В., Фурменкова Е.С. [8]. Они определили приуроченность родов геосистем к ландшафтным уровням. Выделили на территории заповедника тип транзитных, автономных и аккумулятивных наземных геосистем.

На территории Воронежского государственного биосферного природного заповедника в основном используются физико-географические, геохимические, геофизические, биологические, ландшафтные методы исследования. Большое значение на территории заповедника имеют биоиндикационные методы исследования.

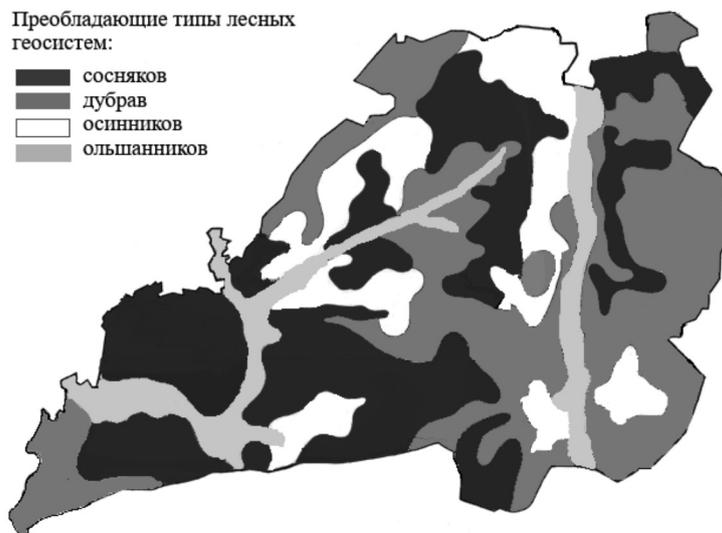


Рис. 1. Усманские лесные придолинно-террасовые геосистемы ВГБЗ (по данным [6])

По данным Луговского А.М. и Межовой Л.А., сосна обыкновенная является индикатором изменения природных и техногенных условий на территории заповедника. Анализ морфологических и анатомических изменений в органах сосны [9]. В зависимости от различных условий произрастания на негативное влияние реагирует аппарат фотосинтеза и водопоглощающая система. Это отражается на биопродуктивности пластических веществ и ксероморфизации.

Под воздействием неблагоприятных факторов среды изменяются прирост, расположение побегов, особенности коры и высота дерева. Отмечены некоторые изменения хвои вдоль железнодорожного полотна и автомобильных дорог. Рассмотрение годичного прироста ксилемы в разных органах сосны для обоснования гомеостаза организма позволит изучить целостность функциональной системы сосны, определить закономерности интеграционных процессов метаболизма и проявления адекватности реакции на природные и антропогенные факторы. Такой подход дополнит биомониторинг на территории заповедника.

Лесные геосистемы опушечной части «зоны абсолютного покоя» испытывают воздействие на компоненты природы, которое приводит к понижению видового разнообразия травянистых растений, деградации сосняков, исчезновению ксерофильных видов, росту доли мезофильных лесных видов беспозвоночных животных. Проблемы при-

родоохранного типа природопользования связаны с созданием условий для сохранения биоразнообразия и уникальных ландшафтов заповедника.

В буферной зоне заповедника отмечено понижение видового разнообразия в травянистых сообществах. Произошла мезофилизация дубняков, отмечена трансформация биоразнообразия, исчезают солнцелюбивые ксерофильные виды растений. Для буферной зоны характерно мощное развитие подлеска, представленное в основном кленом остролистным. Это привело к затенению поверхности почвы, увеличению ее влажности.

В этой связи можно утверждать, что биоразнообразие нельзя сохранить, оставив лишь «острова» нетронутой природы.

По территории заповедника протекает река Усмань, которая имеет небольшие скорости течения и расход воды и меридионально пересекает территорию заповедника, исток находится в пределах Липецкой области. Река Усмань входит в реестр гидрологических памятников природы. Русло Усмани представлено плесами, их ширина около 60 м и глубина до 4 м, которые соединены узкими протоками. Уклон у реки незначительный, пойма заболочена, и ее ширина колеблется в пределах от 300 до 1 км. Притоки реки, в пределах заповедника, имеют длину от 0,6 до 4 км, и их насчитывается до 20 [10]. Водно-земельный потенциал бассейна реки Усмань представлен в табл. 1.

Таблица 1

Водно-земельный потенциал бассейна реки Усмань (по данным [11])

Водосбор	Площадь, км ²	Земли с/х назначения		Водные ресурсы, млн м ³	
		Тыс. га	%	Среднегод. речной сток	Среднегод. подземный сток
Река Усмань	1380	97,51	70,4	145,0	41,4

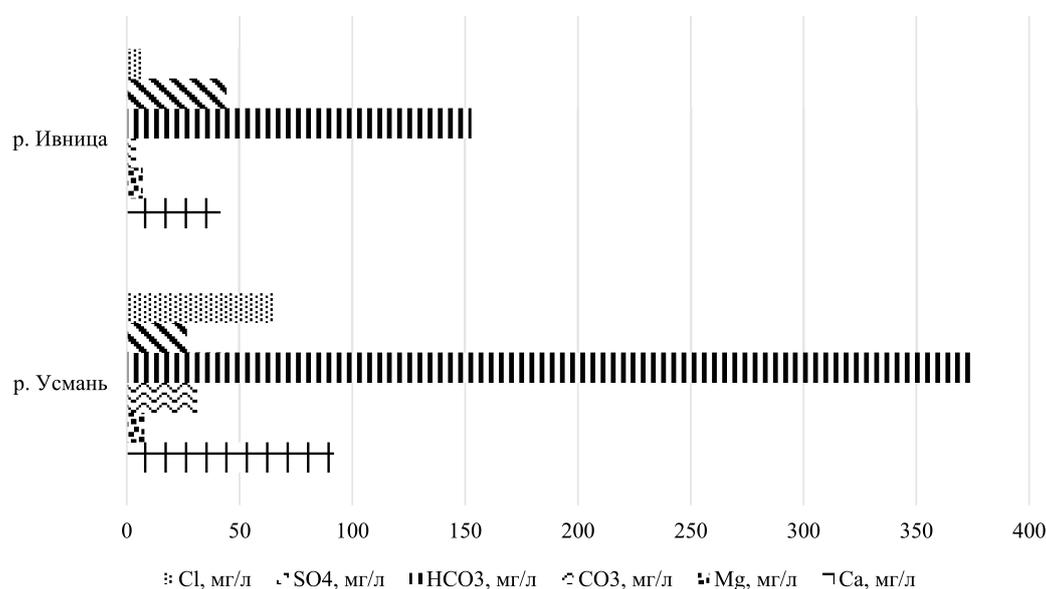


Рис. 2. Гидрохимический состав воды рек Усмань и Ивница, мг/л (по данным [11])

Бассейн реки Ивница (приток Усмани) занимает значительную часть территории заповедника, ширина поймы достигает 500 м и сильно заболочена, с преобладанием травянисто-осоковых болот, в Ивницу впадает 7 притоков. Основными загрязняющими веществами рек заповедника являются тяжелые металлы, азот аммонийный и нефтепродукты, их значения превышали ПДК от 3 до 16 раз [12]. Усредненные геохимические показатели анализа воды в реках Усмань и Ивница представлены на рис. 2.

В летний период минерализация воды в реке Усмань превышает ПДК в 4-5 раз, по содержанию органических веществ также отмечены превышения почти в 5 раз, pH находится в пределах оптимальной величины [13]. По содержанию CO₂ характерны незначительные колебания, по HCO₃ отмечено небольшое увеличение концентрации. По содержанию марганца в реках Усмань и Ивница превышения ПДК не выявлено, а по кальцию несколько превышены показатели в реке Ивница. Превышено содержание хлора, что свидетельствует о загрязнении вод продуктами хозяйственной деятельно-

сти. По содержанию сульфатов показатели также превышены. Вода в исследуемых реках относится к гидрокарбонатно-кальциевому типу. В среднем, по большинству показателей, воды рек находятся в нормах ПДК [11].

Поступление загрязняющих веществ в водоемы связано с хозяйственной деятельностью, так как территорию заповедника окружают населенные пункты. На реке Усмань построены пруды, автомобильные и железнодорожные мосты, которые являются источниками загрязнения. Проведены исследования антропогенной нагрузки в пределах заповедника на основе балльной оценки.

Средняя часть реки менее подвержена антропогенному воздействию, так как расположена на территории заповедника, по сравнению с верхним и нижним течением, так как эти участки реки подвергаются интенсивному антропогенному воздействию. Бассейн реки Усмань – это целостная гидросистема, которая находится под влиянием антропогенного прессинга. Протяженность верховья реки, до входа на территорию заповедника, составляет 33 км.

Таблица 2

Физико-географическое районирование реки Усмань по степени ее антропогенной трансформации (по данным [14])

Величина антропогенной нагрузки, в баллах	Характеристика участка гидросистем
<5	Природный участок гидросистемы
5-25	Природный участок гидросистемы с незначительной антропогенной нагрузкой
26-50	Природно-антропогенный участок гидросистемы со средней степенью нагрузки
51-75	Антропогенные водные комплексы с высокой степенью нагрузки
76-100	Антропогенные водные комплексы со значительной степенью нагрузки

На этом участке созданы три пруда, с суммарным объемом 1,2 млн м³, общей площадью 0,7 км², и четыре моста, здесь характерен высокий уровень загрязнения за счет аварийных выбросов хозяйственных объектов. Активный забор воды производится в районе населенных пунктов. Нижний, стокилометровый участок реки начинается от п. Краснолесный до устья. Здесь насчитывается 10 мостов, среди которых два железнодорожных. Здесь проводилась очистка русла на глубину 1,5 м, постоянно фиксируются сбросы сточных вод [14].

Следует отметить на этом участке высокую рекреационную нагрузку, интенсивное водопотребление населенными пунктами и садоводческими товариществами [15]. В пределах бассейна реки Усмань насчитывается 33 озера, 50 искусственных прудов, их суммарный объем составляет 14,2 млн м³, площадь водного зеркала 5,6 км², из них орошается более 3 тыс. га, из них на орошение забирается 6,4 млн м³ воды. Значительное число прудов расположено в бассейне реки Хава.

Изучение природных особенностей реки показало, что она не утратила саморегулируемых свойств, но вместе с тем особую опасность представляют залповые выбросы. В январе 2021 года на территории Липецкой области был совершен сброс неочищенных сточных вод крупным тепличным комплексом «Овощи Черноземья». Также были зафиксированы неоднократные случаи сброса с очистных сооружений загрязненных стоков ОГУП «Липецкоблводоканал». В сбросах стоков концентрация азота аммонийного была превышена в 27 раз, фосфора в 60 раз, нефтепродуктов в 12 раз, сульфатов в 15,5 раза, фосфатов в 60 раз, БПК₅ снизилось в 4 раза. В результате произошел замор рыбы. На территории заповедника изучены 24 вида рыб, из них 2 вида включены в Красную книгу Воронежской области. В этой связи необходимо провести

комплексные исследования биологического потенциала реки.

По результатам мониторинга природные среды заповедника характеризуются различными типами антропогенного воздействия. Наиболее острые проблемы характерны для гидросистем заповедника. Река Усмань, пересекая территорию заповедника, испытывает высокий антропогенный прессинг, усугубляемый аварийными ситуациями. Антропогенная трансформация характерна для буферной зоны заповедника. Среди линейных источников выделяются дорожно-транспортный и топливно-энергетический комплексы.

Анализ мониторинговых исследований гидросистем заповедника выявил ряд закономерностей. Определены показатели изменения гидрохимического режима гидросистем заповедника, отмечены изменения минерализации вод, увеличение показателей по хлору, магнию. Характерно увеличение в 2-20 раз концентрации биогенных веществ как в речных, так и в озерных геосистемах. Выявлены корреляционные зависимости повышения температурного режима водоемов и снижения уровня кислорода из-за увеличения биогенных веществ в них.

Заключение

Таким образом, Воронежский государственный биосферный заповедник является хранителем зонального и реликтового генофонда. Основными проблемами сохранения биоразнообразия являются:

- снижение качества условий произрастания лесных геосистем;
- неудовлетворительное состояние хвойных лесов и дубрав, высокий уровень пожароопасности;
- выявлено изменение водного, солевого, воздушного, окислительно-восстановительного режима почв;
- очаги усыхания хвойных пород имеют высокую агрессивность.

В этой связи необходимо создание прогнозных моделей протекания природных процессов и явлений, с наложением антропогенных факторов.

Список литературы / References

1. Сапельникова И.И., Базильская И.В., Клявин А.А. Характер изменений долговременных метеорологических параметров календарного года в зависимости от продолжительности наблюдений на примере Воронежского заповедника // Мониторинг состояния и загрязнения окружающей среды. Основные результаты и пути развития: материалы Всероссийской научной конференции (г. Москва, 20–22 марта, 2017 г.). М.: Изд-во Институт глобального климата и экологии Росгидромета и РАН, 2017. С. 112–114.

Sapelnikova I.I., Bazil'skaya I.V., Klyavin A.A. Character of changes in long-term meteorological parameters of the calendar year depending on the duration of observations on the example of the Voronezh Nature Reserve // Monitoring sostoyaniya i zagryazneniya okruzhayushchej sredy. Osnovnyye rezul'taty i puti razvitiya: materialy Vserossijskoj nauchnoj konferencii (g. Moskva, 20–22 marta, 2017 g.). M.: Izd-vo Institut global'nogo klimata i ekologii Rosgidrometa i RAN, 2017. P. 112–114 (in Russian).

2. Минин А.А., Попова Е.Н., Боднарчук В.Г., Сапельникова И.И. Фенологические наблюдения на Европейской территории РФ за период 2005–2019 гг. / Свидетельство о регистрации базы данных 2020622287, 16.11.2020. Заявка № 2020622214 от 09.11.2020.

Minin A.A., Popova E.N., Bodnaryuk V.G., Sapelnikova I.I. Phenological observations in the European territory of Russia for the period 2005–2019 / Svidetel'stvo o registracii bazy dannyh 2020622287, 16.11.2020. Zayavka № 2020622214 ot 09.11.2020 (in Russian).

3. Эколого-географический атлас-книга Воронежской области / РГО, ВГУ; авт.-сост.: В.И. Федотов (науч. ред.). Воронеж: Изд-во ВГУ, 2013. 514 с.

Ecological and Geographical Atlas-Book of the Voronezh Region / RGO, VGU; avt.-sost.: V. I. Fedotov (nauch. red.). Voronezh: Izd-vo VGU, 2013. 514 p. (in Russian).

4. Труды Воронежского государственного заповедника. Вып. XXIX / Т78 / ответ. ред. Н.Б. Ромашова. ФГБУ «Воронежский государственный заповедник». Воронеж: Новый формат, 2020. 334 с.

Proceedings of the Voronezh State Reserve. Issue XXIX / T78 / responsible editor N.B. Romashova. FGBU «Voronezh State Reserve». Voronezh: Novyjformat, 2020. 334 p. (in Russian).

5. Физико-географическое районирование Центральных Черноземных областей / под ред. Ф.Н. Милькова. Воронеж: Изд-во ВГУ, 1961. 263 с.

Physical and geographic zoning of the Central Black Earth regions / pod red. F.N. Mil'kova. Voronezh: Izd-vo VGU, 1961. 263 p. (in Russian).

6. Гончарова Н.Л., Стародубцева Е.А. Динамика лесов Воронежского заповедника по преобладающим породам // Биологическое разнообразие как основа существования и функционирования естественных и искусственных экосистем: материалы Всероссийской молодежной научной конференции (г. Воронеж, 08–10 июня 2015 г.). М.: Изд-во Истоки, 2015. С. 348–352.

Goncharova N.L., Starodubtseva E.A. Forest dynamic of the Voronezh Nature Reserve by prevailing species // Biologicheskoe raznoobrazie kak osnova sushchestvovaniya i funkcionirovaniya estestvennyh i iskusstvennyh ekosistem: materialy Vserossijskoj molodyozhnoj nauchnoj konferencii (g. Voronezh, 08–10 iyunya 2015 g.). M.: Izd-vo Istoki, 2015. P. 348–352 (in Russian).

7. Гончарова Н.Л., Стародубцева Е.А. Динамика структуры площадей Воронежского заповедника и основных характеристик древостоев (1937–2013 гг.): труды Воронежского государственного заповедника. Ижевск, 2016. С. 328–359.

Goncharova N.L., Starodubtseva E.A. Dynamics of the area structure of the Voronezh Reserve and the main characteristics of forest stands (1937–2013): trudy Voronezhskogo gosudarstvennogo zapovednika. Izhevsk, 2016. P. 328–359 (in Russian).

8. Трегубов О.В., Солонцев В.Н., Кочергина М.В., Фурменкова Е.С. Характеристика биоциркуляционных ландшафтных структур Воронежского биосферного заповедника // Лесотехнический журнал. 2016. № 4 (24). С. 98–105.

Tregubov O.V., Solontsev V.N., Kochergina M.V., Furmenkova E.S. Characteristics of biocirculation landscape structures

in Voronezh Biosphere Reserve // Lesotekhnicheskij zhurnal. 2016. № 4 (24). P. 98–105 (in Russian).

9. Луговской А.М., Майнашева Г.М., Дмитриева В.Т., Межова Л.А., Черныatina Г.Н., Луговская Л.А. Оценка качества и ранжирование антропогенно измененной территории методом биоиндикационного мониторинга // Проблемы региональной экологии. 2013. № 3. С. 29–31.

Lugovskoy A.M., Mainasheva G.M., Dmitrieva V.T., Mezhoval A.A., Chernyatina G.N., Lugovskaya L.A. Quality assessment and ranking of anthropogenically altered territory by bioindication monitoring // Problemy regional'noj ekologii. 2013. № 3. P. 29–31 (in Russian).

10. Мишон В.М. Река Воронеж и ее бассейн: ресурсы и водно-экологические проблемы. Воронеж: Изд-во ВГУ, 2000. 296 с.

Mishon V.M. The Voronezh River and its Basin: Resources and Water and Environmental Problems. Voronezh: Izd-vo VGU, 2000. 296 p. (in Russian).

11. Доклад о состоянии окружающей среды на территории Воронежской области в 2018 г. / Правительство Воронежской области, Департамент природных ресурсов и экологии Воронежской области. Тамбов: Изд-во ООО «ТПС», 2019. 239 с.

Report on the state of the environment in the Voronezh region in 2018. / Pravitel'stvo Voronezhskoj oblasti, Departament prirodnyh resursov i ekologii Voronezhskoj oblasti. Tambov: Izd-vo OOO «TPS», 2019. 239 p. (in Russian).

12. Жигулина Е.В., Михно В.Б. Ландшафтно-экологический мониторинг бассейнов малых рек Воронежской области // В сборнике: Региональные ландшафтные исследования. Научные записки кафедры физической географии и оптимизации ландшафта Воронежского государственного университета. Посвящается 85-летию кафедры физической географии и оптимизации ландшафта. Научные редакторы В.Б. Михно, А.С. Горбунов. Воронеж, 2019. С. 138–141.

Zhigulina E.V., Mikhno V.B. Landscape-ecological monitoring of small river basins in Voronezh Region // V sbornike: Regional'nye landshaftnye issledovaniya. Nauchnye zapiski kafedry fizicheskoy geografii i optimizacii landshafta Voronezhskogo gosudarstvennogo universiteta. Posvyashchaetsya 85-letiyu kafedry fizicheskoy geografii i optimizacii landshafta. Nauchnye redaktory V.B. Mikhno, A.S. Gorbunov. Voronezh, 2019. P. 138–141 (in Russian).

13. Жигулина Е.В. Современный анализ антропогенной трансформации ландшафтов бассейнов малых рек Воронежской области // Трешниковские чтения 2019. Современная географическая картина мира и технологии географического образования: материалы международной научно-практической конференции (г. Ульяновск, 3–5 апреля 2019 г.) Ульяновск: Изд-во: Ульяновский государственный педагогический университет им. И.Н. Ульянова, 2019. С. 28–29.

Zhigulina E.V. Modern analysis of anthropogenic transformation of landscapes of small river basins in Voronezh region // Treshnikovskie chteniya 2019. Sovremennaya geograficheskaya kartina mira i tekhnologii geograficheskogo obrazovaniya: materialy mezhdunarodnoj nauchno-prakticheskoy konferencii (g. Ul'yanovsk, 3–5 aprelya 2019 g.) Ul'yanovsk: Izd-vo: Ul'yanovskij gosudarstvennyj pedagogicheskij universitet im. I.N. Ul'yanova, 2019. P. 28–29 (in Russian).

14. Межова Л.А., Дорохина Т.А., Сагова З.М. Геоэкологический мониторинг состояния окружающей среды на территории Воронежского государственного биосферного заповедника // Добродеевские чтения – 2019: материалы III Международной научно-практической конференции (г. Москва, 17 октября 2019 г.). М.: Изд-во МГОУ, 2019. С. 178–185.

Mezhova L.A., Dorokhina T.A., Sagova Z.M. Geo-ecological monitoring of the environment on the territory of the Voronezh State Biosphere Reserve // Dobrodeevskie chteniya – 2019: materialy III Mezhdunarodnoj nauchno-prakticheskoy konferencii (g. Moskva, 17 oktyabrya 2019 g.). M.: Izd-vo MGOU, 2019. P. 178–185 (in Russian).

15. Межова Л.А., Луговская Л.А. Рекреационно-туристский потенциал особо охраняемых природных территорий Воронежской области // Актуальные проблемы развития туризма: материалы IV международной научно-практической конференции (г. Москва, 11–12 марта 2020 г.). М.: Изд-во ГЦОЛИФК, 2020. С. 320–325.

Mezhova L.A., Lugovskaya L.A. Recreational and tourist potential of specially protected natural areas of Voronezh region // Aktual'nye problem razvitiya turizma: materialy IV mezhdunarodnoj nauchno-prakticheskoy konferencii (g. Moskva, 11–12 marta 2020 g.). M.: Izd-vo GCOLIFK, 2020. P. 320–325 (in Russian).