

УДК 574.1

doi: 10.21685/2307-9150-2025-2-6

Биологическое разнообразие экосистемы Государственного ботанического заказника регионального значения «Степь Большой Ендовы» в Пензенской области и проблемы его охраны

А. И. Иванов¹, В. Ю. Ильин², О. А. Полумордвинов³

¹Пензенский государственный аграрный университет, Пенза, Россия

^{2,3}Пензенский государственный университет, Пенза, Россия

¹rcgekim@mail.ru, ²iljin_bat@mail.ru, ³entomol-penza@yandex.ru

Аннотация. *Актуальность и цели.* Одним из актуальных направлений охраны биологического разнообразия является включение местообитаний редких видов растений, грибов и животных в состав особо охраняемых природных территорий (ООПТ). Целью данной работы было комплексное изучение биоразнообразия территории Государственного ботанического заказника «Степь Большой Ендовы», оценка факторов среды, влияющих на состояние входящих в него экосистем, а также влияния объекта на состояние природной среды прилегающих территорий. *Материалы и методы.* Исследования проводились на территории Пензенской области в пределах Государственного ботанического заказника «Степь Большой Ендовы» в 2016–2021 гг. маршрутным и стационарным методами. *Результаты.* Установлено, что Государственный ботанический заказник «Степь Большой Ендовы» имеет большую ценность с точки зрения охраны биологического разнообразия Пензенской области. На его территории выявлены редкие для Пензенской региона сообщества растений с доминированием ксерофильных видов, находящиеся на северной границе своего распространения. Это ассоциации настоящих степей – терескеново-разнотравно-тырсовая и типчаково-мохнатосолонечниковая. В ходе изучения их флоры выявлено 144 вида сосудистых растений. Из них одиннадцать занесены в Красную книгу Пензенской области (2024). Обнаружены также два редких вида грибов: *Picipes rhizophilus* и *Floccularia luteovirens*, включенных в Красную книгу Пензенской области (2024) и Красную книгу РФ (2024). Зафиксированы местообитания семи видов насекомых и одного вида паукообразных, занесенных в Красную книгу Пензенской области (2019), а также двух видов, занесенных в Красную книгу РФ: *Bombus armeniacus* и *B. fragrans*. *Выводы.* Природоохранная ценность Государственного ботанического заказника «Степь Большой Ендовы» регионального значения определяется тем, что на его территории сохраняются растительные сообщества и свойственное им биологическое разнообразие, в основном уничтоженное на прилегающих территориях в результате распашки земель. ООПТ оказывает положительное влияние на прилегающие территории по следующим направлениям: служит источником семян для восстановления степной растительности на прилегающих к ООПТ залежных землях; представляет собой убежище для многочисленных насекомых опылителей; способствует распространению видов позвоночных животных и насекомых на прилегающие территории. Среди факторов среды, негативно сказывающихся на экосистеме рассматриваемой ООПТ, следует указать отсутствие умеренного выпаса и сенокошения, а также применение пестицидов на прилегающих к ООПТ сельхозугодьях.

Ключевые слова: заповедный режим, ксерофиты, насекомые-опылители, охранные зоны, редкие виды

Для цитирования: Иванов А. И., Ильин В. Ю., Полумордвинов О. А. Биологическое разнообразие экосистемы Государственного ботанического заказника регионального значения «Степь Большой Ендовы» в Пензенской области и проблемы его охраны // Известия высших учебных заведений. Поволжский регион. Естественные науки. 2025. № 2. С. 59–71. doi: 10.21685/2307-9150-2025-2-6

Biological diversity of ecosystem of the State Botanical Reserve of Regional Importance “Step Bolshoy Endovy” in Penza region and issues of its protection

A.I. Ivanov¹, V.Yu. Ilyin², O.A. Polumordvinov³

¹Penza State Agrarian University, Penza, Russia

^{2,3}Penza State University, Penza, Russia

¹rcgekim@mail.ru, ²iljin_bat@mail.ru, ³entomol-penza@yandex.ru

Abstract. *Background.* One of the relevant areas of protection of biological diversity is the inclusion of habitats of rare species of plants, fungi and animals in specially protected natural areas (protected areas). The purpose of this work was a comprehensive study of the biodiversity of the territory of the State Botanical Reserve “Step Bolshoy Endovy”, an assessment of environmental factors affecting the state of its ecosystems, as well as the impact of the facility on the state of the natural environment of adjacent territories. *Materials and methods.* The research was carried out on the territory of Penza region within the territory of the State Botanical Reserve “Step Bolshoy Endovy” in 2016–2021 using a route and stationary method. *Results.* It has been established that the state botanical reserve “Step Bolshoy Endovy” is of great value from the point of view of protecting the biological diversity of the Penza region. Plant communities, rare for Penza region, dominated by xerophilic species located on the northern border of their distribution, have been identified on its territory. These are associations of real steppes – tereskenovo-raznotravno-tyrsovaya and tipchakovo-shaggy-solonechnovaya. During the study of their flora, 144 species of vascular plants were identified. Eleven of them are listed in the Red Book of Penza region (2024). Two rare species of fungi have also been found.: *Picipes rhizophilus* and *Floccularia luteovirens*, listed in the Red Book of Penza region (2024) and in the Red Book of the Russian Federation (2024). The habitats of seven species of insects and one species of arachnids listed in the Red Book of Penza region (2019) region, as well as two species listed in the Red Book of the Russian Federation, have been recorded: *Bombus armeniacus* and *B. fragrans*. *Conclusions.* The conservation value of the state botanical reserve “Step Bolshoy Endovy” of regional significance is determined by the fact that plant communities and their inherent biological diversity are preserved on its territory, mainly destroyed in the adjacent territories as a result of land plowing. Protected areas have a positive impact on adjacent territories in the following areas: it serves as a source of seeds for the restoration of steppe vegetation on fallow lands adjacent to protected areas; provides a refuge for numerous pollinator insects; promotes the spread of vertebrate species and insects to adjacent territories. Environmental factors that negatively affect the ecosystem of the protected areas under consideration include the absence of moderate grazing and hay-making, as well as the use of pesticides on farmland adjacent to protected areas.

Keywords: protected regime, xerophytes, pollinating insects, protected areas, rare species

For citation: Ivanov A.I., Ilyin V.Yu., Polumordvinov O.A. Biological diversity of ecosystem of the State Botanical Reserve of Regional Importance “Step Bolshoy Endovy” in Penza region and issues of its protection. *Izvestiya vysshikh uchebnykh zavedeniy. Povolzhskiy region. Estestvennye nauki* = *University proceedings. Volga region. Natural sciences*. 2025;(2):59–71. (In Russ.). doi: 10.21685/2307-9150-2025-2-6

Введение

Одним из важнейших способов расширения площади особо охраняемых природных территорий (ООПТ) в густонаселенных хозяйственно освоенных регионах Европейской части России является создание памятников природы и государственных биологических заказников регионального значения. Оно позволяет исключать из хозяйственного использования небольшие по площади, но ценные в природоохранном отношении территории. Основной их функцией является сохранение биоразнообразия, в первую очередь местообитаний редких и исчезающих видов растений, грибов, беспозвоночных и позвоночных животных.

Региональная сеть ООПТ имеет большое научное значение. Информация о природных экосистемах и видовом составе населяющих их организмов может служить основой для планирования изучения биоразнообразия на территории субъектов РФ. Однако если ООПТ федерального значения – заповедники и национальные парки – изучены достаточно хорошо и результаты этих исследований отражены в большом количестве литературных источников, то памятники природы и заказники регионального значения исследованы значительно слабее. Имеющаяся информация о большинстве из них в основном исчерпывается краткими описаниями растительности и указанием на обитание в их пределах редких и исчезающих видов. Однако среди ООПТ регионального значения имеются объекты, заслуживающие значительно большего внимания. Примером такого объекта может быть государственный ботанический заказник «Степь Большой Ендовы» площадью 50 га, образованный решением Исполнительного комитета Пензенского областного Совета народных депутатов № 131 от 25.04.1990 «Об отнесении ценного в научном, историческом и культурно-познавательном отношении участка степной растительности под названием «Степь Большой Ендовы» к государственному ботаническому заказнику». Рассматриваемая территория расположена в 2,9 км на северо-восток от с. Рамзай в пределах муниципального образования Рамзайский сельсовет Мокшанского района Пензенской области, которая находится в центральной части Европейской части РФ в 600 км к юго-востоку от г. Москва в лесостепной зоне.

Целью данной работы было комплексное изучение биологического разнообразия данного объекта и оценка факторов среды, влияющих на состояние входящих в него экосистем. Это определило научные задачи, которые решались в ходе исследований:

- 1) комплексное изучение флоры и растительности объекта;
- 2) комплексное изучение фауны объекта;
- 3) исследование влияния заповедного режима на биоту объекта;
- 4) оценка природоохранной значимости объекта и его воздействия на прилегающую территорию.

Материалы и методы

Материалом для данной статьи послужили результаты полевых исследований авторов, проводившихся на территории объекта с 1990 по 2024 г. Кроме того, в работе были использованы топографические карты и материалы космической съемки. Изучение растительного покрова осуществлялось общепринятыми геоботаническими методами [1]. Изучение видового состава различных

групп животных осуществлялось маршрутным методом [2, 3]. Собранные на маршрутах коллекционные материалы определялись с использованием соответствующих руководств [4–6].

Результаты и обсуждение

Территория ООПТ включает в себя южные и юго-западные склоны широкой низины, впадающей в долину р. Пензятки (рис. 1). В комплексе с прилегающей территорией – склонами восточной экспозиции и плоской нижней частью низины с выходами грунтовых вод – они образуют структуру округлой формы, напоминающей чашу. Подобные формы рельефа встречаются на территории Мокшанского (Малая Ендова) и Лунинского районов в левобережной части бассейна р. Суры. Вероятно, их происхождение связано с последним оледенением, а в дальнейшем – с процессами водной эрозии. На большей части территории ООПТ подстилающие почву породы представлены покровными суглинками. В северо-западной части почву подстилают пески с прослоями водно-ледниковых отложений – глин и суглинков. Указанные четвертичные отложения перекрывают породы мелового возраста мергелистые глины и мергели [7].



Рис. 1. Карта-схема рельефа ООПТ – Государственного ботанического заказника «Степь Большой Ендовы»

В части рассматриваемой геологической структуры, входящей в состав ООПТ, преобладают склоны южной и юго-западной экспозиции (рис. 1). Здесь наблюдаются существенные перепады высот. Наиболее приподнятой является северо-восточная и северная часть ООПТ соответственно 255 и 245 м над уровнем моря. Они представляют собой плоские части водораздела, имеющие небольшой уклон в юго-западном направлении. Склоны, окаймляющие широкую

низину, имеют довольно сложное строение. Среди них особо выделяется холм в северо-западной части объекта, вершина которого имеет высоту 249 м над уровнем моря, а основание склона – 202 м. Крутизна склона составляет около 35°. Для остальных склонов характерны меньшие перепады высот и меньшая крутизна – в среднем 20–25°.

Крутые склоны южной экспозиции получают значительно большее количество солнечного тепла, чем выровненные поверхности. В связи с этим снег на них тает в среднем на две недели раньше. Кроме того, здесь значительно выше испаряемость, т.е. по сравнению с плоскими поверхностями водоразделов они имеют более теплый и сухой микроклимат, который создает благоприятные условия для развития интразональных растительных сообществ сухих степей и полупустынь.

Флора и растительность памятника природы регионального значения «Степь Большой Ендовы» изучена достаточно подробно. В его пределах выявлено 144 вида сосудистых растений [8–11].

Флора ООПТ включает в себя 11 видов сосудистых растений, занесенных в Красную книгу Пензенской области [11]. Это *Adonanthus vernalis* (L.) Spach., *Allium flavescens* Besser, *Astragalus asper* Jacq., *Amygdalus nana* L., *Galatella villosa* (L.) Rehb., *Iris aphylla* L., *Krascheninnikovia ceratoides* (L.) Gueldenst., *Otites sibirica* (L.) Raf., *Stipa pennata* L., *S. tirsia* L. Кроме того, здесь отмечены два вида грибов *Floccularia luteovirens* (Alb. & Schwein.) Pouzar и *Picipes rhizophilus* (Pat.) J. L. Zhou & B.K. Cui, занесенные в Красную книгу Пензенской области [11] и Красную книгу РФ [12].

По данным Л. А. Новиковой [8, 9], растительность ООПТ представлена настоящими и луговыми степями, а также лугами – остепненными и настоящими. Это подтверждается нашими исследованиями. Распределение данных ассоциаций по ООПТ определяется подстилающими почвой породами, экспозицией и крутизной склонов.

Наибольшую ценность с точки зрения охраны биоразнообразия Пензенской области представляют собой экстразональные сообщества настоящих степей, которые развиваются на наиболее крутых склонах южной и юго-западной экспозиции на сильно смытых черноземах, подстилаемых песчаными породами. Для них характерно преобладание степных видов – настоящих ксерофитов. На них приходится до 90 % видового состава. Они включают четыре ассоциации, которые относятся к группам ассоциаций: разнотравным полукустарниковым и дерновинно-злаковым.

Терескеново-разнотравно-тырсовая ассоциация занимает верхнюю наиболее сухую часть склона южной экспозиции указанного выше холма. В ассоциации доминируют злаки. Их проективное покрытие (ПП) составляет около 40 %. Они представлены главным образом *Festuca valesiaca* и *Stipa pennata*. Эта ассоциация отличается значительным участием полукустарника *Krascheninnikovia ceratoides*, ареал которого лежит в зоне степей и полупустынь, а также кустарника *Chamaecytisus ruthenicus* (Fisch. ex Wolf.) Klask. Разнотравье в этой ассоциации занимает подчиненное положение и представлено: *Galatella villosa* (L.) Rehb., *Galium ruthenicum* и *Pseudolysimachion spicatum* (L.) Opiz.

Наряду с описанной выше ассоциацией на супесчаных почвах склонов южной экспозиции встречаются фрагменты разнотравных настоящих степей. Они включают две ассоциации с доминированием *Galatella villosa*. Первая –

типчачково-мохнатосолонечниковая ассоциация. В ней отмечается довольно близкое соотношение групп злаков и осок с разнотравьем. Из разнотравья явно доминирует *Galatella villosa* с ПП порядка 25 %, а из злаков и осок – *Festuca valesiaca* и *Carex xpraecox* с ПП до 15 %, а также *Koeleria glauca* (Spreng) DC. с ПП – 10 %. Бобовых мало; из них более или менее выделяется *Medicago falcate* L. Кустарники отсутствуют.

Разнотравно-тырсовая ассоциация дерновинно-злаковых настоящих степей связана с крутыми склонами юго-западной экспозиции. В ассоциации преобладает группа злаков и осок. К числу доминантов относятся *Stipa pennata* с проективным покрытием ПП от 30 до 50 %, *Festuca valesiaca* Schleich. ex Gaudinc ПП от 5 до 10 %, *Bromopsis riparia* (Rehmann) Holub. с ПП от 5 до 8 % и *Carex praecox* Schreb. с ПП порядка 5 %. На разнотравье приходится порядка трети ПП. К числу наиболее распространенных видов относятся *Astragalus asper*, *Falcaria vulgari* Bernh., *Galium ruthenicum* Willd., *Knautia arvensis* (L.) DC., *Thymus smarschallianus* Willd. Отдельные пятна дают *Otites sibirica* и *Potentilla argentea* L.

Луговые степи развиваются по более пологим склонам южной и западной экспозиций. Они характеризуются преобладанием степных видов, в основном мезоксерофитов, а также меньшим участием настоящих ксерофитов и ксеромезофитов. Луговые степи включают три ассоциации, относящиеся к дерновинно-злаковым и разнотравным луговым степям. Дерновинно-злаковые луговые степи представлены двумя ассоциациями с доминированием *Stipa pennata* и *S. tirsia*. Они развиваются по бровкам балок склонов южной экспозиции. Для ассоциации характерно преобладание злаков и осок (61 %), из которых доминируют *Stipa pennata* и *Festuca valesiaca*. На разнотравье приходится практически треть всего общего проективного покрытия (ОПП), из которого выделяются *Galium ruthenicum*, *Achillea millefolium* L., *Falcaria vulgaris* Bernh. и др. Другие группы трав, в частности бобовые, представлены в основном *Astragalus asper*.

Разнотравные луговые степи представлены одной береговокострецово-разнотравной-зелено-земляничной ассоциацией. В ней отмечается самое низкое участие степных элементов (56 %) и значительное участие ксеромезофитов (41 %). В этом отношении ассоциация является переходной к остепненным лугам. Преобладает разнотравье (порядка 70 %), а среди него – *Fragaria viridis* Weston, *Filipendula vulgaris* Moench., *Potentilla argentea*, зопник *Phlomis tuberosa* (L.) Moench. и др. Из злаков и осок доминирует *Bromopsis sriparia* и *Phleum phleoides* (L.) H. Karst. Из бобовых особенно выделяется *Trifolium montanum* L. с ПП до 10 %. Кустарники отсутствуют.

Луговая растительность представлена разнотравными остепненными лугами. Они характеризуются преобладанием луговых элементов (от 60 до 90 %), главным образом, ксеромезофитов. Разнотравные остепненные луга включают две ассоциации наземно-вейниково-разнотравную и зелено-земляничную. Остепненные луга формируются в более влажных местообитаниях – подножьях склонов и в лощинах между склонами.

Наряду с травянистой растительностью в условиях ООПТ имеется древесная растительность. Она представлена главным образом зарослями кустарника – *Chamaecytisus ruthenicus*. Эта ассоциация связана со смытыми почвами западной и юго-западной экспозиции, где занимает главным образом средние

части склонов. Кроме того, главным образом по склонам южной экспозиции, в местах с наименьшей их крутизной и соответственно с наименее смытой черноземной почвой в виде плотных куртин распространены заросли *Amygdalus nana*, *Cerasus fruticosa* Pall. И *Prunus stepposa* Kotov. После прекращения хозяйственной деятельности, в частности выпаса скота и сенокошения, они существенно расширили занятую площадь и эта тенденция сохраняется.

В балке, которая расположена в северо-западной части ООПТ, в окружении кустарников находится группа деревьев *Quercus robur* L. в возрасте от 0 до 50 лет. Наиболее старые деревья находятся в хорошем жизненном состоянии, цветут и плодоносят, в связи с чем этот участок древесной растительности увеличивает свою площадь.

Прекращение выпаса повлекло за собой вселение чужеродных для рассматриваемой территории древесных видов деревьев *Betula pendula* Roth. и *Malus domestica* (Suckow) Borkh. Они активно вселяются в мезофильные луговые сообщества, расположенные в нижних пологих частях склонов. Источником семян этих растений служат расположенные вдоль ООПТ лесополосы.

Богатый видовой состав травянистых растений в пределах ООПТ создает благоприятные условия для развития фауны.

Флористическое разнообразие ООПТ создает благоприятные условия для обитания разнообразной Arthropoda, насчитывающей в пределах рассматриваемого памятника природы около 450 видов (различных отрядов). Большая их часть уже определена и опубликована в обзорах насекомых (Insecta) по Пензенской области, отряд Lepidoptera [13–16]; Heteroptera [17]; Coleoptera [18]; Neuroptera [19]; Hymenoptera [20] и Orthoptera [21]. Из них 10 видов внесены в Красные книги: два относятся к числу редких, нуждающиеся в охране видов и включены в Красную книгу России [22] и 8 видов – в Красную книгу Пензенской области [23]. Ниже приводится их перечень, в котором виды, занесенные в Красную книгу России [22], отмечены двумя звездочками (**), а виды, включенные в Красную книгу Пензенской обл. [23], – одной звездочкой (*).

Класс Insecta – сем. Apidae: ***Bombus armeniacus* Radoszk., ***B. fragrans* Pall.; сем. Carabidae: **Calosoma denticolle* Gebler, **Carabus sibiricus* F. von Wald.; сем. (Sphingidae): **Proserpinus proserpina* Pall.; сем. Satyridae: **Arethusa arethusa* D. et S.; сем. Lycaenidae: **Phengaris (Maculinea) alcon* D. et S., **P. (M.) arion* L. и **Polyommatus bellargus* Rott. Класс Arachnida – сем. Lycosidae: **Allochogna singoriensis* Laxm. Все 10 выявленных редких видов членистоногих связаны со степными экотопами [24], а два вида можно отнести и к лесостепным видам.

Среди различных таксономических групп насекомых наиболее подробно в пределах рассматриваемой ООПТ изучена фауна Hymenoptera и в первую очередь сем. Apidae, представленных здесь 70 видами [20]. Отметим, что эта группа насекомых очень важна для экосистемы данной ООПТ и прилегающих земель в качестве опылителей растений. В нее входят следующие виды: *Bombus armeniacus* Radoszk., *B. Confusus* Schenck., *B. fragrans* (Pall.), *B. hortorum* (L.), *B. humilis* Illig., *B. lapidarius* L., *B. lucorum* L., *B. muscorum* L., *B. pomorum* Panz., *B. ruderarius* Müll., *B. serratissima* Moraw. (= *B. cullumanus*), *B. soroeensis* Fabric., *B. subterraneus* L., *B. sylvarum* L., *B. veteranus* Fabric., *B. mocsaryi* Kriech. и *B. rupestris* Fabric.

Среди бабочек, населяющих ООПТ, следует отметить остающийся еще слабо изученным на территории России вид дневной бабочки из сем. *Lepidoptera* – *Polyommatus elena* Stradomsky et Arzanov [25], гусеницы которой развиваются здесь на *Amoria fragifera* (L.) Roskov, встречающемся в луговых сообществах в основании склонов.

Важнейшим условием сохранения многообразия представленных в этом ООПТ насекомых (в том числе редких) является охрана популяций кормовых растений в пределах ООПТ и сопредельных территорий.

Сложный рельеф территории ООПТ создает условия для обитания представителей позвоночных животных типичных для лесостепной части Русской равнины. Из класса *Reptilia* здесь присутствует только *Lacerta agilis* L. Фауна класса *Aves* в основном не оригинальна. Отряд *Carnivora* представлен *Circus pygargus* L., отряд *Galliformes* – *Perdix perdix* L., *Coturnix coturnix* L. Основу гнездящихся птиц формируют виды из отряда *Passeriformes*. Характерные представители: *Aluiza arvensis* L., *Saxicola rubetra* L., *Oenanthe isoenanthe* L., *Lanius collurio* L., *Emberiza hortulana* L. и др. В пределах ООПТ до недавнего времени гнездились *Aquila heliaca* Savigny, включенный в Красную книгу Пензенской области [23] и РФ [22].

В период сезонных миграций наблюдаются стаи птиц северных широт, использующих ООПТ в качестве отдыха и кормежки. Класс *Mammalia* в пределах ООПТ представлен в основном степными, реже ширераспространенными видами. Это *Spalax microphthalmus* Güld., *Cricetus cricetus* L., *Microtus arvalis* Pall., *Apodemus agrarius* Pall. *Vulpes vulpes* L. и др. [26].

В пределах современной территории Пензенской области *Marmota bobak* Müll. в историческое время был обычным видом, но к концу XIX в. он практически полностью исчез. В 80-х гг. XX в. в регионе проводились работы по его реинтродукции, в том числе и в пределах рассматриваемой ООПТ [26]. Кроме того, здесь был также интродуцирован *Spermophilus major* Pall. [27]. Сурок был выпущен примерно в количестве 50–60 особей разных полов и возрастов. Данные работы были успешными. Виды увеличивали свою численность особенно в части ООПТ, подвергавшейся умеренной пастбищной нагрузке и сенокосению. Однако в начале XXI в., когда прекратился выпас скота, в связи с переходом животноводства на новые технологии, произошло изменение растительности, связанное с активным внедрением древесной растительности и увеличением высоты травяного покрова. Как показали наблюдения в 2023 и 2025 гг., *M. bobak* и *S. major* на территории рассматриваемой ООПТ отмечены не были. Перестал гнездиться здесь и орел могильник (*Aquila heliaca*), существенную часть кормовой базы которого составлял молодняк сурка и большого суслика. Негативное влияние прекращения выпаса на численность *M. bobak* подтверждает и тот факт, что он переселился с ООПТ на прилегающие территории, подверженные выпасу, в частности урочища «Малая Ендова».

Заключение

Природоохранная ценность Государственного ботанического заказника «Степь Большой Ендовы» регионального значения определяется тем, что на его территории сохраняются растительные сообщества и свойственное им биологическое разнообразие, в основном уничтоженное на прилегающих

территориях в результате распашки земель. ООПТ оказывает положительное влияние на прилежащие территории по следующим направлениям:

- 1) служит источником семян для восстановления степной растительности на прилежащих к ООПТ залежных землях;
- 2) представляет собой убежище для многочисленных насекомых опылителей, положительно влияющих на урожайность энтомофильных сельскохозяйственных растений;
- 3) способствует распространению видов позвоночных животных, в первую очередь *M. bobak* и насекомых на прилежащие территории.

В недавнем прошлом изученная ООПТ испытывала влияние умеренного выпаса и сенокосения. Однако в последние десятилетия влияние данных факторов было прекращено, что негативно сказалось на состоянии степной экосистемы. За счет сокращения площадей степных и луговых сообществ началось активное расширение местообитаний древесных растений как видов, свойственных рассматриваемой ООПТ, так и чужеродных, в частности, *Betula pendula* Roth. и *Malus domestica* (Suckow) Borkh. Кроме того, увеличилась высота травяного покрова, что негативно отразилось на численности степных видов позвоночных в первую очередь *M. bobak*.

Среди антропогенных факторов, оказывающих негативное влияние на биоту ООПТ и в первую очередь на энтомофауну, является высокая пестицидная нагрузка в прилегающих к ней сельскохозяйственных угодьях. Существующая нормативная база (Постановление Правительства РФ от 19 февраля 2015 г. № 138 «Об утверждении Правил создания охранных зон отдельных категорий особо охраняемых природных территорий, установления их границ, определения режима охраны и использования земельных участков и водных объектов в границах таких зон») позволяет минимизировать вредное воздействие данного фактора. Согласно этому документу охранные зоны создаются для предотвращения неблагоприятных антропогенных воздействий на государственные природные заповедники, национальные парки, природные парки и памятники природы на прилегающих к ним земельных участках и водных объектах. Минимальная ширина охранной зоны государственного природного заповедника или национального парка составляет один километр. Для природных парков и памятников природы регионального значения минимальная ширина охранной зоны не установлена. Однако в случае с ООПТ «Степь Большой Ендовы» следует установить охранную зону, как и для объектов федерального значения, шириной один километр. В ее пределах должно будет запрещено применение авиации для обработки посевов пестицидами, так как именно этот способ защиты растений от вредителей и болезней ведет к максимальному рассеиванию вредных веществ за пределы севооборотов. Кроме того, в части охранной зоны шириной 100 м, прилегающей непосредственно к границе ООПТ, следует рекомендовать сельскохозяйственные культуры, выращивание которых не требует применения большого количества пестицидов. В первую очередь, это многолетние и однолетние кормовые злаково-бобовые травосмеси.

Список литературы

1. Раменский Л. Г. Проблемы и методы изучения растительного покрова. Л. : Наука, 1971.
2. Дунаев Е. А. Методы эколого-энтомологических исследований. М. : Мосгор-СЮН, 1997.

3. Кожанчиков И. В. Методы исследования экологии насекомых. М. : Высш. шк., 1961.
4. Маевский П. Ф. Флора средней полосы Европейской части России. Изд. 11-е. М. : Товарищество научных изданий КМК, 2014.
5. Определитель насекомых Европейской части СССР : в 5 т. М. ; Л. : Наука, 1964–1987.
6. Funga Nordica / ed. by H. Knudsen, J. Vesterholt. Copenhagen : Nordsvamp, 2012.
7. Геологический атлас Пензенской области. Саратов, 2001. 53 с.
8. Новикова Л. А. Распространение терескена серого в Пензенской области // Экологические и социально-гигиенические аспекты окружающей среды человека : материалы Респ. науч. конф. (г. Рязань, 7–8 июня 2001 г.). Рязань : Проверенный, 2001. С. 280–282.
9. Новикова Л. А., Панькина Д. В., Миронова А. А., Кулагина Е. Ю. Петрофитный элемент во флоре Пензенской области (на примере двух урочищ «Большая Ендова» и «Малая Ендова» // Известия Самарского научного центра РАН. 2016. Т. 18, № 5. С. 112–117.
10. Васюков В. М., Новикова Л. А., Иванова А. В. [и др.]. К флоре Пензенской области: Мокшанский, Пензенский и Сердобский районы (по материалам экспедиций 2023 года) // Фиторазнообразие Восточной Европы. 2024. Т. 18, № 3. С. 17–29.
11. Красная книга Пензенской области. Т. 1. Сосудистые растения, мхи, лишайники, грибы / науч. ред. д-р биол. наук, проф. А. И. Иванов. 3-е изд., доп. и перераб. М. ; Пенза : Студия онлайн, 2024. 300 с.
12. Красная книга Российской Федерации. Растения и грибы / отв. ред. д-р биол. наук Д. В. Гельтман. 2-е офиц. изд. М. : ВНИИ «Экология», 2024.
13. Большаков Л. В., Полумордвинов О. А., Шibaев С. В. Пяденицы (Lepidoptera, Geometridae) Пензенской области // Кавказский энтомологический бюллетень. 2008. Т. 4, вып. 1. С. 101–120.
14. Большаков Л. В., Полумордвинов О. А., Шibaев С. В. Огневки (Lepidoptera: Pyraloidea) Пензенской области // Кавказский энтомологический бюллетень. 2009. Т. 5, вып. 1. С. 91–110.
15. Большаков Л. В., Полумордвинов О. А., Шibaев С. В. Пестрянки (Lepidoptera: Zygaenidae) Пензенской области // Кавказский энтомологический бюллетень. 2010, Т. 6, вып. 2. С. 189–184.
16. Большаков Л. В., Пискунов В. И., Синев С. Ю. [и др.]. К фауне микрочешуекрылых (Lepidoptera) Пензенской области (дополнение 3) // Эверсманния. Энтомологические исследования в России и соседних регионах. 2011. Вып. 25–26. С. 43–56.
17. Зиновьева А. Н., Полумордвинов О. А. К познанию фауны клопов (Heteroptera) Среднего Поволжья (Пензенская область) // Эверсманния. Энтомологические исследования в России и соседних регионах. 2023. Вып. 76. С. 3–14.
18. Просвилов А. С., Полумордвинов О. А. Новые данные по фауне жуков-щелкунов (Coleoptera, Elateridae) Пензенской области // Энтомологические и паразитологические исследования в Поволжье. 2023. Вып. 20. С. 47–58.
19. Полумордвинов О. А., Шibaев С. В. Обзор фауны сетчатокрылых (Insecta, Neuroptera) Пензенской области // Известия Пензенского государственного педагогического университета им. В. Г. Белинского. Естественные науки. 2012. № 29. С. 256–260.
20. Шibaев С. В., Полумордвинов О. А. Обзор фауны перепончатокрылых (Insecta, Hymenoptera) Пензенской области // Известия Пензенского государственного педагогического университета им. В. Г. Белинского. Естественные науки. 2012. № 29. С. 274–279.
21. Полумордвинов О. А. Новые и редкие виды прямокрылых (Insecta, Orthoptera) Пензенской области // Энтомологические и паразитологические исследования в Поволжье. 2014. Вып. 11. С. 78–91.

22. Красная книга Российской Федерации. Животные. 2-е изд. М. : ФГБУ «ВНИИ Экология», 2021. 1128 с.
23. Красная книга Пензенской области. Животные. Т. 2. 2-е изд. Воронеж : Воронежская областная типография – изд. им. Е. А. Болховитинова, 2019. 264 с.
24. Полумордвинов О. А., Шибаев С. В. К степной энтомофауне Пензенской области // Степи Северной Евразии : материалы VII Междунар. симп. Оренбург : ИС УрО РАН, «Димур», 2015. С. 669–672.
25. Полумордвинов О. А., Страдомский Б. В., Арзанов Ю. Г. Идентификация и распространение *Polyommatus elena* Stradomskiy et Arzanov, 1999 (Lepidoptera: Lycaenidae) // Кавказский энтомологический бюллетень. 2005. Т. 1, вып. 1. С. 87–88.
26. Румянцев В. Ю., Ермаков О. А., Ильин В. Ю. [и др.]. К истории и современному состоянию степного сурка *Marmotta bobak* Mull. // Аридные экосистемы. 2021. Т. 18, № 2. С. 62–63.
27. Ильин В. Ю., Быстракова Н. В., Добролюбов А. Н. [и др.]. Конспект фауны млекопитающих Пензенской области // Известия Пензенского государственного педагогического университета им. В. Г. Белинского. Естественные науки. 2006. № 1. С. 73–89.

References

1. Ramenskiy L.G. *Problemy i metody izucheniya rastitel'nogo pokrova* = Issues and methods of studying vegetation cover. Leningrad: Nauka, 1971. (In Russ.)
2. Dunaev E.A. *Metody ekologo-entomologicheskikh issledovaniy* = Methods of ecological and entomological research. Moscow: MosgorSYuN, 1997. (In Russ.)
3. Kozhanchikov I.V. *Metody issledovaniya ekologii nasekomykh* = Methods of studying insect ecology. Moscow: Vyssh. shk., 1961. (In Russ.)
4. Maevskiy P.F. *Flora sredney polosy Evropeyskoy chasti Rossii. Izd. 11-e* = Flora of the central zone of the European part of Russia. The 11th edition. Moscow: Tovarishestvo nauchnykh izdaniy KMK, 2014. (In Russ.)
5. *Opredelitel' nasekomykh Evropeyskoy chasti SSSR: v 5 t.* = Identification of insects of the European part of the USSR: in 5 volumes. Moscow; Leningrad: Nauka, 1964–1987. (In Russ.)
6. Knudsen H., Vesterholt J. (ed.). *Funga Nordica*. Copenhagen: Nordsvamp, 2012.
7. *Geologicheskii atlas Penzenskoy oblasti* = Geological Atlas of Penza region. Saratov, 2001;53. (In Russ.)
8. Novikova L.A. Distribution of the gray teresken in Penza region. *Ekologicheskie i sotsial'no-gigienicheskie aspekty okruzhayushchey sredy cheloveka: materialy Respubl. nauch. konf. (g. Ryazan', 7–8 iyunya 2001 g.)* = Ecological and social-hygienic aspects of the human environment: proceedings of the Republic scientific conference (Ryazan, June 7-8, 2001). Ryazan: Proverennyy, 2001:280–282. (In Russ.)
9. Novikova L.A., Pan'kina D.V., Mironova A.A., Kulagina E.Yu. Petrophytic element in the flora of Penza region (by the example of “Bolshaya Endova” and “Malaya Endova”). *Izvestiya Samarskogo nauchnogo tsentra RAN* = Proceedings of Samara Scientific Center of the Russian Academy of Sciences. 2016;18(5):112–117. (In Russ.)
10. Vasyukov V.M., Novikova L.A., Ivanova A.V. et al. Flora of Penza region: Mokshan, Penza, and Serdobsks districts (by the materials from the 2023 expedition). *Fitoraznoobrazie Vostochnoy Evropy* = Phytodiversity of Eastern Europe. 2024;18(3): 17–29. (In Russ.)
11. Ivanov A.I. (scientific ed.). *Krasnaya kniga Penzenskoy oblasti. T. 1. Sosudistye rasteniya, mshi, lichayniki, griby* = The Red Book of Penza Region. Volume 1. Vascular plants, mosses, lichens, fungi. 3rd edition, revised and expanded. Moscow; Penza: Studiia onlayn, 2024:300. (In Russ.)
12. Gel'tman D.V. (resp. ed.). *Krasnaya kniga Rossiyskoy Federatsii. Rasteniya i griby* = The Red Book of the Russian Federation. Plants and fungis. 2nd official edition. Moscow: VNI «Ekologiya», 2024. (In Russ.)

13. Bol'shakov L.V., Polumordvinov O.A., Shibaev S.V. Geometrid moths (Lepidoptera, Geometridae) of Penza region. *Kavkazskiy entomologicheskij byulleten'* = Caucasian Entomological Bulletin. 2008;4(1):101–120. (In Russ.)
14. Bol'shakov L.V., Polumordvinov O.A., Shibaev S.V. Fireflies (Lepidoptera: Pyraloidea) of Penza region. *Kavkazskiy entomologicheskij byulleten'* = Caucasian Entomological Bulletin. 2009;5(1):91–110. (In Russ.)
15. Bol'shakov L.V., Polumordvinov O.A., Shibaev S.V. Zygaenidae (Lepidoptera: Zygaenidae) of Penza region. *Kavkazskiy entomologicheskij byulleten'* = Caucasian Entomological Bulletin. 2010;6(2):189–184. (In Russ.)
16. Bol'shakov L.V., Piskunov V.I., Sinev S.Yu. et al. To the fauna of microlepidoptera (Lepidoptera) of Penza region (Supplement 3). *Eversmanniya. Entomologicheskie issledovaniya v Rossii i sosednikh regionakh* = . 2011;(25–26):43–56. (In Russ.)
17. Zinov'eva A.N., Polumordvinov O.A. Towards a better understanding of the fauna of bedbugs (Neteroptera) of the Middle Volga region (Penza region). *Eversmanniya. Entomologicheskie issledovaniya v Rossii i sosednikh regionakh* = Eversmanniya. Entomological research in Russia and neighboring regions. 2023;(76):3–14. (In Russ.)
18. Prosvirov A.S., Polumordvinov O.A. New data on the fauna of click beetles (Coleoptera, Elateridae) of Penza region. *Entomologicheskie i parazitologicheskie issledovaniya v Povolzh'e* = Entomological and parasitological research in the Volga region. 2023;(20):47–58. (In Russ.)
19. Polumordvinov O.A., Shibaev S.V. Review of the lacewing fauna (Insecta, Neuroptera) of Penza region. *Izvestiya Penzenskogo gosudarstvennogo pedagogicheskogo universiteta im. V.G. Belinskogo. Estestvennye nauki* = Proceedings of Penza State Pedagogical University named after V.G. Belinsky. Natural sciences. 2012;(29):256–260. (In Russ.)
20. Shibaev S.V., Polumordvinov O.A. Review of the hymenoptera fauna (Insecta, Hymenoptera) of Penza region. *Izvestiya Penzenskogo gosudarstvennogo pedagogicheskogo universiteta im. V.G. Belinskogo. Estestvennye nauki* = Proceedings of Penza State Pedagogical University named after V.G. Belinsky. Natural sciences. 2012;(29):274–279. (In Russ.)
21. Polumordvinov O.A. New and rare species of Orthoptera (Insecta, Orthoptera) of Penza region. *Entomologicheskie i parazitologicheskie issledovaniya v Povolzh'e* = Entomological and parasitological research in the Volga region. 2014;(11):78–91. (In Russ.)
22. *Krasnaya kniga Rossiyskoy Federatsii. Zhivotnye* = Red Data Book of the Russian Federation. Animals. 2nd ed. Moscow: FGBU «VNII Ekologiya», 2021:1128. (In Russ.)
23. *Krasnaya kniga Penzenskoy oblasti. Zhivotnye. T. 2* = Red Data Book of the Russian Federation. Animals. Volume 2. 2nd ed. Voronezh: Voronezhskaya oblastnaya tipografiya – izd. im. E.A. Bolkhovitinova, 2019:264. (In Russ.)
24. Polumordvinov O.A., Shibaev S.V. To the steppe entomofauna of Penza region. *Stepi Severnoy Evrazii: materialy VII Mezhdunar. simp.* = Steppes of Northern Eurasia: proceedings of the 7th International Symposium. Orenburg: IS UrO RAN, «Dimur», 2015:669–672. (In Russ.)
25. Polumordvinov O.A., Stradomskiy B.V., Arzanov Yu.G. Identification and distribution of *Polyommatus elena* Stradomskiy et Arzanov, 1999 (Lepidoptera: Lycaenidae). *Kavkazskiy entomologicheskij byulleten'* = . 2005;1(1):87–88. (In Russ.)
26. Rumyantsev V.Yu., Ermakov O.A., Il'in V.Yu. et al. On the history and current status of the steppe marmot *Marmotta bobak* Mull. *Aridnye ekosistemy* = Arid ecosystems. 2021;18(2):62–63. (In Russ.)
27. Il'in V.Yu., Bystrakova N.V., Dobrolyubov A.N. et al. Summary of the mammalian fauna of the Penza region. *Izvestiya Penzenskogo gosudarstvennogo pedagogicheskogo universiteta im. V.G. Belinskogo. Estestvennye nauki* = Proceedings of Penza State Pedagogical University named after V.G. Belinsky. Natural sciences. 2006;(1):73–89. (In Russ.)

Информация об авторах / Information about the authors

Александр Иванович Иванов

доктор биологических наук, профессор,
главный научный сотрудник,
Приволжский центр аквакультуры
и водных биоресурсов,
Пензенский государственный аграрный
университет
(Россия, г. Пенза, ул. Ботаническая, 30)
E-mail: rcgekim@mail.ru

Aleksandr I. Ivanov

Doctor of biological sciences, professor,
chief researcher, Volga Region Center
for Aquaculture and Aquatic Bioresources,
Penza State Agrarian University
(30 Botanicheskaya street, Penza, Russia)

Владимир Юрьевич Ильин

доктор биологических наук, профессор,
профессор-консультант,
Пензенский государственный
университет
(Россия, г. Пенза, ул. Красная, 40)
E-mail: iljin_bat@mail.ru

Vladimir Yu. Ilyin

Doctor of biological sciences, professor,
consulting professor,
Penza State University
(40 Krasnaya street, Penza, Russia)

Олег Александрович Полумордвинов

старший лаборант кафедры
зоологии и экологии,
Пензенский государственный
университет
(Россия, г. Пенза, ул. Красная, 40)
E-mail: entomol-penza@yandex.ru

Oleg A. Polumordvinov

Senior laboratory assistant
of the sub-department of zoology
and ecology,
Penza State University
(40 Krasnaya street, Penza, Russia)

Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов /

The authors declare no conflicts of interests.

Поступила в редакцию / Received 29.07.2025

Поступила после рецензирования и доработки / Revised 21.08.2025

Принята к публикации / Accepted 30.09.2025