

Оригинальная статья / Original article

УДК 502.7+574.9+911.9

DOI: 10.18470/1992-1098-2025-1-8



Подходы к сохранению биоразнообразия в управляемом степном агроландшафте

Елена Г. Королева¹, Ирина Ф. Петрова²¹Московский государственный университет имени М.В. Ломоносова, Москва, Россия²Институт географии РАН, Москва, Россия

Контактное лицо

Елена Г. Королева, кандидат географических наук, доцент, кафедра биогеографии, Московский государственный университет имени М.В. Ломоносова; 119899 Россия, г. Москва, Ленинские Горы, 1, Географический факультет.

Тел. +79015315283

Email koroleva@cs.msu.ruORCID <https://orcid.org/0000-0001-9004-4581>

Формат цитирования

Королева Е.Г., Петрова И.Ф. Подходы к сохранению биоразнообразия в управляемом степном агроландшафте // Юг России: экология, развитие. 2025. Т.20, N 1. С. 80-97.
DOI: 10.18470/1992-1098-2025-1-8

Получена 14 июня 2024 г.

Прошла рецензирование 14 сентября 2024 г.

Принята 15 января 2025 г.

Резюме

Цель: мониторинг, оценка и картографирование регионального биологического разнообразия в южном степном агроландшафте с высокой долей распаханной территории для выделения типов экосистем, играющих ключевую роль в сохранении биоразнообразия, и разработки картографических моделей экологического каркаса на трех масштабных уровнях (региональном, базовом и локальном).

Исследование проведено на основе полевых исследований и картографического анализа с использованием ГИС-технологий.

Показано, что мало нарушенные и не используемые в практике сельского хозяйства лесополосы, островные леса, долины рек, балки, межи и фрагменты деградированных степей, занимающие около 7 % территории, выполняют в аграрном ландшафте роль резервуаров региональной флоры и фауны, буферных зон и транзитных коридоров. Для более чем 100 видов редких, реликтовых и исчезающих видов сосудистых растений и наземных животных они представляют потенциальные местообитания, соответствующие их экологии, географическому ареалу и экологической валентности. Таким образом, сохранение высокого флористического и фаунистического разнообразия степного биотопа могут поддерживать, наряду с системой ООПТ, структурированные по природоохранной роли и приоритетности восемь типов природных экосистем или их сохранившиеся фрагменты даже в условиях высокоинтенсивного и продуктивного сельскохозяйственного производства.

Предлагаемые экологические подходы и малозатратные мероприятия сохранения биоразнообразия, разработанные для каждого элемента экологического каркаса, могут найти применение в аграрном секторе юга России при разработке природоохранных программ и концепций на региональном, муниципальном и локальном уровнях.

Ключевые слова

Биоразнообразие, агроландшафт, экологический каркас, экологический коридор, картографирование.

Approaches to biodiversity conservation in a managed steppe agricultural landscape

Elena G. Koroleva¹ and Irina F. Petrova²

¹Moscow State Lomonosov University, Moscow, Russia

²Institute of Geography, Russian Academy of Sciences, Moscow, Russia

Principal contact

Elena G. Koroleva, Candidate of Geographical Sciences, Associate Professor, Department of Biogeography, Moscow State Lomonosov University; 1 Leninskie Gory St, Faculty of Geography, Moscow, Russia 119899.

Tel. +79015315283

Email koroleva@cs.msu.ru

ORCID <https://orcid.org/0000-0001-9004-4581>

How to cite this article

Koroleva E.G., Petrova I.F. Approaches to biodiversity conservation in a managed steppe agricultural landscape. *South of Russia: ecology, development*. 2025; 20(1):80-97. (In Russ.)

DOI: 10.18470/1992-1098-2025-1-8

Received 14 June 2024

Revised 14 September 2024

Accepted 15 January 2025

Abstract

Aim. To monitor, assess and map regional biological diversity in the southern steppe agricultural landscape, which has a high proportion of arable land; to highlight types of key ecosystems for its conservation; and to develop cartographic models of the ecological framework at regional, basic and local scale levels.

The study was carried out on the basis of field research, cartographic analysis and GIS technologies.

The results showed that forest belts, island forests, river valleys, gullies, boundaries and fragments of degraded steppes on 7 % of the territory, which are little disturbed and not used in agricultural practice, perform the role of reservoirs of regional flora and fauna, buffer zones and transit corridors in the agricultural landscape. For more than 100 species of rare, relict and endangered species of vascular plants and terrestrial animals, they represent potential habitats. 8 types of habitats were identified corresponding to their ecology, geographical area and ecological valence. They are structured according to the environmental role played and priority of protection. Even in conditions of intensive and productive agricultural production, it is possible to preserve the high floral and faunal diversity of the steppe biome not only in protected areas, but also in the types of natural ecosystems studied as elements of the ecological framework.

Ecological approaches and low-cost biodiversity conservation measures are proposed for each element identified. The approaches developed can be applied in the agricultural sector of the south of Russia in environmental protection programs and policies at the regional, municipal and local levels.

Key Words

Biodiversity, agricultural landscapes, ecological framework, ecological corridor, mapping.

ВВЕДЕНИЕ

Сельскохозяйственные земли степных регионов нашей страны обладают исключительно богатым и ценным биологическим богатством, составляющим значительную долю национального агробиоразнообразия. Биоразнообразие как ценнейшее природное наследие служит базовым первичным источником значительной доли сельскохозяйственной продукции и обеспечивает многообразные процессы стабилизации агроландшафтов, необходимые для устойчивого сельского хозяйства. В последние годы ряд российских и зарубежных сельхозпроизводителей переходят в своей деятельности к стратегии устойчивого производства, в которой сохранение биологического разнообразия естественных экосистем в целом и составляющих их компонентов рассматривается в качестве одного из приоритетов и ключевых принципов своей деятельности для целей обеспечения экологической безопасности в регионе. С этих позиций территории интенсивно используемых степных аграрных регионов, где активная сельскохозяйственная деятельность на протяжении более двух столетий привела к катастрофическому сокращению естественных природных комплексов, в первоочередном порядке требуют применения ландшафтно-ориентированных мероприятий, которые будут способствовать сохранению биологического разнообразия в контексте устойчивого сельского хозяйства.

Как и в других отраслях хозяйства, современное индустриализированное и технически оснащенное сельскохозяйственное производство имеет ряд негативных для окружающей среды последствий, среди которых – деградация экосистем и связанная с этим утрата биологического и генетического разнообразия, снижение ландшафтного разнообразия, многочисленные проблемы нарушения местообитаний и жизнедеятельности растений и животных, а также экосистем в целом [1]. Поэтому проблема минимизации негативных рисков, методологическая и практическая разработка путей сохранения биоразнообразия при первоочередном развитии сельскохозяйственной деятельности остается актуальной повесткой и продолжает развиваться в настоящее время. Для агроландшафтов, расположенных в степных и лесостепных биомах, где распаханность территории может превышать 90 %, эта проблема считается одной из приоритетных.

Целью и задачами настоящего исследования является поиск, оценка и картографирование эффективных, экологических и малозатратных подходов для охраны регионального биологического разнообразия в типичном сельскохозяйственном районе юга России. При их разработке и обосновании во внимание принимались основные природоохранные концепции: 1) сохранения видового (флористического и фаунистического) разнообразия, прежде всего редких, эндемичных и исчезающих видов растений и животных в их естественных местообитаниях; и 2) сохранение экологического (ландшафтного) разнообразия методами локализации, систематизации и картографирования комплекса типичных, ценных и уникальных природных комплексов в агроландшафте как элементов экологического каркаса региона. Предлагаемые подходы должны найти применение в аграрном секторе при разработке природоохранных программ на

региональном, муниципальном и локальном уровнях.

Характеристика региона исследований

В качестве модельной территории выбран Белоглинский район (БГР) Краснодарского края, расположенный в Прикубанской низменности на рельефе полого-волнистой пластовой равнины, слабо расчлененной долинами рек и балками. Материнскими почвообразующими породами являются лессовидные глины, которые подстилаются красно-бурными гипсоносными глинами. Ландшафтная структура территории достаточно однообразна: широкие речные долины с пологими склонами и фрагментарно выраженный пойменно-террасовый комплекс. Коренные склоны имеют длину до 1 км, перепад высот составляет 40–60 м. По геоботаническому районированию Северного Кавказа территория относится к Западно-Предкавказскому округу Степной Северо-Кавказской подпровинции, Восточно-Европейской провинции, входящей в область Евразийских степей. Территория БГР расположена в зоне разнотравно-типчаково-ковыльных степей с господством дерновинных степных злаков. В прошлом здесь господствовали ковыли (*Stipa pennata* L., *S. pulcherrima* K. Koch, *S. lessingiana* Trin. & Rupr.), типчак (*Festuca valesiaca* Gaudin); из корневищных злаков были обильны костер береговой (*Bromus riparius* Rehmman), реже мятлик узколистый (*Poa angustifolia* L.), в небольшом количестве присутствовала осока приземистая (*Carex supina* Willd. ex Wahlenb.).

Из всех районов равнинной части Краснодарского края БГР является самым засушливым. Он отличается высоким уровнем хозяйственного освоения территории при низкой плотности населения (19,8 чел/км², что меньше аналогичного показателя только в соседнем Новопокровском районе, и наименьшей в крае общей протяженностью автомобильных дорог. Исторически сложилось, что подавляющую часть территории занимают земли сельскохозяйственного назначения, и в настоящее время практически они все (86,21 %) распаханы, здесь выращивается преимущественно зерно, подсолнечник, сахарная свекла, кукуруза. Производством сельскохозяйственной продукции в районе занимаются 6 крупных и средних коллективных хозяйств, 11 малых хозяйств, 267 индивидуальных предпринимателей и более 11 000 личных подсобных хозяйств. Остатки деградированных степей в настоящее время используются под пастбища и рекреацию, что еще сильнее приводит к их антропогенной трансформации. Фрагменты естественных растительных сообществ сохранились, как правило, на участках, не пригодных к сельскохозяйственному освоению. Видовая и ценоотическая структура этих сообществ также претерпела различные изменения: исчез целый ряд коренных аборигенных видов, практически повсеместно внедрились сорные и рудеральные виды. Малые размеры и изменившаяся структура естественных растительных сообществ делают их слабо устойчивыми к различным воздействиям.

Выбор БГР для исследования объясняется, наряду с типичными чертами южного продуктивного степного агроландшафта его географическими и природно-обусловленными особенностями: высоким флористическим, фаунистическим и экосистемным

потенциалом разнообразия, о чем свидетельствует нахождение территории в зоне «Горячих точек» биоразнообразия (Biodiversity Hotspots) и его непосредственная близость к Мировому центру разнообразия растительности [2], наличием водно-болотных угодий международного значения и ключевых орнитологических территорий России (КОТР), особо охраняемых природных территорий (ООПТ) [3], а

также окружением соседних сходных по сельскохозяйственной направленности районов Ростовской области, Ставропольского края и Республики Калмыкия, что позволяет рассматривать изучаемый регион БГР не изолированно, а как важную составную и репрезентативную часть экологического каркаса степной зоны юга России (рис. 1).

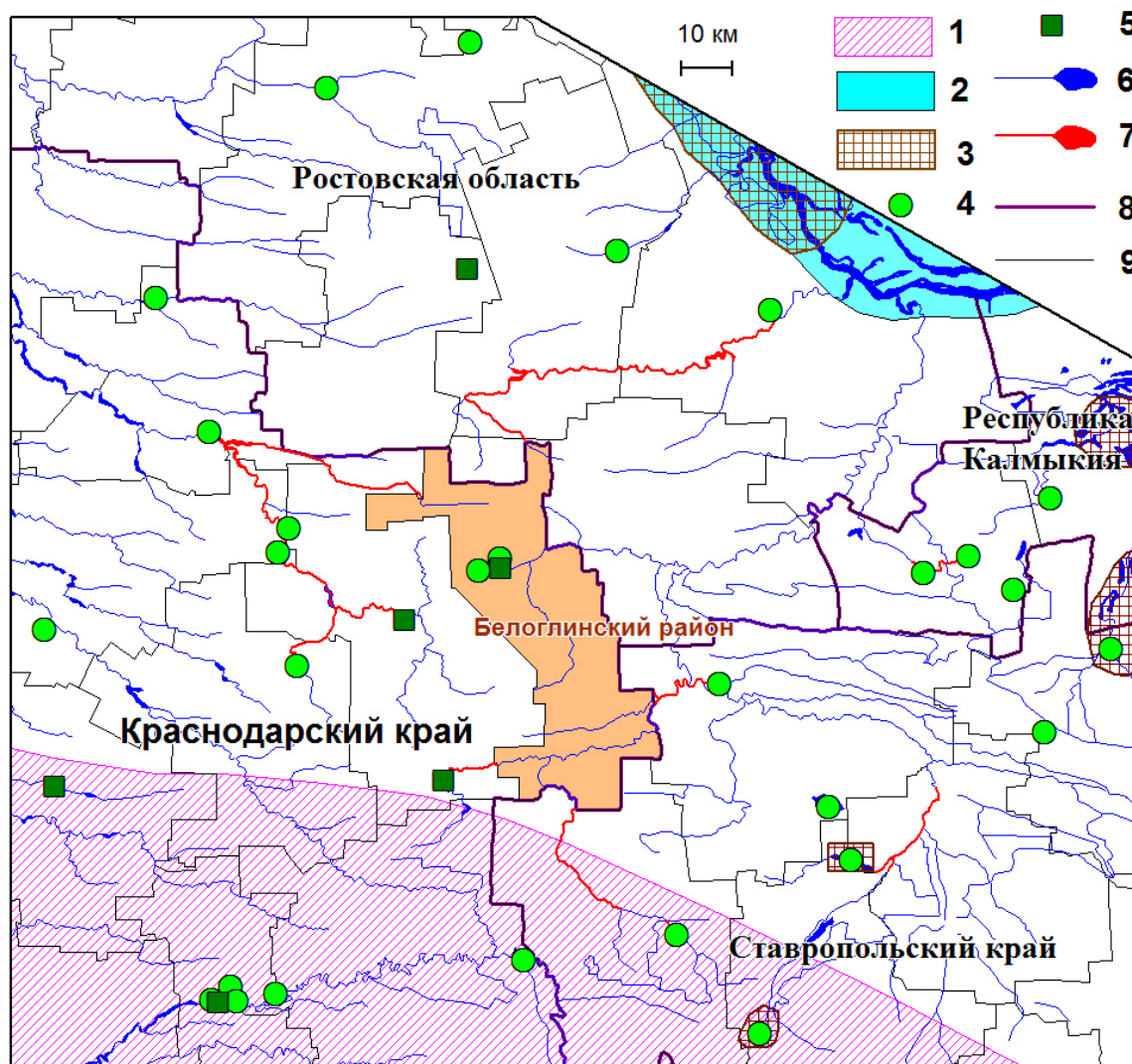


Рисунок 1. Географическое положение Белоглинского района Краснодарского края и природоохранных территорий разного ранга: 1 – территория Мирового центра разнообразия растительности; 2 – водно-болотные угодья международного значения (Рамсарские); 3 – ключевые орнитологические территории России; 4 – ООПТ регионального, краевого или республиканского значения; 5 – ООПТ местного значения; 6 – гидросеть; 7 – долинно-балочные комплексы, соединяющие ООПТ с Белоглинским районом; 8 – границы субъектов РФ; 9 – границы административных районов

Figure 1. Geographical location of the Beloglinsky district, Krasnodar Territory and nature conservation areas of various ranks: 1 – the territory of the World Centre of Vegetation Diversity; 2 – Ramsar wetlands of international importance; 3 – key ornithological territories of Russia; 4 – protected areas of regional, regional or republican significance; 5 – protected areas of local importance; 6 – hydrological objects; 7 – valley-wetland complexes connecting protected areas within Beloglinsky district; 8 – borders of the subjects of the Russian Federation; 9 – borders of administrative districts

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЙ

Подходы к сохранению биологического разнообразия в агроландшафтах БГР и природоохранные мероприятия разрабатывались на основе полевых исследований авторов, экспертной оценки и тематического картографирования прилегающих к сельскохозяйст-

венным полям участков природных территорий и их анализа. В ходе полевых работ было обследовано 12 участков естественной растительности в агроландшафтах, выбранных по критериям географической и региональной репрезентативности, близости к ООПТ, наличию охраняемых видов растений

и животных и сохранности ценных в природоохранном плане экосистем.

Натурные полевые исследования проводились в полевой сезон 2023 г. во всех сохранившихся естественных фрагментах экосистем между сельскохозяйственными полями, вокруг них и в ближайшем окружении. Применялись методы полных и кратких маршрутных описаний растительных сообществ, закладки геоботанических площадок, методик регистрации наземных позвоночных животных, в т.ч. визуальных встреч и следов жизнедеятельности на комплексных зоологических маршрутах. Для каждого местообитания давалась характеристика природных условий и особенностей антропогенного использования. Запись трека и маршрутных точек велась с помощью GPS-приемника Garmin Etrex-30, фотофиксация объектов исследования и характерных биотопов – с помощью цифровой фотокамеры Nikon D80 с объективом Nikon NIKKOR UltraZoom 18-200 и фотокамеры смартфона Samsung Galaxy M21. Информация о ходе маршрута записывалась на цифровой диктофон Sony ICD-PX2240 с последующим занесением данных в бланк учетного маршрута.

Аналитический этап включал в себя обработку полевых описаний, составление флористических и фаунистических списков охраняемых видов растений и животных, картографирование и эколого-географический анализ собранных данных, типизацию природоохранных элементов экологического каркаса, их роли в сохранении биоразнообразия и разработку мероприятий по охране каждого из рассмотренных элементов. Оценка локального биоразнообразия проведена по флористическим и фаунистическим единицам с природоохранной ценностью, к которым отнесены *редкие, исчезающие и находящиеся под угрозой исчезновения виды растений и животных*, потенциально характерные для территории района исследования. Во флористико-фаунистический анализ включены виды, занесенные в Красные книги: а) Российской Федерации [4–6]; б) Краснодарского края [7; 8]; в) Ставропольского края [9; 10]; г) Ростовской области [11; 12]; республики Калмыкия [13; 14]. За основу оценок была взята традиционная шкала статуса редкости: 1 – находящиеся под угрозой исчезновения; 2 – сокращающиеся в численности и/или распространении (уязвимые); 3 – редкие; 4 – неопределенные по статусу. Поскольку в каждой региональной Красной книге применена собственная шкала категорий статусов видов, они тоже были учтены в анализе. На основании материалов Красных книг для каждого охраняемого вида отмечены местообитания, в которых этот вид встречается, и сходные местообитания выделены на картах и снимках в сохранившихся естественных экосистемах на территории БГР или вблизи него.

Для аккумуляции и визуализации имеющейся информации был проведен картографический анализ с использованием ГИС-технологий на базе программы MapInfo Professional 15.0. Полученная в результате ГИС «Экологический каркас БГР» состоит из карт трех масштабных уровней. Обзорный (региональный) уровень (масштаб 1:1000000) дает общее представление об экологических связях БГР

с сопредельными природными территориями. На карте основного (базового) уровня (масштаб 1:100000) подробно показаны элементы экологического каркаса района. Локальный уровень (масштаб 1:10000) позволяет провести детальный анализ, включая в рассмотрение микроразмерные объекты. При создании карт использовались находящиеся в открытом доступе топографические карты, данные интернет-ресурса OpenStreetMap, данные дистанционного зондирования, включая снимки высокого разрешения, Публичная кадастровая карта РФ, схемы землеустройства сельскохозяйственных предприятий, материалы полевых исследований.

ПОЛУЧЕННЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ И ИХ ОБСУЖДЕНИЕ

Большинство примеров успешного агробизнеса показывают, что природоохранные программы должны основываться на результатах мониторинга биоразнообразия в агроландшафтах, который определяет наиболее уязвимые его компоненты (в первую очередь редкие и охраняемые виды), сохранившиеся участки естественных ландшафтов и ценные в природоохранном плане фрагменты – потенциальные элементы экологического каркаса территории [15–20]. Работ флористико-фаунистической и ландшафтной направленности на территории БГР и в аналогичных ландшафтах не проводилось, поэтому настоящее исследование, направленное на сохранение природно-обусловленного богатства территории, закладывает основу для последующего изучения сельскохозяйственного региона и его географического окружения. Ключевыми индикаторами и показателями эффективности планируемых природоохранных мероприятий выбраны высшие растения, различные группы беспозвоночных и птицы, как это принято в мировой практике [21; 22].

Редкие и охраняемые виды растений и животных как наиболее уязвимые компоненты экосистем. Список охраняемых видов растений, которые потенциально могут обитать на исследуемой территории, насчитывает 69 видов, относящихся к 29 семействам, самым многочисленным из которых является семейство бобовых (10 видов) (табл. 1). В Красную книгу РФ (2023 г.) занесены 13 видов [6] (в предыдущем варианте Красной книги 2008 г. было 15 видов); 9 из них упомянуты во всех 4-х региональных Красных книгах.

Большинству видов растений, занесенных в Красные книги, присвоен статус редких и сокращающихся в численности. 12 видов (безвременник яркий, *Colchicum laetum* Stev.; беллевалия великолепная, *Bellevallia speciosa* Woronow ex Grossh.; касатик карликовый, *Iris pumila* L.; касатик ложный, *Iris notha* Bieb.; ковыль красивейший, *Stipa pulcherrima* C. Koch; ковыль перистый, *Stipa pennata* L.; майкараган волжский, *Calophaca wolgarica* (L. fil.) DC.; пион тонколиственный, *Paeonia tenuifolia* L.; тюльпан Геснера, *Tulipa gesneriana* L.), астрагал чашечковый, *Astragalus calycinus* Bieb.; риндера четырехщитковая, *Rindera tetraspis* Pall; тюльпан Биберштейна, *Tulipa biebersteiniana* Schult. et Schult. f.) занесены во все рассмотренные региональные Красные книги и (за исключением трех последних в перечне видов) еще и в Красную книгу РФ.

Таблица 1. Распространение и статус охраняемых видов сосудистых растений (фрагмент)**Table 1.** Distribution and status of protected vascular plant species (fragment)

№ п/п No	Виды сосудистых растений Vascular plants	Красная книга РФ The Red Book of the Russian Federation		Красные книги регионов* Regional Red Books				Местообитание Habitat
		Категория статуса редкости Rarity status category	Категория статуса угрозы исчезновения Category of endangered status	КК КТ	СК СТ	РО RR	РК RK	
1	<u>Сем. Лютиковые</u> <u>Family Ranunculaceae</u> Горицвет весенний <i>Adonis vernalis</i> L. 1753			+	+	+		степи, распаханные лесоополосы steppes, decayed forest belts
2	Ломонос цельнолистный <i>Clematis integrifolia</i> L.			+	+			степи, опушки и распаханные лесоополосы steppes, edges and decayed forest belts
3	Прострел луговой <i>Pulsatilla pratensis</i> (L.) Mill 1768	3 – Редкий Rare	У – Уязвимый Vulnerable	+		+		степи, опушки и распаханные лесоополосы steppes, edges and decayed forest belts
4	<u>Сем. Бобовые</u> <u>Family: Legumes</u> Астрагал чашечковый <i>Astragalus calycinus</i> Bieb. 1808			+	+	+	+	степи steppes
5	Майкараган волжский <i>Calophaca wolgarica</i> (L. fil.) DC. 1825	2 – Сокращаю- щийся в численности и/или распростран ении Decreasing in numbers and/or distribution	У – Уязвимый Vulnerable	+	+	+	+	степи steppes
6	<u>Сем. Злаковые</u> <u>Family: Cereals</u> Ковыль красивейший <i>Stipa pulcherrima</i> C. Koch, 1848	3 – Редкий Rare	БУ – Нахо- дящийся в состоянии, близком к угрожаемому Nearly endangered	+	+	+	+	степи steppes
7	Ковыль украинский <i>Stipa ucrainica</i> P. Smirn (<i>Stipa zalesskii</i> Wilensky)				+	+	+	степи, опушки и распаханные лесоополосы steppes, edges and decayed forest belts
8	<u>Сем. Наядовые</u> <u>Family: Naiads</u> Каулиния малая <i>Caulinia minor</i> (All.)Coss. et Germ.				+		+	водоемы reservoirs
9	Наяда большая <i>Najas major</i> L.				+			водоемы reservoirs
10	<u>Сем. Росянок</u> <u>Family Droseraceae</u> Альдранда пузырчатая <i>Aldrovanda vesiculosa</i> L.	3 – Редкий Rare	И – Исчеза- ющий Disappearing	+		+	+	водоемы reservoirs
11	<u>Сем. Гиацинтовые</u> <u>Family Hyacinthaceae</u>	2 – Сокращаю-	У – Уязвимый Vulnerable	+	+	+		сухие травянистые холмы (курганы), степи

Беллевалия великопепная, сарматская <i>Bellevalia speciosa</i> Woronow ex Grossh. 1925 (<i>Bellevalia sarmatica</i> (Georgi) Woronow)	ущийся в численности и/или распространении Decreasing in numbers and/or distribution	dry grassy hills (mounds), steppes
---	---	------------------------------------

Примечание: КК – Краснодарский край; СК – Ставропольский край; РО – Ростовская область; РК – Республика Калмыкия
Note: KK – Krasnodar Territory; SK – Stavropol Territory; RR – Rostov region; RK – Republic of Kalmykia

Таблица 2. Распространение и статус охраняемых видов позвоночных животных (фрагмент)

Table 2. Distribution and status of protected vertebrate species (fragment)

№ п/п No	Виды позвоночных животных Vertebrate species	The Red Book of the Russian Federation		Занесение в Красные книги*				Местообитание Habitat
		Красная книга РФ		Regional Red Books				
		Категория статуса редкости Rarity status category	Категория статуса угрозы исчезновения Category of endangered status	КК КТ	СК СТ	РО RR	РК RK	
1	<u>Класс Земноводные</u> <u>Сем. Ужевые</u> <u>Class Amphibians</u> <u>Family Snakes</u> Полз желтобрюхий или каспийский <i>Hierophis caspius</i> Gmelin, 1789			+	+	+	+	разреженные лесные массивы, опушки, просеки sparse woodlands, edges, clearings
2	<u>Класс Птицы</u> <u>Сем. Цаплевые</u> <u>Class Birds</u> <u>Family Heron</u> Желтая цапля <i>Ardeola ralloides</i> Scopoli, 1769			+		+	+	водоемы, заросли тростника, лесонасаждения reservoirs, reed beds, forest plantations
3	<u>Сем. Утиные</u> <u>Family: Duck</u> Малый лебедь <i>Cygnus bewickii</i> Yarritll, 1830	3 – Редкий Rare	У – Уязвимый Vulnerable	+			+	крупные водоемы large bodies of water
4	Пискулька <i>Anser erythropus</i> Linnaeus, 1758	2 – Сокращаю щийся в числен ности и распрост ранении Decreasing in number and distribution	И – Исчезающий Disappearing	+		+	+	долины ручьев и высокие крутые склоны, скалы, луга и кустарниковые заросли речных пойм stream valleys and high steep slopes, cliffs, meadows and shrubby thickets of river floodplains
5	<u>Сем. Скопиные</u> Скопа Family Osprey Osprey <i>Pandion haliaetus</i> Linnaeus, 1758	3 – Редкий Rare	3 – Уязвимый Vulnerable	+			+	долины степных рек, водохранилищ valleys of steppe rivers and reservoirs
6	<u>Сем. Ястребиные</u> <u>Family: Hawk</u> Малый подорлик <i>Aquila pomarina</i> C.L. Brehm, 1831	3 – Редкий Rare	БУ – находящийся в состоянии, близком к угрожаемому Nearly endangered	+			+	лесные массивы и открытые увлажненные участки woodlands and open moist areas

7	Змееяд <i>Circaetus gallicus</i> Gmelin, 1788	3 – Редкий Rare	У – уязвимый Vulnerable	+	+	сухие балки, речные долины, влажные луга dry gullies, river valleys, wet meadows
8	Курганник <i>Buteo rufinus</i> Cretzschmar, 1827	3 – Редкий Rare	У – уязвимый Vulnerable	+	+	придорожные участки между полями с лесополосами roadside areas between fields with forest belts
9	Орлан-белохвост <i>Haliaeetus albicilla</i> Linnaeus, 1758	5 – Восстанавливаемый и восстанавливающийся Recoverable and regenerating	НО – Вызывающий наименьшие опасения Least concern	+	+	крупные водоемы large bodies of water
10	<u>Сем. Совиные</u> <u>Family Owls</u> Филин <i>Bubo bubo</i> Linnaeus, 1758	3 – Редкий Rare	У – уязвимый Vulnerable	+	+	склоны речных террас, коренных берегов вблизи пойменных лесов, агроценозов, лесополос slopes of river terraces, indigenous shores near floodplain forests, agrocenoses, forest belts
11	Класс Млекопитающие <u>Сем. Куны</u> <u>Class Mammalia</u> <u>Family Mustelidae</u> Норка европейская кавказская <i>Mustela lutreola turovi</i> Kusnetsov, 1939	2 – Сокращающиеся в численности и/или распространении Decreasing in number and distribution	НД – Недостаточно данных Insufficient information	+	+	заросшие водоемы с высокими берегами, канавы overgrown reservoirs with high banks, ditches
12	Перевязка южно-русская <i>Vormela peregusna peregusna</i> Giildenstadt, 1770	4 – Неопределенный по статусу Species of undetermined status	НД – Недостаточно данных Insufficient information	+	+	пустоши, неудобья, балки, лесополосы wastelands, inconveniences, gullies, forest belts

Примечание: КК – Краснодарский край; СК – Ставропольский край; РО – Ростовская область; РК – Республика Калмыкия
Note: KK – Krasnodar Territory; SK – Stavropol Territory; RR – Rostov region; RK – Republic of Kalmykia

Список охраняемых видов позвоночных животных насчитывает 22 вида, относящихся к 13-ти семействам, среди которых самым многочисленным таксономическим разнообразием выделяются птицы (13 видов, 7 семейств). Большинство охраняемых животных имеет статус «редкий» и может быть встречено в околородных местообитаниях и лесном массиве (табл. 2). Те же местообитания и степные участки предпочитают еще 24 вида из 17 семейств насекомых. Каспийский полоз и кавказская европейская норка занесены во все четыре региональные Красные книги; норка, перевязка и еще 8 видов птиц включены в последнее издание Красной книги РФ (Животные).

Итоги анализа охраняемой флоры и фауны показывают, что более 100 видов охраняемых видов

растений и животных в сельскохозяйственном районе, каким является БГР, необходимо рассматривать в качестве единиц локального биоразнообразия и опираться при его сохранении на комплексную охрану местообитаний этих видов. Учет и локализация редких, охраняемых и реликтовых видов растительного и животного мира проводится в ходе инвентаризации флоры и фауны региона, далее состояние и характеристики их биоразнообразия контролируются в ходе биоэкологического мониторинга.

Сообщества и экосистемы, обеспечивающие сохранение биоразнообразия как потенциальные элементы экологического каркаса. Сельскохозяйственные угодья БГР граничат с разнообразными природными выделами, которые, как показано в

предыдущем разделе, могут рассматриваться как элементы экологического каркаса. Для Краснодарского края в 2014 г. была разработана структура экологического каркаса, включающая: элементы средообразующих природных объектов (система базовых элементов), обеспечивающих благоприятный экологический фон территории; элементы ключевых природных объектов, представляющие собой резерваты дикой природы и играющие роль генетических хранилищ биоразнообразия; вспомогательные функциональные природные элементы ПЭК; природно-антропогенные элементы, требующие реабилитации [23]. Применительно к БГР эта структура включает в качестве базовых и вспомогательных функциональных природных элементов единственный в районе лесной массив и три ООПТ общей площадью менее 3 га. Более детальное исследование БГР с применением геоботанических, зоогеографических и комплексных экологических

методов позволило выделить восемь типов сохранившихся природных экосистем, включающих уже упомянутые, но расширенные за счет включения в эту типологию *лесополос, островных лесов, долин рек, балок, травянистых буферных зон и межей, участков деградированных степей, памятников археологии, охранных зон небольших по площади инфраструктурных объектов (отдельно стоящие водонапорные башни, трансформаторные будки и др.)*, которые могут выполнять функции элементов экологического каркаса [24; 25]. Эти биотопы и границы полей с ними повсеместно и всесезонно используются растениями и животными как пригодные местообитания в интенсивно используемых агроландшафтах, выполняют роль кормовых участков, защитных убежищ, станций переживания неблагоприятных условий, территорий размножения и очагов расселения. С этих позиций именно они должны стать основными местами приложения природоохранных мероприятий.

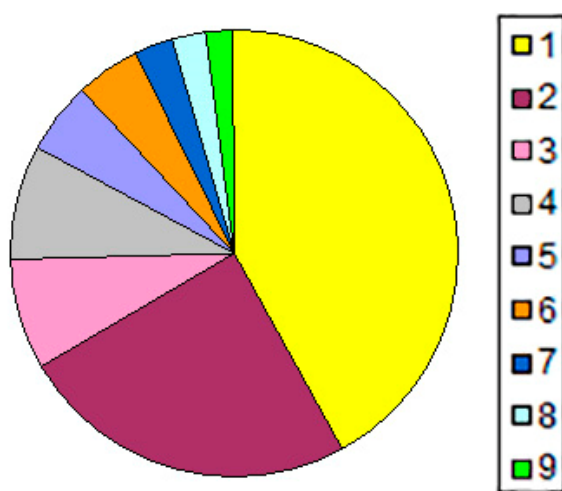


Рисунок 2. Соотношение типов местообитаний редких и охраняемых видов растений
1 – степи; 2 – опушки лесополос, участки распавшихся лесополос; 3 – кустарниковые заросли; 4 – балки;
5 – лесопосадки, лесополосы; 6 – залежи, обочины дорог; 7 – водоемы; 8 – берега рек и прудов; 9 – луга

Figure 2. Ratio of habitat types of rare and protected plant species

1 – steppes; 2 – edges of forest belts, areas of decayed forest belts; 3 – shrubby thickets; 4 – gullies;
5 – plantations, forest belts; 6 – deposits, roadsides; 7 – reservoirs; 8 – banks of rivers and ponds; 9 – meadows

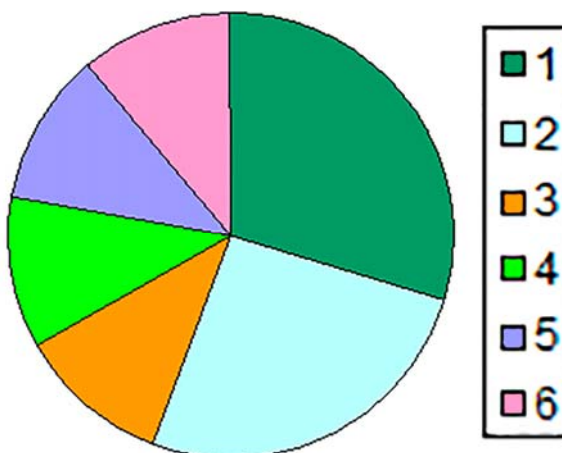


Рисунок 3. Соотношение типов местообитаний редких и охраняемых видов позвоночных животных
1 – леса; 2 – долинные комплексы; 3 – залежи, балки, овраги; 4 – луга; 5 – лесополосы; 6 – кустарниковые заросли, обочины дорог

Figure 3. Ratio of habitat types of rare and protected vertebrate species

1 – forests; 2 – valley complexes; 3 – deposits, gullies, ravines; 4 – meadows; 5 – forest belts; 6 – shrubby thickets, roadsides

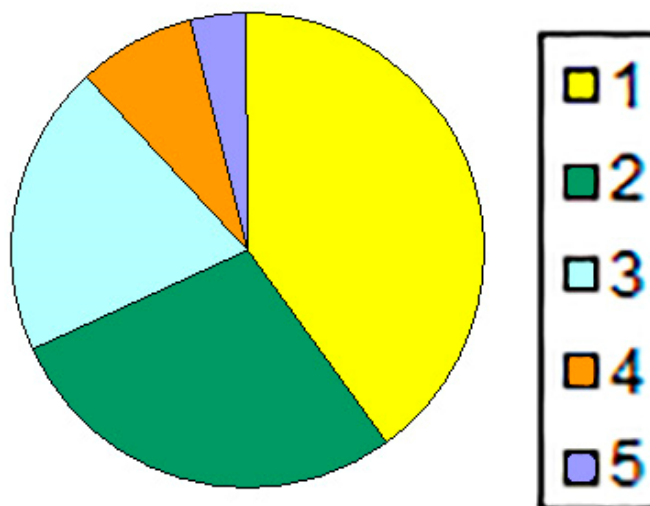


Рисунок 4. Соотношение типов местообитаний редких и охраняемых видов насекомых

1 – степи; 2 – леса; 3 – водоемы и долинные комплексы; 4 – залежи; 5 – лесополосы

Figure 4. Ratio of habitat types of rare and protected insect species

1 – steppes; 2 – forests; 3 – reservoirs and valley complexes; 4 – deposits; 5 – forest belts

Наиболее распространенными типами местообитаний редких и охраняемых видов растений являются степные, опушечные и лесополосы, особенно распавшиеся – в них могут обитать более 65 % видов (рис. 2). Для позвоночных животных наиболее значимы лесные и долинные комплексы, которые могут служить убежищем для более, чем 55 % видов (рис. 3); для насекомых – степные, лесные, долинные комплексы и водоемы (более 85 %) (рис. 4).

Важную природоохранную роль играют даже такие нарушенные человеком местообитания, как залежи и обочины дорог: здесь могут поселиться до 5 % редких и охраняемых видов растений (глядициум рогатый, *Glaucium corniculatum* (L.) J. Rudolph; ворсянка разрезная, *Dipsacus laciniatus* L.; резеда желтая, *Reseda lutea* L. и др.), около 10 % позвоночных животных и 8 % насекомых. Все выделенные участки, абсолютно типичные и репрезентативные для любого степного сельскохозяйственного региона, на примере территории БГР они показаны на рис. 5.

Природоохранное значение основных элементов экологического каркаса БГР. Структуризация, типология и классификация сохранившихся экосистем позволяют выделить среди них по критериям сохранности ландшафтных комплексов, выполнения природоохранных функций и наличия потенциала для сохранения биоразнообразия две группы (основную и вспомогательную). В основную включаются лесополосы различного назначения, буферные зоны у естественных водных объектов (прибрежно-водные комплексы), балки и лесные сообщества; во вспомогательную – межи, изолированные фрагменты деградированных степных сообществ и охранные зоны инфраструктурных объектов, на которых начались восстановительные сукцессии растительности. Принадлежность к той или иной группе тесно связывается с приоритетностью их управления и внедрением разрабатываемых природоохранных мер.

Полезационные лесополосы, выполняющие в основном ветрозащитную функцию, высаживались на Кубани с конца XIX в., и защитное лесоразведение с разной степенью активности, включающее чистку и

уход за лесополосами, продолжались до конца XX в. По состоянию на 2008 г. общая площадь лесополос Краснодарского края составила 150 000 га, однако вследствие отсутствия ухода и преобладания старовозрастных древесных пород эффективность защитных функций лесных насаждений утратилась [26]. Более того, из-за неухаживаемых лесополос, зарастания их краев травянистой растительностью, кустарниками и мелкоколесом, в частности, робинией лжеакацией из оборота стала выводиться пашня (до 2 % в некоторых агрохозяйствах на территории БГР). С другой стороны, ухудшение состояния лесополос расширило возможности охраны сохранившихся до наших дней естественных и в разной степени нарушенных человеком местообитаний в их границах. Зарастающие закрайки и участки распавшихся лесных полос стали способствовать увеличению биоразнообразия в них, в том числе за счет увеличения ландшафтного разнообразия и усиления экотонного эффекта на границах контрастных экосистем. Помимо этого, полезационные насаждения представляют собой транзитные пути и каналы миграции, по которым происходит проникновение видов на смежные территории.

Полезационные лесополосы в БГР состоят из 3–7 рядов деревьев разных пород (вяз приземистый, или карагач (*Ulmus pumila* L.), робиния лжеакация, или акация белая (*Robinia pseudoacacia* L.), гледичия трехколючковая (*Gleditsia triacanthos* L.), дуб черешчатый (*Quercus robur* L.), абрикос обыкновенный (*Armeniaca vulgaris* Lam.), ясени зеленый (*Fraxinus lanceolata* Borkh.) и обыкновенный (*F. excelsior* L.), шелковица белая (*Morus alba* L.), груша обыкновенная (*Pyrus communis* L.), яблоня лесная (*Malus sylvestris* Mill.). Протяженность, ширина, высота древесного яруса и возраст пород варьируют в достаточно широких пределах: протяженность субмеридиональных (самых длинных) лесополос 1500–2000 м (редко более 3000 м); ширина 15–30 м (редко 40–80 м); средняя высота 9–16 м; возраст 30–60 лет. Хотя встречаются разрушенные и значительно разрушенные лесополосы, промежутки которых заняты травянистыми ценозами, зарослями кустарников или стихийными дорогами,

сохранность древесного полога лесополос в целом выше средней (50–75 %). Из кустарников произрастают терн или слива колючая (*Prunus spinosa* L.), шиповник собачий (*Rosa canina* L.), скумпия кожевенная (*Cotinus coggygria* Scop.), боярышник мягковатый (*Crataegus submollis* Sarg.), карагана древовидная (*Caragana arborescens* Lam.), бересклет европейский (*Euonymus*

europaeus L.) в дубовых лесополосах. В травостое доминируют корневищные злаки, луговые и сорные виды. Хорошо представлен комплекс мелких млекопитающих, гнездящихся птиц (б. 50 видов) и герпетофауны, на опушках лесополос, полянах и в зарослях кустарников встречаются многочисленные виды насекомых.

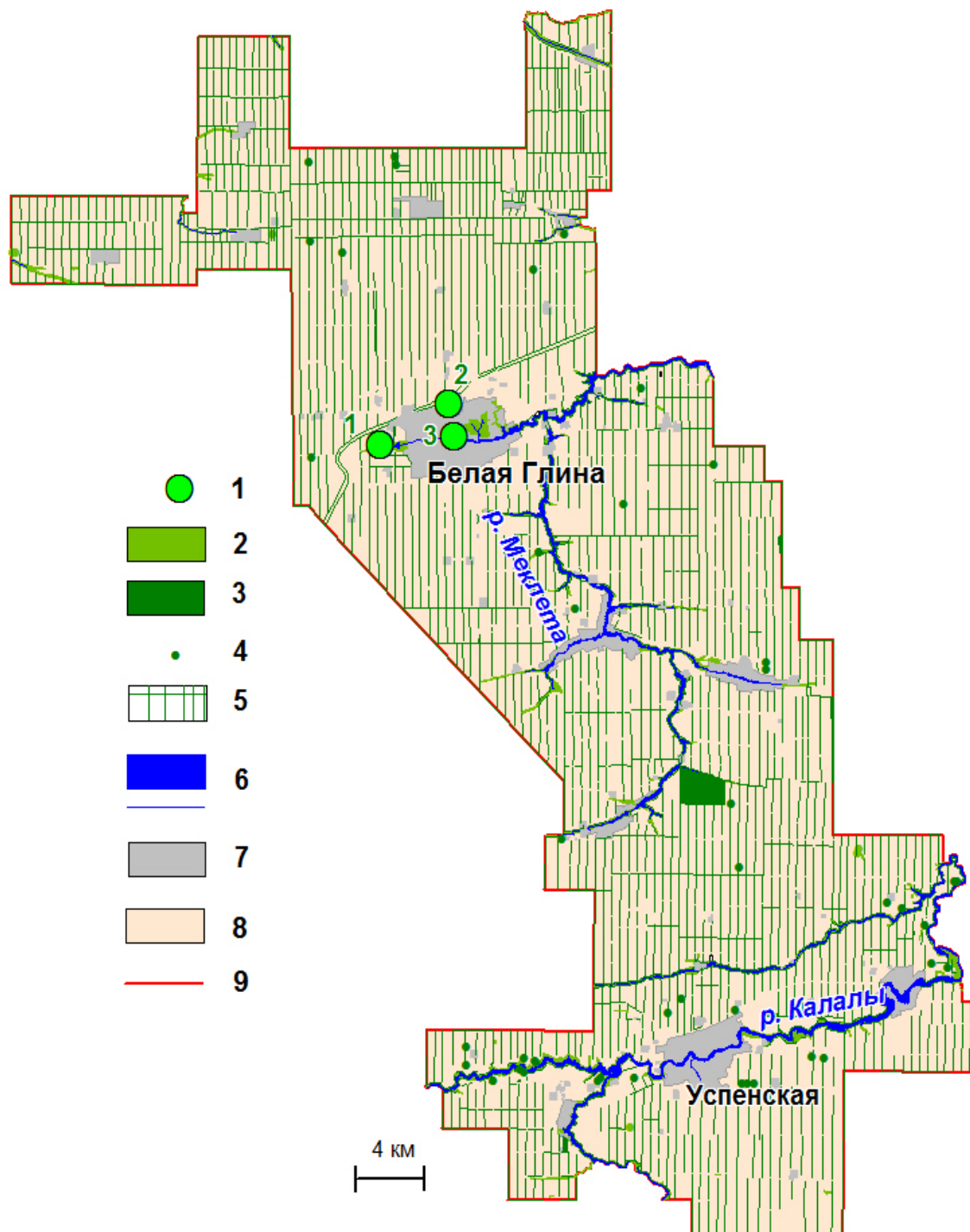


Рисунок 5. Структурные элементы экологического каркаса района [24]

1 – ООПТ (1 – Родник колхоза «Россия», 2 – Родник колхоза им. В.И. Ленина, 3 – «Платановая набережная»); 2 – долино-балочный комплекс; 3 – леса; 4 – изолированные участки лесов среди полей; 5 – лесополосы; 6 – гидросеть; 7 – населенные пункты и промышленные объекты; 8 – граница Белоглинского района

Figure 5. Structural elements of ecological framework of the district [24]

1 – protected areas (1 – spring of the Russia collective farm, 2 – spring of the V.I. Lenin collective farms, 3 – Platanovaya Embankment); 2 – valley-beam complex; 3 – forests; 4 – isolated areas of forests among fields; 5 – forest belts; 6 – hydrological object; 7 – populated areas settlements and industrial facilities; 8 – the border of Beloglinsky district

Помимо ползащитных, к лесополосам с природоохранным потенциалом можно отнести придорожные (вдоль Северо-Кавказской железной дороги) и прибрежные, которые входят в состав единого прибрежно-долинного экологического коридора. По последним рассчитан индекс их залесения (отношение лесопокрываемой площади прибрежных полос малых рек к площади прибрежных полос, требующих залесения), который составляет 49,261 [27]. Лесополосы увеличивают облесенность степных территорий: без них этот показатель составил бы 0,3 га на 100 га пашни, а с учетом них он возрастает до 3,4, что сравнимо с оптимальным нормативом для пахотных земель (5 га леса / 100 га пашни) [28].

На основе флористического анализа редких и охраняемых видов одного из основных элементов экологического каркаса БГР можно сделать вывод, что в пределах лесополос, включая уже распавшиеся, может быть повсеместно встречено 33 вида растений, занесенных в Красные книги (табл. 1), из них только 3 вида (тюльпан Геснера, *Tulipa gesneriana* L.; володушка круглолистная, *Vulpurum rotundifolium* L. и синеголовник плосколистный, *Eryngium planum* L.) узколокализованы и могут быть встречены на прогреваемых опушках и прогалинах в лесополосах из дуба черешчатого, а остальные распространены

достаточно широко. Учитывая общую протяженность (ок. 3 тыс. км) и площадь всех лесополос в БГР (51,46 км²), их природоохранная функция как: 1) резервуаров региональной флоры и фауны; 2) экологических коридоров между изолированными участками естественных экосистем и 3) канала распространения живых организмов в исследуемом степном регионе высока.

Прибрежно-водные комплексы и примыкающие к ним балки с водотоками являются вторым по значимости элементом экологической сети. Протекающие на территории БГР и вдоль его границ реки (табл.3) характеризуются слабым течением (скорость не выше 0,6–0,7 м/с) и небольшими глубинами (1–1,5 м) [29]. К их долинам примыкают крупные балки с водотоками: Сага (приток р. Плоская), Водяная, Молоканская (приток р. Средний Егорлык), Ближние и Дальние Копани (приток р. Колошка), Рассыпная, Водная, Фоменкова, Бурая, Кулешовка, Антуз (приток р. Меклета) и множество мелких балок без постоянных водотоков. Неглубокие мелкие балки берут начало на водоразделах и характеризуются неширокими склонами с уклоном 1–1,5°. Местами на территории полей остались фрагменты неглубоких балок, часть которых распалась.

Таблица 3. Характеристика речной сети района [30]

Table 3. Characteristics of the district river network

№ п/п No	Название реки River	Бассейновый округ Basin district	Речной бассейн River basin	Речной подбассейн River sub-basin	Длина водотока, км Water- course length, km	Водосборная площадь, км ² Catchment area, km ²	ВОЗ*, м WPZ*, m	ПЗП**, м CPS**, m
1	Калалы (Калали, Калялы) Kalali	Донской Don (5)	Дон (Российская часть бассейна) Don (Russian part of the basin) (1)	Дон ниже впадения Северского Донца Don below the confluence of the Northern Donets (5)	111	2060	200	50
2	Татарка Tatarka				31	169	100	50
3	Расшеватка Rasshevatka				74	962	200	50
4	Рассыпная (Меклета) Rassipnaya Mekleta				62	1210	200	50

Примечание: * ВОЗ – водоохранная зона, ** ПЗП – прибрежно-защитные полосы

Note: * – water protection zone, ** – coastal protection strip

Границы водоохранных зон и прибрежно-защитных полос не совпадают с существующими на сегодняшний день границами элементов экологического каркаса, в большинстве случаев в их пределах ведется интенсивная хозяйственная деятельность, редко границы элементов экологического каркаса выходят за пределы этих зон (рис. 6, 7).

Общая протяженность долинно-балочной сети Белоглинского района составляет 266 км, в том числе 43 км – в пределах границ населенных пунктов, ее площадь – 29,34 км² (с учетом площади акваторий 47,12 км²), что составляет 3,2 % территории района). Водные ресурсы степных рек используются в основном для нужд сельского хозяйства и коммунальных служб. Берега рек и прилегающие балки, а также отдельные фрагменты неглубоких балок с высоким залеганием грунтовых вод зарастают тростником обыкновенным

(*Phragmites australis* (Cav.) Trin. ex Steud.). Он образует высокие, местами непроходимые заросли от 1,5 до 5 м не только на суше, но и в прибрежной зоне. Ширина полосы тростника варьирует от 1–2 м в пределах населенных пунктов и достигает 300 м вне зоны прямого антропогенного воздействия на поворотах рек. Разрастанию тростника благоприятствует заиливание русел рек наносами плоскостной эрозии [30]. Изредка через заросли тростника к акватории ведут узкие тропинки, проложенные рыбаками. Заросли тростника являются хорошим убежищем для многих представителей животного мира, даже вблизи населенных пунктов и в них самих, поскольку они малопроезжимы и часто занимают подтопленные территории и мелкие акватории, не используемые человеком. К примеру, в долинах рек в зарослях

тростника и высоких травянистых растений обитают фазан и серая куропатка.

Прибрежно-водные комплексы и балки выступают в качестве буферных зон у естественных водных объектов, а также экологических коридоров, соединяющих значительные естественные пространства и дающих возможность миграциям живым организмам. Некоторые ООПТ, расположенные за пределами БГР, сохраняют связь с его природными комплексами именно по долинам рек (см. рис. 1). Помимо множества типичных для региона представителей растительного и животного мира, в прибрежно-водных комплексах и балках БГР могут встречаться охраняемые виды растений (альдрованда пузырчатая, *Aldrovanda vesiculosa* L.; каулиния малая, *Caulinia minor* (All.) Coss. et Germ.; наяда большая, *Najas major* L.; кендырь сарматский, *Trachomitum sarmatiense* Woodson), птиц (малый лебедь, гусь-пискулька, горлица) и млекопитающих (выдра).

Лесные массивы и островные леса. На территории БГР находится единственный лесной массив – Меклета, который относится к категории защитных лесов. Его площадь 446 га, что дает значение естественной лесистости территории 0,3 % [25]. Этот лес выполняет функции защиты природных объектов, среди которых, помимо лесных экосистем и типичных видов флоры и фауны, зарегистрировано большое разнообразие редких насекомых, а также отмечена большая вероятность гнездования малого подорлика и обитания лесного кота (табл. 2).

Островные участки лесной растительности среди распаханых полей выполняют для растительного и животного мира роль микрорезерватов, которые также ценны и могут служить элементами экологического каркаса территории. Значение лесных сообществ и их изолированных фрагментов в степном аграрном регионе очень высоко, и все они должны иметь охранный статус. В этом направлении работы в регионе ведутся, примером чему является находящийся в 23 км к западу от БГР лесной массив Новопокровский, для которого подготовлено обоснование присвоения статуса памятника природы [31].

К дополнительным элементам экологического каркаса мы относим фрагменты деградированных степных сообществ, межи и охранные зоны инфраструктурных объектов. В большинстве случаев вторичные травянистые сообщества двух последних элементов представляют собой злаково-разнотравные залежи с господством свинороя пальчатого (*Cynodon dactylon* (L.) Pers.), мятлика обыкновенного (*Poa trivialis* L.), режее овсяницы луговой (*Festuca pratensis* Huds.), щетинника низкого (*Setaria pumila* (Poir.) Roem. & Schult.), плевела многолетнего (*Lolium perenne* L.), местами синантропных растений (межи), рудеральной растительности (окрестности трансформаторных будок, водокачек, створов газопровода и т.п.), в небольшом количестве в них присутствуют луговые и лугово-степные виды. На высоких берегах рек местами сохранились остатки деградированных разнотравно-типчаково-ковыльных степей, которые служат убежищами многих степных

охраняемых растений (по нашим данным там могут встречаться не менее 45 видов из 16 семейств) и насекомых. То же относится и к курганам, представляющим собой сухие травянистые холмы с ксерофильной растительностью среди обрабатываемых полей. Часть из них внесена в региональные списки памятников истории и культуры, но в целом эти объекты пока недостаточно изучены, хотя они хорошо идентифицируются по топографическим картам, данным дистанционного зондирования и непосредственно на местности. К группе дополнительных элементов относятся также два памятника природы: («Родник колхоза им. В.И. Ленина» на территории села Белая Глина и «Родник колхоза «Россия») и природная рекреационная зона местного значения «Платановая набережная».

Транзитную функцию в экологическом каркасе БГР выполняют долинны комплексы рек, балки и лесополосы с травянистыми зонами и межами. Они служат экологическими коридорами, соединяющими разрозненные природные объекты, а также путями миграций растений и животных, в том числе с особым природоохранным статусом. Добавим к этому, что на территории населенных пунктов, которые в БГР занимают около 5 % территории, долинно-балочная сеть не прерывается. В структуре земель населенных пунктов доминируют сельскохозяйственные угодья (63 %), что связано с аграрной специализацией района и наличием подсобных хозяйств, дорогами занято 22,5 %, землями застройки – 5,7 %. Более 8 % территории населенных пунктов занято лесами и долинным комплексом и также являются частью общего экологического каркаса района. В дополнение к рисунку 5 визуализация транзитных микроразмерных объектах в долине р. Калалы и в западной части с. Кулешовка показана на рис. 6 и 7.

В целом, элементы экологического каркаса в БГР занимают около 7 % площади, они расположены достаточно равномерно, формируют единое пространство, взаимосвязаны с помощью экологических коридоров и поддерживают устойчивость природных комплексов и их удовлетворительное состояние даже при отсутствии управления. Жизнеспособное состояние составляющих каркас элементов смягчает и нивелирует многочисленные аспекты интенсификации сельского хозяйства и ее последствия для биоразнообразия и функционирования экосистем, расположенных внутри и по границам полей сельскохозяйственных культур. Количественная оценка влияния интенсификации сельского хозяйства на ландшафтную структуру, таксономию и популяционные характеристики отдельных групп позвоночных животных, насекомых и дикорастущих растений в агроэкосистемах планируются стать следующим этапом исследований. При организации регулярного экологического мониторинга будет необходим повсеместный контроль численности инвазивных видов и карантинных сорняков (амброзия полыннолистная, *Ambrosia artemisiifolia* L.; клен ясенелистный, *Acer negundo* L.; горчак ползучий, *Acroptilon repens* (L.) DC.; повилика полевая, *Cuscuta campestris* Yunck. и др.).

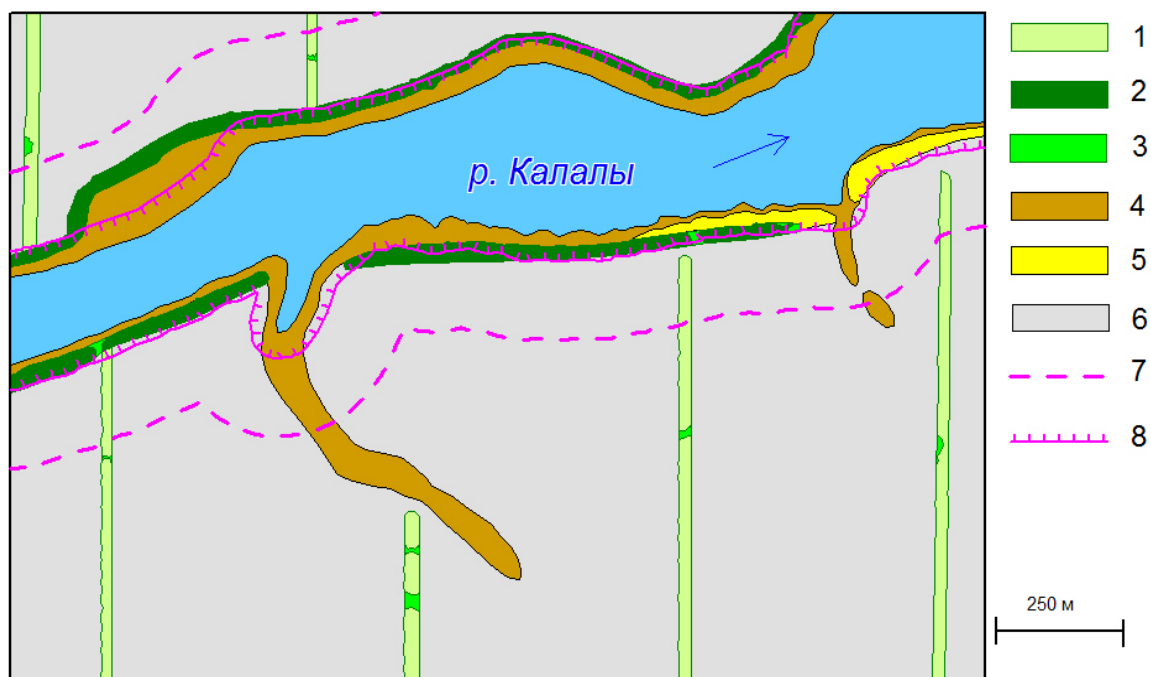


Рисунок 6. Фрагмент карты экологического каркаса (долина р. Калалы, локальный уровень) [24]

1 – лесополосы полезащитные; 2 – лесополосы прибрежные; 3 – участки травянистой растительности; 4 – заросли тростника обыкновенного; 5 – степи; 6 – пашня; 7 – водоохранная зона; 8 – прибрежно-защитная полоса

Figure 6. Fragment of the ecological framework map (Kalala River, local level) [24]

1 – protective forest belts; 2 – coastal forest belts; 3 – areas of grassy vegetation; 4 – thickets of common reed; 5 – steppes; 6 – arable land; 7 – water protection zone; 8 – coastal protection strip

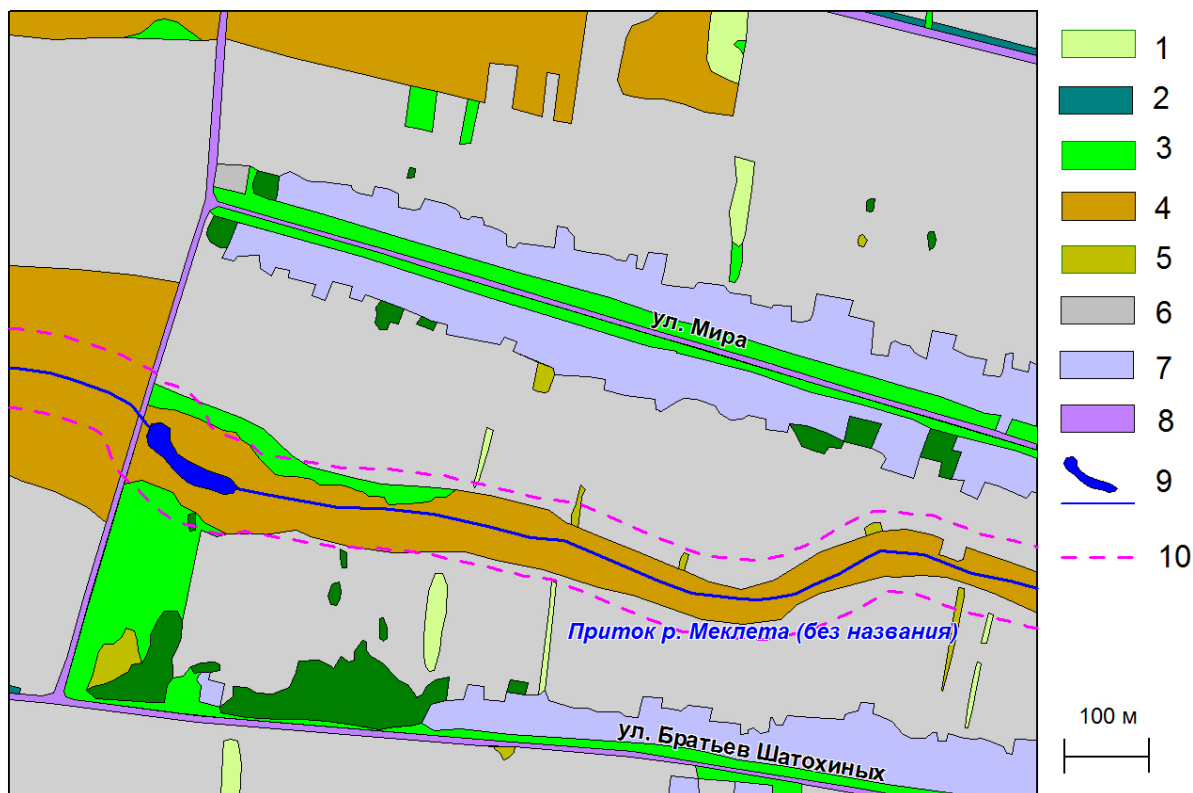


Рисунок 7. Фрагмент карты экологического каркаса (западная часть с. Кулешовка, локальный уровень) [24]

1 – лесополосы полезащитные; 2 – лесополосы придорожные; 3 – участки травянистой растительности; 4 – заросли тростника обыкновенного; 5 – кустарниковые заросли; 6 – пашня; 7 – застроенные территории, промышленные предприятия, огороды; 8 – дороги, улицы; 9 – гидросеть; 10 – водоохранная зона

Figure 7. Fragment of the ecological framework map (western part of Kuleshovka village, local level) [24]

1 – protective forest belts; 2 – roadside forest belts; 3 – areas of grassy vegetation; 4 – thickets of common reed; 5 – shrubby thickets; 6 – arable land; 7 – built-up areas, industrial enterprises, vegetable gardens; 8 – roads, streets; 9 – hydro grid; 10 – water protection zone

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Сохранение биологического разнообразия в агроландшафтах в современный период рассматривается в рамках развития идей экологизации сельскохозяйственного производства и как составная часть стратегии устойчивого развития регионов с аграрным типом хозяйства. Эта задача, помимо применения надлежащей сельскохозяйственной практики (Good agricultural practices) и восстановления нарушенных экосистем, в качестве первоочередного этапа включает в себя мониторинг биоразнообразия в агроэкосистемах с приоритетным вниманием на наиболее уязвимые компоненты, в числе которых редкие и исчезающие виды высших растений и животных, а также их биотопы.

Для выстраивания и оценки экологического каркаса района целесообразно использовать три уровня картографирования. Обзорный (региональный) уровень позволяет показать место изучаемого района в экологическом каркасе более высокого иерархического уровня. Второй уровень картографирования (базовый) позволяет оценить систему природоохранных территориальных элементов в границах района, а для более детальной характеристики следует использовать локальный уровень представления информации, базирующийся на крупномасштабных картах, что дает возможность показать микроразмерные объекты экологического каркаса. Все три уровня показаны на авторских картах.

Исследование в интенсивно используемом степном агроландшафте Кубани, каким является Белоглинский район Краснодарского края, показало, что в первую очередь в его агроландшафтах и их окружении необходимо сохранение типичных и ценных природных комплексов как элементов экологического каркаса региона с наличием в них потенциально большого разнообразия и числа экологических ниш для местных видов флоры и фауны, включая охраняемые. В практическом плане это поддержание *древесных поλεзащитных лесополос и травянистых сообществ* (межи и остатки деградированных степей) вокруг полей, *водных объектов и лесных массивов*. Для выполнения ими природоохранной роли достаточно ограничить их распашку, избегать попадания на них удобрений и гербицидов, проведения экстенсивных мероприятий ухода и контроля пожароопасных ситуаций. Особое внимание требуется к малоизмененным *околоводным местообитаниям* (долины рек, ручьев и балок), имеющих первоочередной природоохранный приоритет в степных ландшафтах. Эти уголья необходимо сохранить, поскольку они выполняют средообразующую роль в ландшафтах, дают убежища для перелетных птиц и мигрирующих млекопитающих, многие из которых занесены в региональные Красные книги. Важно также сохранение и поддержание *экологических коридоров* (долины рек, балки, лесополосы, буферные полосы травянистой растительности и остатки деградированных степей), которые сокращают разрывы между естественными фрагментами ландшафтов и повышают возможности местных видов растений и животных для межпопуляционного обмена. Сохранение потенциального флористического и фаунистического разнообразия редких, реликтовых и исчезающих видов (более 100) будут обеспечивать структурированные в группы по

природоохранной роли и приоритетности типы природных экосистем или их фрагментов на территории БГР.

Разработанные основные подходы к сохранению биоразнообразия призваны способствовать стабилизации естественных и полуприродных экосистем в регионе, расселению и закреплению на них аборигенных видов растений и животных, в том числе занесенных в Красные книги, что в целом будет повышать способность этих экосистем к саморегуляции. Они могут быть заложены в основу программы и плана действий по сохранению природной среды и ее биоразнообразия, формирования экологического каркаса на граничащей с агрокомплексом территории и могут быть применены в практике сельского хозяйства в соседних, а также в других степных регионах России.

БЛАГОДАРНОСТЬ

Статья подготовлена в рамках Госзаданий FMWS-2024-0009 №1023032700199-9 и №121051100137-4.

ACKNOWLEDGMENT

The article was prepared within the framework of State Assignments FMWS-2024-0009 №1023032700199-9 and №121051100137-4.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Биоразнообразие сельскохозяйственных земель России: современное состояние и тенденции. М.: МСОП, 2003. 56 с.
2. Леса высокой природоохранной ценности Краснодарского края. URL: <https://hcvf.ru/ru/maps/hcvf-krasnodar> (дата обращения: 09.04.2024).
3. ООПТ. Информационно-аналитическая система «Особо охраняемые природные территории России». URL: <http://oopt.aari.ru/> (дата обращения: 09.04.2024).
4. Красная книга Российской Федерации, том «Животные». 2-ое издание. М.: ФГБУ «ВНИИ Экология», 2021. 1128 с.
5. Красная книга Российской Федерации (растения и грибы). М.: Товарищество научных изданий КМК, 2008. 855 с.
6. Приказ Минприроды России от 23.05.2023 N 320 «Об утверждении Перечня объектов растительного мира, занесенных в Красную книгу Российской Федерации». URL: <http://publication.pravo.gov.ru/document/0001202307210008?ysclid=lw51odoq8b489611573> (дата обращения: 09.04.2024).
7. Красная книга Краснодарского края. Животные. 3-е изд. / Отв. ред. А.С. Замотайлов, Ю.В. Лохман, Б.И. Вольфов. Краснодар: Адм. Краснодар. края, 2017. 720 с.
8. Красная книга Краснодарского края. Растения и грибы / Отв. ред. С.А. Литвинская и др. 3-е изд. Краснодар: [б.и.], 2017. 850 с.
9. Красная книга Ставропольского края. Т. 1. Растения / Отв. ред. А.Л. Иванов. Ставрополь: Андреев Игорь Владимирович, 2013. 399 с.
10. Красная книга Ставропольского края. Т. 2. Животные / Отв. ред. А.А. Лиховид. Ставрополь: Андреев Игорь Владимирович, 2013. 255 с.
11. Красная книга Ростовской области. Т. 2. Растения и грибы. 2-ое издание. Ростов-на-Дону: Минприроды

- Ростовской области, 2014. 344 с.
12. Красная книга Ростовской области. Т. 1. Животные. 2-ое издание. Ростов-на-Дону: Минприроды Ростовской области, 2014. 280 с.
 13. Красная книга Республики Калмыкия. В 2-х томах. Том 1. Животные. Элиста: ЗАОР «НПП «Джангар», 2013. 200 с.
 14. Красная книга Республики Калмыкия. В 2-х томах. Том 2. Редкие и находящиеся под угрозой исчезновения растения и грибы. Элиста: ЗАОР «НПП «Джангар», 2014. 199 с.
 15. Волков С.Н., Савинова С.В., Черкашина Е.В., Шаповалов Д.А., Братков В.В., Ключин П.В. Природные ландшафты как фактор эффективного развития сельского хозяйства на Северном Кавказе // Юг России: экология, развитие. 2020. Т. 15. N 2. С. 113–124. URL: <https://doi.org/10.18470/1992-1098-2020-2-113-124>
 16. Соболев Н.А. Биологическое разнообразие и экосистемы как ресурс экологической стабильности // Использование и охрана природных ресурсов в России. 2020. N 1 (161). С. 48–55.
 17. Соболев Н.А., Волкова Л.Б. Красная книга как инструмент защиты экосистем в эпоху антропоцена // Использование и охрана природных ресурсов в России. 2023. N 2 (174). С. 13–18.
 18. Чибилёв А.А. (мл.), Чибилёв А.А. Современное состояние и проблемы модернизации природно-экологического каркаса регионов степной зоны Европейской России // Юг России: экология, развитие. 2019. Т. 14. N 1. С. 117–125. DOI: 10.18470/1992-1098-2019-1-117-125
 19. SAI Platform. Farm Sustainability Assessment. URL: <https://saipatform.org/fsa/> (дата обращения: 09.04.2024)
 20. Vassilev K.V., Assenov A.I., Velev N.I., Borissova B.B. Distribution, Characteristics and Ecological Role of Protective Forest Belts in Silistra Municipality, Northeastern Bulgaria // Ecologia Balkanica. 2019. V. 11. Iss. 1. P. 191–204.
 21. Timmers R., van Kuijk M., Verweij P.A., Ghazoul J., Hautier Ya., Laurance W.F., Arriaga-Weiss S.L., Askins R.A., Battisti C., Berg Å., Daily G.C., Estades C.F., Frank B., Kurosawa R., Pojar R.A., Woinarski J., Soons M.B. Conservation of birds in fragmented landscapes requires protected areas // Frontiers in Ecology and the Environment. 2022. V. 20. N 6. P. 361–369. <https://doi.org/10.1002/fee.2485>
 22. Weibull A.C., Bengtsson J., Nohlgren E. Diversity of butterflies in the agricultural landscape: the role of farming system and landscape heterogeneity // Ecography. 2000. V. 23. N 6. P. 743–750. DOI: 10.1111/j.1600-0587.2000.tb00317.x
 23. Скрипник И.А., Скрипник И.И. К вопросу о создании природно-экологического каркаса территории Краснодарского края // Материалы I Всероссийской научно-практической конференции «Устойчивое развитие особо охраняемых природных территорий», Сочи, 02–04 декабря 2014 года. Сочи: ГБУ Краснодарского края «Природный орнитологический парк в Имеретинской низменности», 2014. С. 211–218.
 24. Королева Е.Г., Петрова И.Ф. Геоинформационное сопровождение мониторинга экологического каркаса сельскохозяйственного региона на примере Белоглинского района Краснодарского края // Материалы XII Всероссийской научно-практической конференции. Воронеж, 2024. Воронеж: Цифровая полиграфия, 2024. С. 73–81.
 25. Лесной план Краснодарского края на 2019–2028 годы. Приложение к постановлению главы администрации (губернатора) Краснодарского края от 31.10.2018 N 698. URL: <https://mpr.krasnodar.ru/documents/npa/103975?ysclid=w51xutvut70099325> (дата обращения: 09.04.2024)
 26. Бекух З.А., Колядченко В.Э., Куница В.В., Рева В.В. Динамика площадей лесополос на территории Краснодарского края. В сб.: Региональные географические исследования. Под общей ред. А.В. Погорелова. Краснодар: Кубанский государственный университет, 2020. С. 126–129.
 27. Доклад о состоянии природопользования и об охране окружающей среды Краснодарского края в 2022 году. Краснодар: Администрация Краснодарского края, Министерство природных ресурсов Краснодарского края. 2023. 397 с.
 28. Теучеж А.А., Белюченко И.С. История создания лесозащитных полос в Краснодарском крае и их состояние // Экологический вестник Северного Кавказа. 2019. Т. 15. N 3. С. 37–41.
 29. Белюченко И.С. Малые реки Кубани, состояние и перспективы развития их биоты // Научный журнал КубГАУ. 2015. N 106. С. 772–793. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/malye-reki-kubani-sostoyanie-i-perspektivy-razvitiya-ih-bioty> (дата обращения: 09.04.2024)
 30. Государственный водный реестр России // Федеральное агентство водных ресурсов Российской Федерации (Росводресурсы). URL: <https://textual.ru/gvr/index.php?card=171806&bo=0&rb=0&subb=0&hep=0&wot=21&name=%D0%E0%F1%F1%FB%EF%ED%E0%FF&loc=> (дата обращения: 09.04.2024)
 31. Засоба В.В., Данилов Р.Ю. Рукотворный степной лес «Новопокровский»: состав, состояние // Вестник ПГТУ. Серия: Лес. Экология. Природопользование. 2012. N 2 (16). С. 20–30. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/rukotvornyy-stepnoy-les-novopokrovskiy-sostav-sostoyanie> (дата обращения: 09.04.2024).

REFERENCES

1. *Bioraznoobrazie sel'skokhozyaistvennykh zemel' Rossii: sovremennoe sostoyanie i tendentsii* [Biodiversity of agricultural lands in Russia: current status and trends]. Moscow, MSOP Publ., 2003, 56 p. (In Russian)
2. *Lesa vysokoi prirodookhrannoi tsennosti Krasnodarskogo kraya* [Forests of high conservation value of the Krasnodar Territory] Available at: <https://hcvf.ru/ru/maps/hcvf-krasnodar> (accessed 09.04.2024) (In Russian)
3. *IAS «OOPT RF». Informacionno-analiticheskaya sistema «Osobo ohranyaemye prirodnye territorii Rossii»* [Information-analytical system «Specially protected natural territories of Russia»]. Available at: <http://www.oopt.aari.ru/> (accessed 09.04.2024) (In Russian)
4. *Krasnaya kniga Rossiiskoi Federatsii, tom «Zhivotnye»* [The Red Book of the Russian Federation, volume «Animals»]. Moscow, FGBU «VNII Ekologiya», 2nd ed., 2021, 1128 p. (In Russian)
5. *Krasnaya kniga Rossiiskoi Federatsii (rasteniya i griby)* [The Red Book of the Russian Federation (plants and fungi)]. Moscow, KMK Publ., 2008, 855 p. (In Russian)
6. *Prikaz Minprirody Rossii ot 23.05.2023 N 320 «Ob utverzhdenii Perechnya ob"ektov rastitel'nogo mira, zanesennykh v Krasnuyu knigu Rossiiskoi Federatsii»* [Order

- of the Ministry of Natural Resources of Russia dated May 23, 2023 no. 320 "On approval of the List of flora objects listed in the Red Book of the Russian Federation]. Available at: <http://publication.pravo.gov.ru/document/0001202307210008?ysclid=lw51odoq8b489611573> (accessed 09.04.2024) (In Russian)
7. *Krasnaya kniga Krasnodarskogo kraja. Zhivotnye* [The Red Book of the Krasnodar Territory. Animals]. Krasnodar, Adm. Krasnodarskogo kraja, 3rd ed., 2017, 720 p. (In Russian)
8. *Krasnaya kniga Krasnodarskogo kraja. Rasteniya i griby* [The Red Book of the Krasnodar Territory. Plants and fungi]. Krasnodar, 3rd ed., 2017, 850 p. (In Russian)
9. *Krasnaya kniga Stavropol'skogo kraja. T. 1. Rasteniya*. [The Red Book of the Stavropol Territory. Vol. 1. Plants]. Stavropol', Andreev I.V. Publ., 2013, 399 p. (In Russian)
10. *Krasnaya kniga Stavropol'skogo kraja. T. 2. Zhivotnye* [The Red Book of the Stavropol Territory. Vol. 2. Animal]. Stavropol', Andreev I.V. Publ., 2013, 255 p. (In Russian)
11. *Krasnaya kniga Rostovskoi oblasti. T. 2. Rasteniya i griby* [The Red Book of the Rostov region. Vol. 2. Plants and fungi]. Rostov-on-Don, Ministry of Natural Resources of the Rostov Region, 2nd ed., 2014, 344 p. (In Russian)
12. *Krasnaya kniga Rostovskoi oblasti. T. 1. Zhivotnye* [The Red Book of the Rostov region. Vol. 1. Animals]. Rostov-on-Don, Minprirody Rostovskoi oblasti, 2nd ed., 2014, 280 p. (In Russian)
13. *Krasnaya kniga Respubliki Kalmykiya. Tom 1. Zhivotnye* [The Red Book of the Republic of Kalmykia. Volume 1. Animals]. Elista, ZAO «NPP «Dzhanger», 2013, 200 p. (In Russian)
14. *Krasnaya kniga Respubliki Kalmykiya. Tom 2. Redkie i nakhodyashchiesya pod ugrozoi ischeznoveniya rasteniya i griby* [The Red Book of the Republic of Kalmykia. Volume 2. Rare and endangered plants and fungi]. Elista, Dzhanger Publ., 2014, 199 p. (In Russian)
15. Volkov S.N., Savinova S.V., Cherkashina E.V., Shapovalov D.A., Bratkov V.V., Klyushin P.V. Natural landscapes as a factor in the effective development of agriculture in the North Caucasus, Russia. *South of Russia: ecology, development*, 2020, vol. 15, no. 2, pp. 113–124. (In Russian) DOI: <https://doi.org/10.18470/1992-1098-2020-2-113-124>
16. Sobolev N.A. Biological diversity and natural ecosystems as a resource of environmental stability. *Ispol'zovanie i ohrana prirodnih resursov v Rossii* [Use and protection of natural resources of Russia]. 2020, no. 1 (161), pp. 48–55. (In Russian)
17. Sobolev N.A., Volkova L.B. The Red Book as a Tool for Protecting Ecosystems in the Anthropocene Epoch. *Ispol'zovanie i ohrana prirodnih resursov v Rossii* [Use and protection of natural resources of Russia]. 2023, no. 2 (174), pp. 13–18. (In Russian)
18. Chibilyov A.A. (jr.), Chibilyov A.A. Current state and problems of modernization of ecological framework of regions of the steppe zone of European Russia. *South of Russia: ecology, development*, 2019, vol. 14, no. 1, pp. 117–125. (In Russian) DOI: [10.18470/1992-1098-2019-1-117-125](https://doi.org/10.18470/1992-1098-2019-1-117-125)
19. SAI Platform. Farm Sustainability Assessment. Available at: <https://saipatform.org/fsa/> (accessed 09.04.2024).
20. Vassilev K.V., Assenov A.I., Velev N.I., Borissova B.B. Distribution, Characteristics and Ecological Role of Protective Forest Belts in Silistra Municipality, Northeastern Bulgaria. *Ecologia Balkanica*, 2019, vol. 11, iss. 1, pp. 191–204.
21. Timmers R., van Kuijk M., Verweij P.A., Ghazoul J., Hautier Ya., Laurance W.F., Arriaga-Weiss S.L., Askins R.A., Battisti C., Berg Å., Daily G.C., Estades C.F., Frank B., Kurosawa R., Pojar R.A., Woinarski J., Soons M.B. Conservation of birds in fragmented landscapes requires protected areas. *Frontiers in Ecology and the Environment*, 2022, vol. 20, no. 6, pp. 361–369. DOI: <https://doi.org/10.1002/fee.2485>
22. Weibull A.C., Bengtsson J., Nohlgren E. Diversity of butterflies in the agricultural landscape: the role of farming system and landscape heterogeneity. *Ecography*, 2000, vol. 23, no. 6, pp. 743–750. DOI: [10.1111/j.1600-0587.2000.tb00317.x](https://doi.org/10.1111/j.1600-0587.2000.tb00317.x)
23. Skripnik I.A., Skripnik I.I. Ustoichivoe razvitie osobo okhranyaemykh prirodnikh territorii [On the issue of creating a natural and ecological framework for the territory of the Krasnodar Territory]. *Materialy I Vserossiiskoi nauchno-prakticheskoi konferentsii, Sochi, 02–04 dekabrya 2014 goda* [Proceedings of the I All-Russian scientific and practical conference "Sustainable development of specially protected natural areas", Sochi, December 2-4, 2014]. Sochi, GBU Krasnodarskogo kraja «Prirodnyi ornitologicheskii park v Imeretinskoj nizmennosti», 2014, pp. 211–218. (In Russian)
24. Koroleva E.G., Petrova I.F. Geoinformatsionnoe soprovozhdenie monitoringa ehkologicheskogo karkasa sel'skokhozyaistvennogo regiona na primere Beloglinskogo raiona Krasnodarskogo kraja [Geoinformation support for monitoring the ecological framework of an agricultural region on the example of the Beloglinsky district of the Krasnodar territory]. *Materialy XII Vserossiiskoi nauchno-prakticheskoi konferentsii. Voronezh, 2024* [Proceedings of the XII All-Russian Scientific and Practical Conference, Voronezh, 2024]. Voronezh, Cifrovaya poligrafiya, 2024, pp. 73–81. (In Russian)
25. *Lesnoi plan Krasnodarskogo kraja na 2019–2028 gody. Prilozhenie k postanovleniyu glavy administratsii (gubernatora) Krasnodarskogo kraja ot 31.10.2018* [Forest plan of the Krasnodar region for 2019–2028. Appendix to the resolution of the head of administration (governor) of the Krasnodar region dated October 31, 2018 no. 698]. Available at: <https://mpr.krasnodar.ru/documents/npa/103975?ysclid=lv51xutvut70099325> (accessed 09.04.2024) (In Russian)
26. Bekukh Z.A., Kolyadchenko V.E., Kunitsa V.V., Reva V.V. Dynamics of forest belt areas in the Krasnodar Territory. In: *Regional'nye geograficheskie issledovaniya* [Regional Geographical Research]. Krasnodar, Kuban State University Publ., 2020, pp. 126–129. (In Russian)
27. *Doklad o sostoyanii prirodoopol'zovaniya i ob okhrane okruzhayushchei sredy Krasnodarskogo kraja v 2022 godu* [Report on the state of nature management and environmental protection of the Krasnodar Territory in 2022]. Krasnodar, Administration of Krasnodar Krai, Ministry of Natural Resources of Krasnodar Krai, 2023, 397 p. (In Russian)
28. Teuchezh A.A., Belyuchenko I.S. The history of the creation of forest protection strips in the Krasnodar Territory and their condition. *Ekologicheskii vestnik Severnogo Kavkaza* [The North Caucasus Ecological Herald]. 2019, vol. 15, no. 3, pp. 37–41. (In Russian)
29. Belyuchenko I.S. Small Kuban rivers, the state and prospects of their biota development. *Nauchnyi zhurnal KubGAU*, 2015, no. 106, pp. 772–793. Available at: <https://cyberleninka.ru/article/n/malye-reki-kubani-sostoyanie-i-perspektivy-razvitiya-ih-bioty> (accessed

09.04.2024) (In Russian)

30. *Gosudarstvennyi vodnyi reestr Rossii. Federal'noe agentstvo vodnykh resursov Rossiiskoi Federatsii (Rosvodresursy)* [The State Water Register of Russia. Federal Agency of Water Resources of the Russian Federation (Rosvodresursy)]. Available at: <https://textual.ru/gvr/index.php?card=171806&bo=0&rb=0&subb=0&hep=0&wot=21&name=%D0%E0%F1%F1%FB%E0%ED%E0%FF&loc=> (accessed 09.04.2024) (In Russian)

31. Zasoba V.V., Danilov R.Yu. Man-made steppe forest

«Novopokrovsky»: composition, condition. *Vestnik PGU. Seriya: Les. Ekologiya. Prirodopol'zovanie*, 2012, no. 2 (16), pp. 20–30. Available at: <https://cyberleninka.ru/article/n/rukotvornyy-stepnoy-les-novopokrovskiy-sostav-sostoyanie> (дата обращения: 09.04.2024). (In Russian)

КРИТЕРИИ АВТОРСТВА

Елена Г. Королева и Ирина Ф. Петрова собрали флористический и фаунистический материал, выполнили геоботанические описания. Ирина Ф. Петрова составила карты и легенды к ним. Елена Г. Королева проанализировала материал. Оба автора в равной степени участвовали в написании рукописи, и несут ответственность при обнаружении плагиата, самоплагиата или других неэтических проблем.

КОНФЛИКТ ИНТЕРЕСОВ

Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

AUTHOR CONTRIBUTIONS

Elena G. Koroleva and Irina F. Petrova collected floral and faunal material, performed geobotanical description. Irina F. Petrova compiled maps and legends for them. Elena G. Koroleva analysed the material. Both authors are equally participated in the writing of the manuscript and are responsible for plagiarism, self-plagiarism and other ethical transgressions.

NO CONFLICT OF INTEREST DECLARATION

The authors declare no conflict of interest.

ORCID

Елена Г. Королева / Elena G. Koroleva <https://orcid.org/0000-0001-9004-4581>

Ирина Ф. Петрова / Irina F. Petrova <https://orcid.org/0000-0002-2004-8306>