

ДЕГРАДАЦИЯ ЭКОСИСТЕМ ГОРОДСКИХ ТЕРРИТОРИЙ (НА ПРИМЕРЕ ПАРКА ИМЕНИ А.В. БЕЛЯКОВА, Г. РЯЗАНЬ)

© Э.А. Блинова¹, В.В. Чёрная², Б.И. Кочуров³

¹РГУ имени С.А. Есенина, г. Рязань

²РязГМУ Минздрава России, г. Рязань

³Институт географии РАН, г. Москва

Аннотация. Актуальность: в начале второго десятилетия XXI века последствия и ограничения пандемии COVID-19 и продолжающейся Специальной военной операции (СВО) Вооруженных сил Российской Федерации обусловили особую остроту проявления природоохранных, урбоэкологических, эколого-социальных и других проблем, характерных для городов РФ. В создавшихся условиях важным фактором в решении перечисленных вопросов является выстраивание эффективного сотрудничества городских властей с научным и экспертным сообществом: экологами, социологами, гидротехниками, дендрологами, абористами, геоморфологами, специалистами в области ЗОЖ, территориального планирования с целью создания «действительно комфортной» городской среды. Междисциплинарным коллективом авторов статьи впервые проанализирован современный опыт благоустройства зелёных городских общественных пространств с точки зрения принципов рационального природопользования и системы общественного здравоохранения. Практическая реализация большей части проектных предложений по созданию комфортной городской среды в России в настоящее время не взаимосвязана с жизнью городских экосистем и не обеспечивает комфорта отдыха и рекреации. **Методы исследования.** Проведены маршрутные полевые, натурные полевые исследования (изучение гидролого-геологических особенностей ландшафта, эколого-биологический анализ экосистемы), ретроспективный анализ, применён анализ картографических материалов: планов и топографических карт городской зелёной территории (парк имени А.В. Белякова, г. Рязань), Google карт до и после проведения работ по благоустройству территории. Системно проанализированы научные литературные источники, нормативная база в области благоустройства зелёных городских территорий и публикации на сайтах экспертных сообществ в сети Internet. **Цель работы** – определение направлений и рекомендаций по созданию действительно комфортной городской среды и предотвращению деградации экосистем зелёных территорий г. Рязани в результате благоустроительных работ. **Результаты работы и обсуждение:** приведен критический анализ понятий городское «благоустройство» и «формирование комфортной среды». Поэтапно рассмотрен процесс деградации городской экосистемы в результате некомпетентного с экологической точки зрения городского благоустройства на примере парка имени А.В. Белякова, г. Рязань. Обобщены выводы полевых и натурных исследований, спрогнозированы процессы деградации парковой территории и сокращение биологического разнообразия. Определены и обобщены направления и рекомендации для создания комфортной городской среды.

Ключевые слова: городские экосистемы, благоустройство, комфортная среда, биологическое разнообразие, устойчивое развитие.

Формат цитирования: Блинова Э.А., Чёрная В.В., Кочуров Б.И. Деградация экосистем городских территорий (на примере парка имени А.В. Белякова, г. Рязань) // Грозненский естественнонаучный бюллетень. 2023. Том 8. №3 (33). С. 12-18. DOI: 10.25744/genb.2023.33.3.002

Введение. Городские экосистемы XXI века – такая же исключительно важная часть планетарного биологического разнообразия, как леса, луга и пастбища вне урбанизированных территорий. Но в отличие от природных экосистем городские экосистемы (урбоэкосистемы) существуют в условиях постоянных раздражающих, ограничивающих и модифицирующих экологических факторов. Ещё в 1890 г. В.В. Докучаев предвидел ухудшение экологической обстановки в столице России и обратил внимание на недостаточную изученность природ-

ной среды ее окрестностей [7]. Внутри современных городов и населенных пунктов объекты зелёной инфраструктуры выполняют важнейшие роли биологических локусов (ключевых территорий) и транзитных коридоров локального и регионального уровня.

Анализ тенденций и результатов благоустройства доступных общественных зелёных территорий городов Российской Федерации позволил нам сделать следующие выводы:

– Опыт реализации проектных предложений

не взаимосвязан с жизнью городских экосистем и не обеспечивает рост их рекреационного и реабилитационного потенциалов. Примеров такого благоустройства много: Москва (Битцевский парк; парк «Покровское-Стрешнево»), Санкт-Петербург («Верхний» и «Нижний» парки в Сестрорецке), Тюмень (благоустройство на ул. Седова и ул. Советской) и др.

– Наблюдается неравномерное распределение объектов зеленой инфраструктуры, отсутствие единого водно-зелёного каркаса.

– Частые покосы, вырубка древесных насаждений, топтинг и типпинг деревьев, «запечатывание» почв под мощением и асфальтированием, отсутствие химической и биологической мелиорации, дополнительного полива.

Согласно СНиП III-10-75 «Свод правил. Благоустройство территорий. Territories Improvement» [14], благоустройство территории – это комплекс мероприятий по инженерной подготовке к озеленению, устройству покрытий, освещению, размещению малых архитектурных форм и объектов монументального искусства, направленных на улучшение функционального, санитарного, экологического и эстетического состояния участка.

Благоустройство территории должно быть направлено на обеспечение и повышение качества уровня жизни граждан, привлекательности территории, поддержание и улучшение санитарного и эстетического состояния территории. В условиях новой реальности, «благоустройство» – актуальное и важное направление устойчивого развития территорий, призванное обеспечить безопасность и благоприятные условия жизнедеятельности человека. В свою очередь, А.Н. Тетиор определяет термин «комфорт» как «субъективное чувство и объективное состояние полного здоровья при данных условиях окружающей человека городской среды, включая ее природные и социально-экономические показатели» [16]. «Комфорт», согласно словарю С.И. Ожегова, – это условия жизни, пребывания, обстановка, обеспечивающая удобство, спокойствие и уют. Каждой исторической эпохе соответствует свое определение и соотношение ценности разных ресурсов [5]. В XXI в. в городах на первый план выходят природные ресурсы – не только чистый воздух и вода, но и эстетические свойства, и комфортность ландшафта. Но система взаимоотношений человека с природной средой в современном городе нерациональна, не сбалансирована и не предусматривает охраны и восстановления природных ресурсов. Население не задумывается о законах природы и механизмах их действия [19], а органы местного самоуправления не обеспечивают должных природоохранных мероприятий, способствующих восстановлению и сохранению экологического и рекреационного потенциалов территорий.

Региональная флора и фауна становятся невозполнимыми ресурсами. Городские зелёные зоны – это посредники между природой и обществом, основа «зелёного» градостроительства, жизнеобеспечивающая экосистема человека [9].

Один из крупных промышленных центров Центрального Федерального округа Российской Федерации – Рязань. Реализация муниципальных проектов благоустройства в рамках муниципальной программы «Благоустройство города Рязани» и федерального проекта «Формирование комфортной городской среды» дают результаты, зачастую приводящие к угнетению природных сообществ и формированию деградированных антропогенных ландшафтов. Антиэкологичные подходы и методы вызывают неприятие научно-экспертного сообщества и населения городов. На территории г. Рязани площади профессионально озелененных территорий общего и ограниченного пользования ежегодно сокращаются, значительная часть зеленых насаждений находится в угнетённом состоянии. Естественная растительность сохранилась: а) в городских лесах, но на опушках она замещается рудеральными растениями; б) на пойменных территориях реки Оки и её притоков – малых рек, но здесь отмечено уменьшение видового разнообразия луговых фитоценозов и прибрежных кустарников и деревьев. На территориях лесопарка и старых парков преобладают природно-антропогенные ландшафты, сильно измененные хозяйственной деятельностью человека, в т.ч. благоустройством 20-х годов 21 века.

Цель работы – определение направлений и рекомендаций по созданию комфортной зелёной инфраструктуры и предотвращению деградации экосистем зелёных территорий г. Рязани в результате работ по благоустройству.

Научная новизна. Впервые проанализирован современный опыт российского благоустройства зелёных территорий с точки зрения рационального природопользования, сбалансированного использования природных ресурсов и сохранения рекреационного потенциала территории.

Материалы и методы. В период с апреля по ноябрь 2022 г. проведены маршрутные полевые, натурные полевые обследования (изучение гидролого-геологических особенностей ландшафта, эколого-биологический анализ экосистемы), ретроспективный анализ, применён анализ картографических произведений: планов и топографических карт городской зелёной территории (парк имени А.В. Белякова, г. Рязань), Google карт до и после проведения работ по благоустройству территории. Системно проанализированы научные литературные источники и нормативная база в области благоустройства зелёных городских территорий. Определена растительность изучаемой территории с использованием цифрового гербария научного проек-

та МГУ – «Флора России» [15], функционирующего на портале для автоматического анализа данных международного исследовательского сообщества *iNaturalist* (www.inaturalist.org). Ретроспективный анализ создания и использования изучаемой природной территории за 50-летний период произведен по результатам опроса Совета ветеранов Военного городка и информации печатных изданий региона.

Результаты и их обсуждение. Город Рязань как целое, как урбоэкосистема, как пространство для полноценной и здоровой жизни практически не развивается. Цитируем содержание Муниципальной программы «Формирование современной городской среды города Рязани» (в ред. Постановлений Администрации города Рязани от 09.02.2022 №553, от 24.03.2022 №1470, от 29.04.2022 №2869, от 29.04.2022 №2870, от 19.07.2022 №5176): «большинство общественных пространств (территорий общего пользования) требует выполнения работ по ремонту или замене малых архитектурных форм, ремонту асфальтового, плиточного покрытия пешеходных дорожек, устройству новых пешеходных дорожек и других элементов благоустройства». Согласно современным концепциям и принципам формирования городской среды [8, 24], в г. Рязани, как и в целом в Рязанской области, необходимо принципиальное изменение очередности приоритетов в области благоустройства и формирования комфортной среды на экообразные и природоохранные.

Плотно застроенный центр Рязани ежегодно теряет зелёные насаждения. Возобновление древесно-кустарниковой растительности нередко происходит за счет посева или раскатывания монокультурного газона, высадки среди камня и асфальта интродуцентов: туи западной (*Thuja occidentalis* L.), можжевельника казацкого (*Juniperus sabina* var *arenaria*) и др. Клен американский (*Acer negundo*), Золотарник канадский (Солидаго) (*Solidago canadensis*), Рейнутрия японская (*Reynoutria japonica*) – спутники сильно антропогенно измененных территорий, агрессивные инвазивные виды, сорная (рудеральная) растительность. Зелёные территории старых городских окраин нередко сохраняют хорошее трёхъярусное озеленение с деревьями и кустарниками, достигшими стадии полного развития. В искусственных насаждениях без вмешательства человека происходит восстановление естественного растительного покрова – типа растительности, свойственного данной ландшафтной подзоне. Чем ближе в сукцессионном ряду к стадии климаксового сообщества располагается городская экосистема, тем более полно она выполняет свои экосистемные, в т.ч. санитарные функции, свою «озеленительную» роль в антропогенной среде (шумозащитную, воздухоохранную, температуро- и влагорегулирующую и т.д.) [4, 6, 20]. Так,

показано, что по концентрации тяжелых металлов наблюдается снижение при движении от источника наиболее сильного техногенного воздействия (автомагистрали) [11].

Один из примеров такой экосистемы на стадии восстановления зонального типа растительности – зелёные территории микрорайона Дягилево г. Рязани. Эта малонарушенная природная экосистема многие годы являлась подходящим объектом для круглогодичных экологических мониторинговых исследований (орнито-, лихеномониторинга, температурно-влажностного режима, почвенного микробиоценоза, сукцессионных процессов). Это не только буферная зона экологического каркаса города, но и историко-культурный объект с героическим прошлым и настоящим. В начале 50-х гг. эта территория была спланирована и построена с учетом неглубоко залегающих грунтовых вод, от 35 см до 1 м от уровня дневной поверхности. Водоотводные каналы пролегали вдоль дорог и несли свои воды под уклоном в искусственный водоем – пруд на окраине зелёной зоны. До 2022 г. здесь сохранялся рекреационный слабоизмененный человеком ландшафт [10].

В 2021 г. парк Белякова стал победителем народного голосования в Московском округе, и его начали благоустраивать в рамках нацпроекта «Жилье и городская среда». Редкий пример целостной экосистемы на территории города Рязани был фрагментирован широкими асфальтовыми аллеями и дорогами (более 2,5 м), поврежден тяжелой строительной техникой, превращен в сильноизмененный антропогенный ландшафт.

На примере этой территории рассмотрим детально и поэтапно, как может происходить деградация городской экосистемы в результате антиэкологического благоустройства.

Уже к 2020 г. на территории Военного городка наблюдалось разрушение дорожного покрытия, зарастание и замусоривание дренажных канав, отсыпка их грунтом, естественное старение деревьев. Экосистема парка характеризовалась богатым видовым разнообразием. На многоярусных лесных участках, сложенных формациями осинников, кленовников, липняков, сформировалась сложная вертикальная структура. В составе естественного подлеска прорастали клен остролистный (*Acer platanoides*), черёмуха обыкновенная (*Prunus padus*), рябина обыкновенная (*Sorbus aucuparia*), лещина обыкновенная (*Corylus avellana*) (орешник), малина обыкновенная (*Rubus idaeus*) и др. породы, характерные для коренных типов широколиственных лесов Рязанской области. Многочисленные микросреды обитания (подурочища и группы фаций) с разнообразными природными источниками питания способствовали процветанию орнитофауны. Факт наличия в парке ушастой совы (*Asio*

otus) говорит о равновесии биоценоза [1]. Популяции врановых – грачей (*Corvus frugilegus*), серой вороны (*Corvus cornix*), европейской сороки (*Pica pica*), оставались стабильными.

Такая сложившаяся экосистема была и должна была остаться местом для экологического просвещения населения, историко-краеведческого воспитания, постоянной биоиндикационной площадкой. А тропиная сеть парка – хорошей основой для экологического маршрута с объектами показа – элементами живой и неживой природы.

В 2022 г. проложено 5 тыс. кв. м асфальтированных аллей и дорог. Строительные материалы складировались на лугово-парковых оползях вдоль главной аллеи и дорог, что привело к линейной и площадной деградации почвенно-растительного покрова, а в некоторых местах – к его полному уничтожению. Гидрологические и геологические исследования не проводились, новая система дренажа для консолидации поверхностного стока и водоотведения не запланирована и не организована. Это уже осенью 2022 г. привело к выклиниванию грунтовых вод и перенасыщению грунтов влагой дождевых осадков. Смонтировано 68 опор для ночного освещения лесной части, что повлечет за собой нарушение циркадных ритмов объектов флоры и фауны. Уничтожено более 200 здоровых деревьев, повреждены подлесок и корневая система части взрослых деревьев, верхний слой почвы смещен, раскаты и уплотнен тяжелой строительной техникой.

Можно сделать вывод о предстоящем развитии территории: а) переувлажнение грунтов, заболачивание; б) активация сукцессионных процессов; в) деформация и быстрое разрушение асфальтового дорожного полотна и коррозии опор малых архитектурных форм (скамеек и урн).

Произошла фрагментация единой лесопарковой зоны на несколько небольших участков, увеличение рекреационной нагрузки, шумового и светового загрязнения территории, её замусоривание (рис. 1).

Заключение. В проектах работ по так называемому «благоустройству» и созданию комфортной среды отсутствует понимание того, что видовое богатство антропоценозов (в т.ч. лесопарковых урбоэкосистем) – самая уязвимая составляющая глобальной экосистемы. Для поддержания экологического баланса подобных территорий и сохранения среды обитания необходимо проведение биотехнических мероприятий с целью создания наиболее благоприятных условий обитания и воспроизводства видов [18].

Сохранение биоразнообразия и биологического потенциала территории, наличие и доступность рекреационных ресурсов обозначены в мировой Повестке дня в области устойчивого развития на период до 2030 г. [13, 17] и в Конвенции о биологическом разнообразии (*Strategic Plan for Biodiversity*) [12, 21, 22] и в ESG-принципах деятельности современных компаний [2, 23]. Ландшафтное опустынивание городов и снижение рекреационной ценности недопустимо. Необходимо системно поддерживать всю совокупность зелёных городских территорий с помощью: экспертного сопровождения проектных предложений по созданию комфортной городской среды; проведения мероприятий по благоустройству городских территорий, направленных на «улучшение функционального, санитарного, экологического и эстетического состояния участка проведения работ» в соответствии с п. 3.2 СП 82.13330.2016. [14] и др.

Предлагаем вводить в содержание методических рекомендаций и правил благоустройства (в т.ч. озеленения) городских территорий на уровне муниципальных образований рекомендации по: 1. Сохранению биологического разнообразия *in-situ* (в месте нахождения), первичных экосистем и естественных мест обитания, поддержание и восстановление жизнеспособных популяций видов в их естественных условиях. 2. Поддержанию фитоценотической идентичности, проведению фиторемедиации и организации озеленения объектами региональной флоры.



Рис. 1. Спутниковый снимок и схема фрагментации зелёного массива парка имени А.В. Белякова, г. Рязань. (Составлен авторами)

Считаем необходимым рекомендовать Министерству строительства и жилищно-коммунального хозяйства РФ внедрить в критерии оценки по Федеральному проекту «Формирование комфортной городской среды» ряда качественных показателей, например: сохранение и поддержание видового разнообразия региональной флоры – до 80%, эстетическая и (или) визуальная комфортность, аудиокомфорт, наличие инфраструктуры

для оздоровления и рекреации, реабилитации жителей (в многофункциональных и специализированных парках, лесопарковых территориях, природных парках).

Без этих шагов культурные и природные ландшафты городов становятся редким явлением, сохраняющимся только на особо охраняемых природных территориях, а городская экосистема деградирует в угоду «псевдокомфарту».

ЛИТЕРАТУРА

1. Барановский А.В., Иванов Е.С. Гнездящиеся птицы города Рязани: атлас распространения и особенности биологии // Министерство природопользования и экологии Рязанской области. Рязань: Изд-во РГУ им. С.А. Есенина, 2016. 367 с.
2. Глобальный договор ООН (ГД ООН) [Электронный ресурс]: globalcompact.ru (Проверено: 14.12.2022).
3. Доклад глобального экологического фонда Конвенция о биологическом разнообразии UNEP/CBD/SOP/8/10/6. February 2006. 95с.
4. Душкова Д.О., Хаазз Д., Евсеев А.В. Оценка экосистемных услуг городской среды и их влияния на здоровье человека: опыт и подходы на примере городов России и Германии // Экология урбанизированных территорий. 2015. №4. С. 21-27.
5. Иванов Е.С., Чёрная В.В., Позняк С.С., Кочуров Б.И. Экологическое ресурсоведение как новое научное направление // Журнал Белорусского государственного университета. Экология. 2017. №. 4. С. 17-26.
6. Иванов Е.С., Блинова Э.А. Шумовое загрязнение рекреационных территорий г. Рязань в летний период // Современное состояние, проблемы и перспективы исследований в биологии, географии и экологии. 2019. С. 75-79.
7. Исаченко А.Г. Введение в экологическую географию: учеб. пособие. Санкт-Петербург, 2003. 192 с.
8. Кочуров Б.И., Ивашкина И.В., Хазиахметова Ю.А. Москва как урбогеосистема: исследование комфортности и безопасности городской среды // Экология урбанизированных территорий. 2018. №2. С. 35-41.
9. Кочуров Б.И., Блинова Э.А., Ивашкина И.В. Развитие российских городов после пандемии COVID-19 // Региональные геосистемы. 2021. Т. 45. №2. С. 183-193. DOI 10.52575/2712-7443 -2021-45-2-183-193.
10. Межгосударственный стандарт ГОСТ 17.8.1.02-88 «Охрана природы. Ландшафты. Классификация» (утв. постановлением Госстандарта СССР от 13 мая 1988 г.).
11. Назарова Н.М. Оценка фитоиндикационного потенциала *Syringa vulgaris* L. в зонах с разным уровнем техногенного загрязнения (на примере Промышленного района города Оренбурга) // Грозненский естественнонаучный бюллетень. 2022. Том 7. №4 (30). С. 98-104. DOI: 10.25744/genb.2022.42.54.013
12. Основы государственной политики в области экологического развития Российской Федерации на период до 2030 года (утв. Президентом РФ 30.04.2012).
13. Постановление Правительства РФ от 21 сентября 2021 г. №1587 «Об утверждении критериев проектов устойчивого (в том числе зеленого) развития в Российской Федерации и требований к системе верификации проектов устойчивого (в том числе зеленого) развития в Российской Федерации».
14. Свод правил. Благоустройство территорий. СП 82.13330.2016 Актуализированная редакция СНиП III-10-75, утв. Приказом Минстроя РФ от 16.12.2016 №972/пр.
15. Серегин А.П. и др. «Флора России» на платформе iNaturalist: большие данные о биоразнообразии большой страны // Журнал общей биологии. 2020. Т.81. №3. С. 223-233.
16. Тетиор А.Н. Экология городской среды: учебное пособие для студентов высших учебных заведений. М.: Академия, 2008. 352 с.
17. Указ Президента Российской Федерации от 21 июля 2020 года №474 «О национальных целях развития Российской Федерации на период до 2030 года».
18. Умаров М.У. и др. К флоре государственного биологического заказника «Шалинский» // Грозненский естественнонаучный бюллетень. 2022. Том 7. №3 (29). С. 88-96. DOI: 10.25744/genb. 2022.48.83.011
19. Цуканова Т.Г., Чёрная В.В. Непрерывное экологическое образование как основа обеспечения экологической безопасности региона // Уголовно-исполнительная система на современном этапе и перспективы ее развития. 2020. С. 275-280.

20. Kele S. et al. (2019). Changes in carbon storage and oxygen production in forest timber biomass of Balci Forest Management Unit in Turkey between 1984 and 2006 // *African Journal of Biotechnology*. 8 (19). Pp. 4872-4883.
21. Larigauderie A. et al. (2012). Biodiversity and ecosystem services science for a sustainable planet: the DIVERSITAS vision for 2012–20 // *Current opinion in environmental sustainability*. 2012. 4 (1). Pp. 101-105. DOI: 10.1016/j.cosust.2012.01.007.
22. CBD, UNEP. Strategic plan for biodiversity 2011-2020 and the Aichi targets: «living in harmony with nature» Available from: <http://www.cbd.int/doc/strategic-plan/2011-2020/Aichi-Targets-en.pdf> and <http://www.cbd.int/sp/targets/> (accessed 14 Dec 2022).
23. Huang D.Z.X. (2021). Environmental, social and governance (ESG) activity and firm performance: A review and consolidation // *Accounting & finance*. 61(1). Pp. 335-360. DOI: 10.1111/acfi.12569.
24. Rocha A.D. et al. (2022). Mapping evapotranspirative and radiative cooling services in an urban environment // *Sustainable Cities and Society*. 85.104051 p. DOI: 10.1016/j.scs.2022.104051.

THE URBAN AREAS ECOSYSTEM DEGRADATION (BY THE EXAMPLE OF THE PARK NAMED AFTER A.V. BELYAKOV, RYAZAN)

© E.A. Blinova¹, V.V. Chernaya², B.I. Kochurov³

¹Ryazan State University named for S. Yesenin, Ryazan

²Ryazan State Medical University, Ryazan

³Institute of Geography RAS, Moscow

Abstract. Relevance: at the beginning of the second decade of the 21st century the environmental, urban-environmental, environmental-social and other problems characteristic of urbanized territories had been especially acute. Building cooperation between city authorities and expert community: ecologists, sociologists, hydraulic engineers, dendrologists, arborists, geomorphologists, healthcare professionals is necessary to create a «really comfortable» urban environment. The authors of the article are an interdisciplinary team that studied the modern experience of landscaping (improving green spaces) from the point of view of environmental management and the public health system. The practical implementation of the most of the project proposals in favor of a comfortable urban environment is currently not related to the life of the urban ecosystem and does not require comfort for recreation and recreation.

Goal. Determination of directions and recommendations for preventing the degradation of ecosystems of Ryazan city urban green areas as a result of landscaping work. **Research methods:** route field, full-scale field studies were carried out (study of the soil section, hydrological and geological features of the landscape, ecological and biological analyzes), a retrospective analysis of the ecosystem, a cartographic analysis of plans and topographic, Google maps of the urban green area was applied (A.V. Belyakov Park, Ryazan) before and after landscaping work. Literary scientific sources, the regulatory framework in the field of green land improvement and publications on the websites of expert communities on the Internet are systematically analyzed. **Results and discussion:** a critical analysis of the concepts of urban «landscaping» and «creating a comfortable urban environment» was carried out. A stage-by-stage review of the process of degradation of the urban ecosystem as a result of environmentally incompetent landscaping work on the territory of the park named after A.V. Belyakova, Ryazan. The results of field and natural studies are generalized. The process of degradation of the park territory and loss of biodiversity are predicted.

Keywords: urban ecosystems, landscaping, loss of biodiversity, sustainable development.

REFERENCES

1. Baranovsky, A.V. & Ivanov, E.S. (2016), “Breeding birds of the city of Ryazan: an atlas of distribution and features of biology”, *Ministry of nature management and ecology Ryaz. region*, Ryaz. state un-t named for S.A. Yesenina, Ryazan. 367 p.
2. Association ‘National network of the Global Compact’ (UN Global compact local network in the Russian Federation Available from: <http://globalcompact.ru/en/about/docs/> (accessed 14 Dec 2022).
3. UNEP/CBD/COP/8/10/6 February 2006.95p.
4. Dushkova, D.O., Khaaze, D. & Evseev, A.V. (2015), “Evaluation of the ecosystem of urban areas and the study of human health: experience and approaches to the territories of cities in Russia and Germany”, *Ecology of urban areas*, №4, pp. 21-27.

5. Ivanov, E.S., Chernaya, V.V., Pazniak, S.S. & Kochurov, B.I. (2017), "Environmental resource studies as a new scientific direction", *J. Belarus State Univ, Ecol*, №4, pp. 17-26 (in Russ.) ISSN: 2521-683X
6. Ivanov, E.S. & Blinova, E.A. (2019), «Noise pollution of recreational areas in the city of Ryazan in the summer», *Current state, problems and prospects for research in biology, geography and ecology*, pp. 75-79.
7. Isachenko, A.G. (2003), *Introduction to ecological geography: textbook*, allowance, St. Petersburg, 192 p.
8. Kochurov, B.I., Ivashkina, I.V. & Khaziakhmetova, Yu.A. (2018), «Moscow as an urban geosystem: a study of the comfort and safety of the urban environment», *Ecology of urban areas*, №2, pp. 35-41. DOI: 10.24411/1816-1863-2018-12035
9. Kochurov, B.I., Blinova, E.A. & Ivashkina, I.V. (2021), "Development of Russian cities after the COVID-19 pandemic", *Regional Geosystems*, 45 (2), pp. 183-193. DOI 10.52575/2712-7443 -2021-45-2-183-193
10. GOST 17.8.1.02-88 Nature protection. Landscapes. Classification Introduced for the first time. IUS 8-1988USSR State Committee for Standards, 5/13/1988
11. Nazarova, N. M. (2022). *Syringa vulgaris* L. in areas with different levelsof man-made pollution (on the example of the industrial district of the city of Orenburg). *Grozny Natural Science Bulletin*. Vol 7. № 4 (30), pp. 98-104. DOI: 10.25744/genb.2022.42.54.013
12. Principles of State Environmental Policy of the Russian Federation until 2030 (RU) Presidential Decree dated 30 April 2012
13. Decree of the Russian Government №1587 dated 21 September 2021 "On approving criteria for sustainable and (or) green development projects in the Russian Federation and requirements for verification of sustainable and (or) green development projects in the Russian Federation" ("ESG Decree")
14. SP 82.13330.2016. Svodpravil. Blagoustroystvo territoriy. Aktualizirovannaya redaktsiya SNIp III-10-75. Utverzhden Prikazom Ministroya Rossiit 16.12.2016 №972/pr [Set of rules. Territory improvement. The updated version of SNIp III-10-75. Approved by the Order of the Ministry of Construction of Russia of December 16, 2016, no. 972/pr.], M.: Standartinform, 2016, 104 p.
15. Seregin, A.P. et al. (2020), ««Flora of Russia» on the iNaturalist platform: big data on the biodiversity of a large country», *Journal of General Biology*, 81(3), pp. 223-233. DOI: 10.31857/S0044459620030070.
16. Tetior, A.N. (2008), *Ekologiya gorodskoy sredy: a textbook for students of higher educational institutions*, M.: Academy, 352 p.
17. Presidential Decree No. 474 On the national development goals of the Russian Federation for the period up to 2030. Date of text: 21 July 2020
18. Umarov, M.U. et al. (2022). To the flora of the state biological reserve "Shalinsky". *Grozny Natural Science Bulletin*. Vol. 7. № 3 (29), pp. 88-96. DOI: 10.25744/genb. 2022.48.83.011.
19. Tsukanova, T.G. & Chernaya, V.V. (2020), «Continuous environmental education as a basis for the environmental safety of the region», *Penitentiary system, causing serious concerns and prospects for its development*, pp. 275-280.
20. Kele, S. et al. (2019), "Changes in carbon storage and oxygen production in forest timber biomass of Balci Forest Management Unit in Turkey between 1984 and 2006", *African Journal of Biotechnology*, 8 (19), pp. 4872-4883.
21. Larigauderie, A. et al. (2012), "Biodiversity and ecosystem services science for a sustainable planet: the DIVERSITAS vision for 2012–20", *Current opinion in environmental sustainability*, 4(1), pp. 101-105. DOI: 10.1016/j.cosust.2012.01.007.
22. CBD, UNEP. Strategic plan for biodiversity 2011-2020 and the Aichi targets: «living in harmony with nature» Available from: <http://www.cbd.int/doc/strategic-plan/2011-2020/Aichi-Targets-en.pdf> and <http://www.cbd.int/sp/targets/> (accessed 14 Dec 2022).
23. Huang, D.Z.X. (2021), "Environmental, social and governance (ESG) activity and firm performance: A review and consolidation", *Accounting & finance*, 61(1), pp. 335-360. DOI: 10.1111/acfi.12569.
24. Rocha, A.D. et al. (2022), "Mapping evapotranspirative and radiative cooling services in an urban environment", *Sustainable Cities and Society*, 85, 104051 p. DOI: 10.1016/j.scs.2022.104051