

DOI: 10.34031/2071-7318-2021-7-3-61-70

<sup>1,\*</sup>Самойлова Н.В., <sup>2</sup>Кошелева О.Ю., <sup>3</sup>Казанова Н.В.<sup>1</sup>Институт архитектуры и строительства

Волгоградского государственного технического университета

<sup>2</sup>Федеральный научный центр агроэкологии, комплексных мелиораций и защитного лесоразведения

Российской академии наук

<sup>3</sup>Волгоградский государственный технический университет

\*E-mail: n0013@mail.ru

## ПРОБЛЕМЫ И СЦЕНАРНЫЕ СТРАТЕГИИ ГРАДОСТРОИТЕЛЬНОГО РОСТА ВОЛГОГРАДА В АСПЕКТЕ УСТОЙЧИВОГО ЭКОЛОГИЧЕСКОГО РАЗВИТИЯ

**Аннотация.** Регрессирующее состояние озеленения Волгограда привело к ухудшению экологической ситуации в городе. В статье представлен результат анализа состояния «Зеленого кольца» Волгограда, являющегося базовым элементом зеленого каркаса города, и выявлены негативные факторы, которые в ближайшем будущем могут привести к его полному уничтожению. Цель проведенного исследования – спрогнозировать дальнейшее развитие ситуации и создать сценарные концепции, позволяющие не только сохранить «Зеленое кольцо» Волгограда, но и решить задачи градостроительного развития, создать предпосылки и векторы для устойчивого в экологическом аспекте градостроительного развития. Авторы провели анализ состояния и развития «Зеленого кольца» Волгограда, на основе которого предложили четыре сценария дальнейшей судьбы этого уникального образования. Сценарии условно обозначены как «регрессивный», «рекреационный», «инновационный» и «перспективный». В основе каждого из них лежит факт неизбежности поглощения зеленого пояса городской инфраструктурой вследствие роста городской застройки и расширения границ города. Однако дальнейшее развитие этого процесса в зависимости от складывающихся условий и предпринимаемых мер ведет к полярным результатам. Наиболее пессимистичный «регрессивный» сценарий заключается в полном исчезновении «Зеленого кольца» города в недалеком будущем. Другие сценарии предполагают развитие существующего «Зеленого кольца» как части внутригородской инфраструктуры, создание дублирующей его полосы лесонасаждений за чертой города, а также развитие в пределах «Зеленого кольца» экопоселений, превращающих его в экономически рентабельный проект.

**Ключевые слова:** защитные лесонасаждения, устойчивое развитие территорий, реконструкция, экопоселение.

**Введение.** Многие современные экологические проблемы городов связаны с игнорированием концепции зеленого пояса, возникшей в конце XIX – начале XX века на основе идеи социалиста-утописта Э. Говарда (Sir E. Howard) о развитии «городов-садов» в Англии. В литературе зеленый пояс (Green belt) определяется как полоса парков, окружающая застроенную часть крупного города, в пределах которой застройка ограничена [1–3].

Стремительные темпы урбанизации приводят к ухудшению экологической ситуации в городах, в частности эффект городского острова тепла (далее, теплового острова). Разработанная в 2015 году ООН Стратегия в области устойчивого развития на период до 2030 года, включает цели для устойчивых городов и поселений, содержащие действия по борьбе с изменением климата. Эти действия тесно связаны с организацией системы городских зеленых насаждений, развитие которых является одной из важнейших параметрических характеристик городского развития, качества экологической среды, обеспечивающих устойчивое развитие города [4–6].

Проблемами ценности городских лесов, развитием систем защитных зеленых насаждений сегодня занимаются ведущие научно-исследовательские институты мира, в частности: Научно-исследовательский институт глобального сообщества и изменения климата, Германия; Международный институт прикладного системного анализа (IIASA), Австрия; Центр совместных исследований университета Синсю, Япония; Центр глобальных экологических исследований (CGER) Национального института экологических исследований (NIES), Япония; Федеральный исследовательский и учебный центр по лесам, опасным природным явлениям и ландшафтам (BFW), Австрия; Пекинский университет лесного хозяйства, КНР; Шанхайская академия науки и планирования ландшафтной архитектуры, КНР и многие другие. Проводимые исследования посвящены изменениям пространственной эволюции зеленых насаждений городов и окружающих их территорий, с целью изучения влияния систем городского озеленения на снижение негативных экологических изменений. Тема воссоздания защитных зеленых насаждений

начинает приобретать звучание и в России. Федеральным законом № 353 от 03.07.2016 дополнен закон «Об охране окружающей среды», в изменениях прописан статус и необходимость организации «зеленых щитов» городов. Поэтому в последние годы в России появились научные публикации, посвященные возможным проектным вариантам «Зеленых поясов» (щитов, колец) городов. Однако, исследований по восстановлению существовавших с советского периода «Зеленых колец» (зеленых поясов) явно недостаточно. Статус этих территорий и их состояние в настоящее время вызывает большие опасения. Примером экологического регресса, вызванного разрушением зеленого пояса, является Волгоград. Город расположен на юго-востоке европейской части России, в зоне умеренно континентального засушливого пустынно-степного климата с недостаточным увлажнением. Природное окружение города до 1935 года представляло собой унылую картину – глубокие овраги, не имеющие растительности, развеиваемые ветрами пески и полынные степи. С началом активного промышленного развития в Волгограде (Сталинграде) в 20-х годах XX века проблема, связанная с необходимостью разработки мероприятий по защите от продуктов ветровой эрозии, вышла на первый план. В

1935 году принято решение о создании по наружному периметру линейного города «Зеленого кольца» – первой и самой значительной части зеленого каркаса городской территории [7]. Работы прервала Великая отечественная война, после которой уже в 1948 году начинается не только восстановление «Зеленого кольца», но и создание межрегиональной сети защитных лесных полос – крупнейшей программы улучшения эколого-климатической ситуации, реализованной на огромной территории [8, 9].

Период с 1992 по 2004 гг. характеризуется стихийным и бесконтрольным развитием городских территорий, смещением приоритетов в системе городского развития на рыночный аспект, отсутствием финансирования экологических мероприятий, направленных на поддержание и сохранение существующей системы озеленения. Это привело к губительным и невосполнимым потерям в структуре «Зеленого кольца», нарушению экологического благополучия урбанизированной и природной территории Волгограда. Постепенно, после 2004 года, процесс городского развития становится более упорядоченным, но элементы стихийности сохраняются вплоть до настоящего времени. Сложилось противоречие между необходимостью защиты города от неблагоприятных климатических факторов, для кото-

рой создавалось «Зеленое кольцо», и потребностью роста города, который вплотную подошел к озелененной границе и стихийно поглощает её [8–10]. Несмотря на явную проблему, система взаимодействия города и зеленого пояса, возможности его преобразования изучены недостаточно. Высокая практическая востребованность в теоретическом обосновании концепции системы взаимодействия двух этих систем – природно-защитной и урбанизированной, – обусловила тему данного исследования. Объектом исследования является «Зеленое кольцо» Волгограда. Задачами исследования были: обобщение данных мониторинга современного состояния «Зеленого кольца»; выполнение анализа тенденций градостроительного развития Волгограда в корреляции с территориальным расположением «Зеленого кольца»; изучение степени реализации «Зеленым кольцом» задач экологической стабилизации и негативных климатических воздействий на урбанизированную городскую среду Волгограда; проработка вариантов концепций - сценариев, позволяющих сохранить и обеспечить стабильное устойчивое развитие территорий города и «Зеленого кольца» Волгограда.

**Материалы и методы.** При проведении анализа современного состояния «Зеленого кольца» Волгограда, оценки качественного состояния зеленых насаждений использовались методы натурного обследования территории, в том числе фотофиксация неблагоприятных явлений. Для выявления изменения пространственной структуры зеленого пояса применялись методы дистанционной оценки урбандошафтов по космическим снимкам высокого разрешения [9].

Среднесуточная температура по метеостанции Волгоград приводится по данным Автоматизированной информационной системы обработки режимной информации (АИСОРИ) Всероссийского научно-исследовательского института гидрометеорологической информации – Мирового центра данных (<http://aisori.meteo.ru/ClimateR>). Максимальная температура земной поверхности Волгограда в июле представлена по данным информационного продукта температуры поверхности земли MODIS [11].

При разработке вариантов концепции взаимодействия развивающейся городской структуры с зеленым поясом Волгограда использовались методы комплексного градостроительного анализа, сценарный метод вариантного моделирования, а для выявления наиболее активных территорий взаимодействия – параметрическое, модульное проектирование [12-17].

**Основная часть.** «Зеленое кольцо» Волгограда на сегодняшний день фактически уничтожено. Оставшиеся массивы зеленых насаждений в силу территориальной разобщенности и бедственного состояния практически не выполняют

свою защитную функцию в масштабе города. На рисунке 1 показаны исходный вид «Зеленого кольца» в период 1960–1995 гг., функции, которые оно выполняло, и современный вид, представленный схемой и спутниковой съемкой.

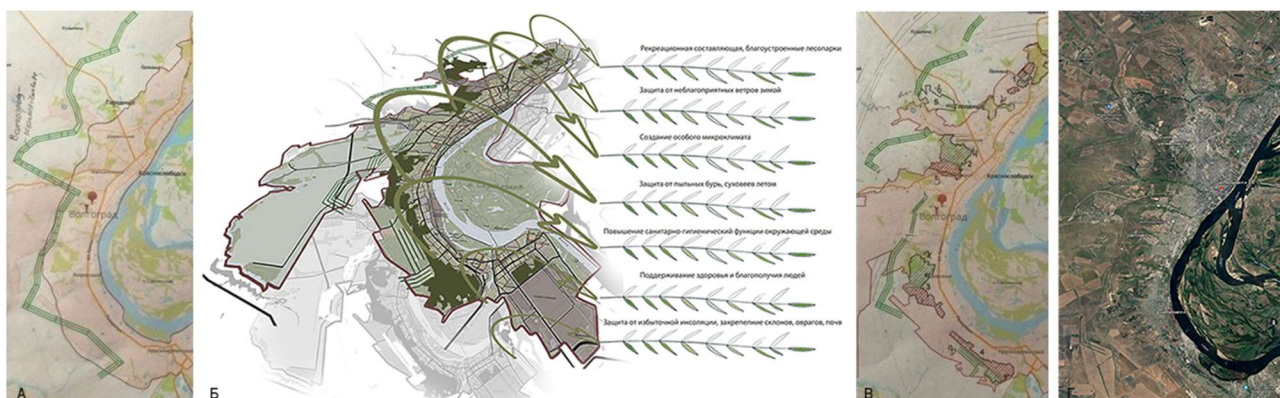


Рис. 1. Ретроспектива границ «зеленого кольца» Волгограда:

А – «Зеленое кольцо» Волгограда по состоянию на период 1960–1995 гг.;  
 Б – анализ основных функций «Зеленого кольца»; В – «Зеленое кольцо» Волгограда по состоянию на 2006–2020 гг.; Г – «Зеленое кольцо» 2021 г.

В ходе исследования были определены основные факторы дестабилизации зеленого пояса Волгограда:

1. Отсутствие ухода, полива, обработки от болезней и вредителей, регулярных санитарных рубок привело к массовой деградации насаждений. К этому добавляется нарушение процессов поверхностного и подземного стока вследствие засыпки и застройки овражно-балочной сети, начавшейся в 1960-х гг. и продолжающейся до сих пор. Помимо прямого уничтожения лесной растительности по склонам и днищам балок, нарушается система грунтового питания древес-

ной растительности, так необходимая ей в тяжелых лесорастительных условиях засушливой зоны.

2. Недостаток финансирования лесоохранной деятельности, сокращение штатов работников лесничеств, а, главное, пробелы в законодательстве, приводят земли «Зеленого кольца» в регрессивное состояние. Неопределенность правового статуса зеленого пояса приводит к регулярному отчуждению муниципальными властями его земель под строительство. Так, в 2012 г. в результате деятельности муниципальных властей город лишился около 700 га ценных лесных земель [9].

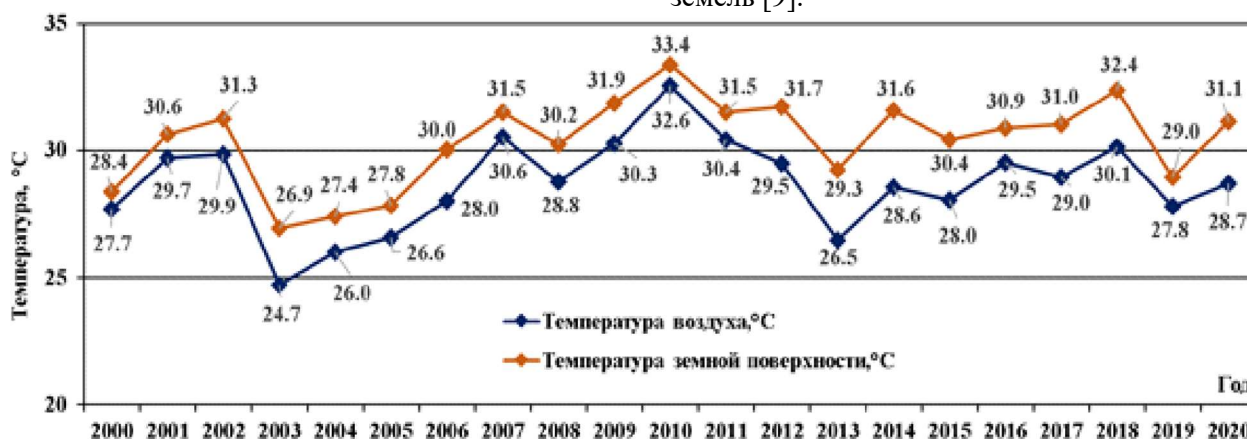


Рис. 2. Изменение температуры воздуха и земной поверхности в Волгограде в 2000–2020 гг.

Иметь зеленый пояс для крупного города сегодня необходимо в силу глобального изменения климата. На рисунке 2 представлены колебания температуры воздуха и земной поверхности в

июле в Волгограде за период 2000–2020 г. Известно, что существует ярко выраженная отрицательная корреляция между зеленой массой растительности и температурой земной поверхности [19]. Увеличение площади зеленых насаждений в

городе ведет к снижению температуры земной поверхности в летний период, которая, как следует из графика, всегда на несколько градусов выше температуры воздуха [11]. С уменьшением температуры земной поверхности в общегородских масштабах повышается степень комфортности среды для горожан [3, 10]. Однако этот фактор никак не учитывается местными властями в принятии управленческих решений на долгую перспективу.

Следствием масштабной деградации насаждений зеленого пояса Волгограда являются, во-первых, увеличение пожароопасности территорий «Зеленого кольца» из-за наличия несанкционированных свалок мусора и обилия погибших растений, превратившихся в сушняк; во-вторых, распространение болезней и вредителей с погибающих насаждений зеленого пояса на зеленые массивы частного сектора, дачных и садовых кооперативов, городское озеленение [8, 12, 15]. Таким образом, к настоящему времени «Зеленое кольцо» Волгограда не только перестало выполнять свои защитные функции, но и превратилось в экологическую угрозу для города.

На основании изученных аспектов текущего состояния «Зеленого кольца» и современных тенденций разрастания города следует признать необходимость разработки мероприятий по взаимодействию городской инфраструктуры с зеленым поясом, исходя из неизбежности его поглощения городской застройкой [9, 12, 14, 15, 17].

Рассмотрим основные сценарии событий в современных условиях.

*Сценарий 1, регрессивный.* «Зеленое кольцо» исчезнет в урбанизированной среде без следа, вследствие чего среднегодовая температура городской среды вырастет, а новое поколение жителей города узнает, что такое пыльная и песчаная бури. Это вполне реальный сценарий, основанный на тенденциях поверхностно-рыночного подхода к городскому развитию. Сложно говорить о прибыли или даже окупаемости работ по лесоразведению в условиях полупустынной степи. В 1962 году, в пору расцвета существования зеленого пояса, с 1 га плодовых садов собирали 3 тонны вишни или 6,5 тонн яблок [7]. Исходя из этого, можно предположить заметный экономический эффект от сбора и переработки урожая только в случае, если от общей площади «Зеленого кольца» (6,8 тыс. га) не менее четверти будет засажено плодовыми садами. Но для этого нужна серьезная модернизация инженерной инфраструктуры и налаживание систем сбора и переработки урожая. С точки зрения инвесторов, проще и прибыльнее отдать эти земли под застройку.

*Сценарий 2, рекреационный,* предполагает включение «Зеленого кольца» в градостроительную структуру в виде системы линейных садово-парковых ландшафтов. Это обеспечит примерно 60 %-ный уровень защиты города от песка и пыли и, одновременно, создаст новые места для отдыха горожан. Данный сценарий требует серьезной реновации «Зеленого кольца», так как в его структуре не предусмотрена система благоустройства. Бремя обслуживания системы будет лежать на муниципалитете, что при существующем подходе к городскому управлению экономически неэффективно. Обслуживание городских парков и озелененных территорий в Волгограде передаются частным структурам, что не может не влиять на качество ухода за этими территориями.

*Сценарий 3, инновационный.* Предлагается осуществлять поддержание и реконструкцию сохранившихся частей «Зеленого кольца» с помощью включения в них системы модульных экопоселений. Главной характеристикой модульного поселения является возможность его трансформации. В состав поселения входят базовые модули – соты, представляющие правильный шестиугольник. Сота делится на треугольные подмодули, для каждого из которых предусмотрено 12 вариантов функционального заполнения с возможностью сочетаний подмодулей в различных комбинациях. Данная система предполагает практически бесконечное число сочетаний, обеспечивая разнообразие планировочных решений при существенной экономии затрат на проектирование.

Второй важнейшей особенностью поселений является принцип экологичности, реализуемый в самодостаточной, замкнутой инженерной системе жизнедеятельности поселения: в каждое поселение включены блоки утилизации и переработки отходов и энергетический блок с использованием экологически чистых технологий получения электроэнергии. Третья особенность предлагаемой системы модульных поселений – их самокупаемость на основе деятельности по обслуживанию и получению дохода от эксплуатации насаждений «Зеленого кольца». Из приведенных выше показателей урожайности очевидно, что данное направление деятельности будет эффективным. Каждое из модульных поселений обслуживает определенный участок «Зеленого кольца», в том числе проводя работы по лесовосстановлению. Для ведения деятельности модульных поселений предполагается выделение сельскохозяйственных территорий на западных границах города, непосредственно прилегающих к зеленому поясу. Предложенный вариант разделяет зоны ответственности за защитный пояс

между экопоселениями и решает вопрос само-окупаемости зеленой инфраструктуры города. На

рисунке 3 показан пример реализации данного сценария.



Рис. 3. Сценарный план развития «зеленого кольца» Волгограда.

А – главные направления роста городской инфраструктуры; Б – пример включения модульных поселений в структуру «зеленого кольца» Волгограда; В – пример структуры базового модуля поселения

Сценарий 4, перспективный, предусматривает формирование нового витка озеленения внешних границ Волгограда, как показано на рисунке 4. Он может быть реализован как дополнительный к любому другому сценарию. В первом случае это будет новый защитный пояс взамен уничтоженного «Зеленого кольца», во втором и третьем случае – дублер, дополнительная защита. Второй зеленый пояс также позволит решить ряд градостроительных проблем. Например, снять

потребность в территориях для развития малоэтажного индивидуального жилищного строительства низкой плотности (предложенные в третьем сценарии модульные поселения станут основой его инфраструктуры), обеспечение города внегородскими, но обслуживаемыми и безопасными рекреационными территориями, развитие сельского и лесного хозяйства в городской черте и т.д.

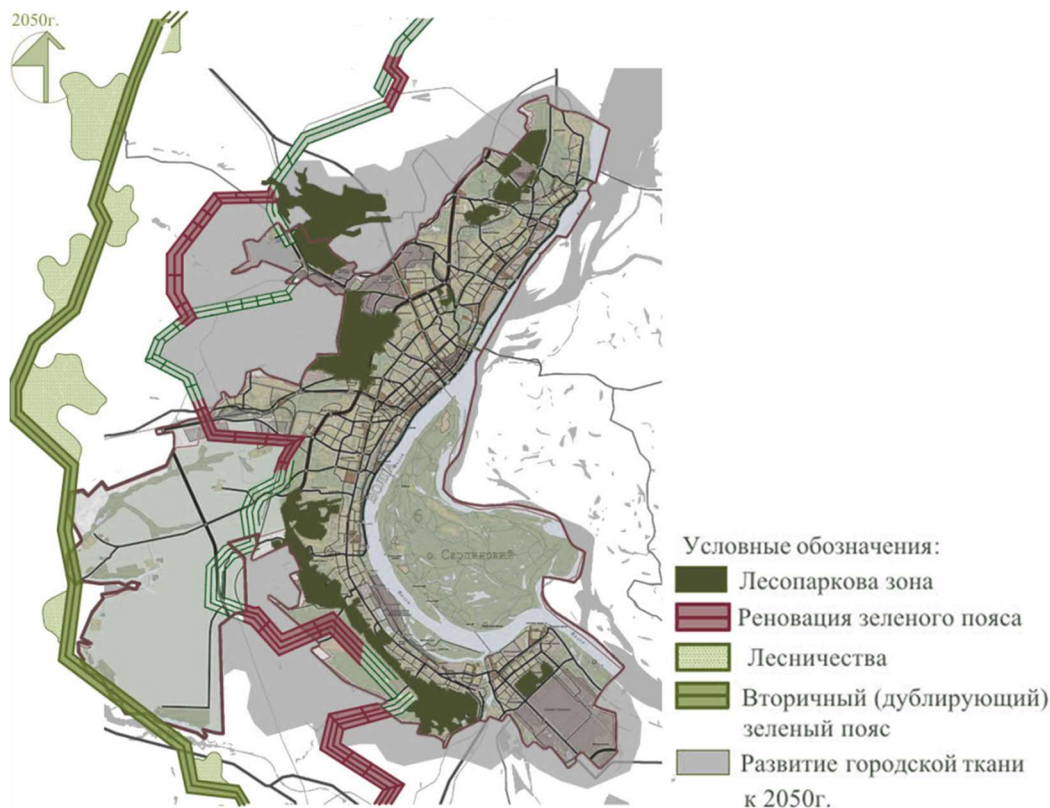


Рис. 4. Система структуры «зеленых колец» Волгограда – перспективный сценарий развития

**Выводы.** Проведенный анализ состояния «Зеленого кольца» Волгограда позволил констатировать факт его практического уничтожения как культурно-исторического объекта и памятника советской эпохи лесоразведения. Его площадь и состояние зеленых насаждений в настоящее время не позволяют выполнять ту экологическую защитную функцию, для которой оно было создано. Наше исследование показало, что продолжение существующего тренда отношения к «Зеленому кольцу» Волгограда, усугубит выявленные негативные тенденции экологического регресса города, в частности: увеличение эффекта теплового острова, повышение пожароопасности городских территорий, рост заболеваний горожан (в особенности влияния на прогрессирование заболеваний дыхательных и сердечно-сосудистых систем). Выявлено, что в настоящее время организация работ по поддержанию и восстановлению «Зеленого кольца» препятствует: отсутствию проектных предложений по его развитию и сохранению; экономическая неэффективность территорий в краткосрочной перспективе; высокая линейная протяженность «Зеленого кольца»; реорганизация структур, отвечающих за обслуживание территорий «Зеленого кольца» (сведение численности работников и техники практически к нулю, что обуславливает невозможность исполнения ими функций ухода за «Зеленым кольцом»); халатное отношение органов управления к негативным тенденциям экологической ситуации в городе.

Для изучения возможностей стабилизации городской экологии, снижение эффекта городского теплового острова, при обеспечении устойчивого городского развития, мы применили сценарный подход. Такой подход позволил нам учесть максимально широкий комплекс факторов и выполнить прогностический анализ развития ситуации. Предложенные сценарии: 1 – *регрессивный*; 2 – *рекреационный*; 3 – *инновационный*; 4 – *перспективный*, рассматривают варианты развития урбанизированных территорий в корреляции с трансформацией «Зеленого кольца» Волгограда. В разработанных сценариях были учтены следующие факторы: 1) тенденции векторов градостроительного роста территорий (пиковые точки разрывов «Зеленого кольца»); 2) возможные направления градостроительной и экологической политики города и региона; 3) участие Волгограда в федеральных программах экологического развития; 4) привлечении инвестиций для обеспечения территориального экологического развития города. На наш взгляд, наиболее перспективным является сценарий № 3, включающий обживание «Зеленого кольца» си-

стемой модульных экопоселений, которые обеспечат уход и мониторинг за «Зеленым кольцом» Волгограда. Сценарий № 3 позволяет обеспечить разумную урбанизацию, при которой Волгоград перерастет свое прежнее «Зеленое кольцо» и пойдет развиваться дальше, сохранив значительную часть своей зелёной экологической защиты. Важным аспектом этого сценария является реализация экономической самокупаемости территории «Зеленого кольца». Несмотря на наше предпочтение сценария № 3, нами рассмотрены возможности совмещения сценариев урбанизированного развития, обеспечивая реализацию различных направлений градостроительной политики. Предусмотрена как фрагментарно-территориальная так и хронологическая интеграция сценариев.

Предложенный комплекс эволюционных сценариев трансформации «Зеленого кольца» Волгограда позволит обеспечить гибкое планирование развития городских пространств, корректировку механизмов управления в определении стратегий потенциального расширения города, разработку будущей политики экологической защиты Волгограда на долгосрочный период. Кроме этого, опыт использования сценарного подхода будет полезен при решении аналогичных градостроительных проблем сохранения «Зеленых поясов» (зеленых колец) для других развивающихся городов и поселений.

## БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Amati M., Teylor L. From green belts to green infrastructure // *Planning Practice and Research*, 2010. Vol. 25(2). Pp. 143–155. DOI: 10.1080/02697451003740122
2. Tang B., Wong S., Lee A. K. Green belt in a compact city: A zone for conservation or transition? // *Landscape and Urban Planning*. 2007. No 79(3). Pp. 358–373. DOI: 10.1016/j.landurbplan.2006.04.006
3. Huang B.-X., Chiou S.-C., Li W.-Y. Landscape Pattern and Ecological Network Structure in Urban Green Space Planning: A Case Study of Fuzhou City // *Land*. 2021. No. 10. 769. DOI: 10.3390/land10080769
4. Southon G.E., Jorgensen A., Dunnett N., Hoyle H., Evans K.L. Perceived species-richness in urban green spaces: cues, accuracy and well-being impacts // *Landscape Urban Plan.* 2018. Vol. 172. Pp. 1–10. DOI: 10.1016/j.landurbplan.2017.12.002
5. Hwang Y.H., Yue Z.E.J., Ling S.K., Tan H.H.V. It's ok to be wilder: Preference for natural growth in urban green spaces in a tropical city // *Urban For. Urban Green*. 2019. Vol. 38. Pp. 165–176. DOI: 10.1016/j.ufug.2018.12.005

6. Diluiso F., Guastella G., Pareglio S. Changes in urban green spaces' value perception: a meta-analytic benefit transfer function for European cities // *Land Use Policy*. 2020. DOI: 10.1016/j.landusepol.2020.105116
7. Годунов Ю.Н., Грачев А.Г., Калашников А.Ф. Зеленое кольцо. Опыт создания лесопарковых насаждений и садов вокруг Волгограда. Волгоград: Нижне-Волжск. кн. изд., 1964. 102 с.
8. Анопин В.Н., Солодовников Д.А., Степанова Е.А. Адаптивно-ландшафтные технологии восстановления и преобразования насаждений Зеленого кольца г. Волгограда // *Вестник Волгоградского государственного архитектурно-строительного университета*. Серия: Строительство и архитектура. 2019. № 1 (74). С. 138–150.
9. Березовикова О.Ю. Экологическая оценка и картографирование агролесоландшафтов урбанизированных территорий (на примере г. Волгограда): дис. канд. с-х. наук. Волгоград, 2009. 180 с.
10. Sidorenko V., Balakin V., Antyufeyev A., Kuznetsov G. Gas-protective efficiency of strips of green plantings on objects of transport infrastructure. // *E3S Web of Conferences*. 2019. Vol. 138. 6 p. International Scientific Conference "Construction and Architecture: Theory and Practice for the Innovation Development" (CATPID-2019). DOI 10.1051/e3sconf/201913801033 [Электронный ресурс]. URL: [https://www.e3s-conferences.org/articles/e3sconf/pdf/2019/64/e3sconf\\_catpid18\\_01033.pdf](https://www.e3s-conferences.org/articles/e3sconf/pdf/2019/64/e3sconf_catpid18_01033.pdf) (дата обращения: 01.11.21)
11. Шинкаренко С.С., Кошелева О. Ю., Гордиенко О.А., Дубачева А.А., Омаров Р.С. Анализ влияния запечатанности почвенного покрова и озеленения на поле температур Волгоградской агломерации по данным MODIS // *Современные проблемы дистанционного зондирования Земли из космоса*. 2020. Т. 17. № 5. С. 125–141.
12. Ivanova N., Ganzha O., Prokopenko V. Methodology of planning of landscape and ecological sustainability of natural components in the virtual model (on the example of Volgograd) // *MATEC Web of Conferences*. 2018. Vol. 170. 10 p. International Science Conference SPbWOSCE-2017 "Business Technologies for Sustainable Urban Development". DOI: 10.1051/matecconf/201817004012 [Электронный ресурс]. URL: [https://www.matec-conferences.org/articles/matecconf/pdf/2018/29/matecconf\\_spbwosce2018\\_04012.pdf](https://www.matec-conferences.org/articles/matecconf/pdf/2018/29/matecconf_spbwosce2018_04012.pdf) (дата обращения: 01.11.21)
13. Ишмаматов Р.Х., Самойлова Н.В. Принципы архитектурно-планировочной организации автономных жилых комплексов нефтегазовой отрасли // *Инженерный вестник Дона*. 2019. № 7 (58). [Электронный ресурс]. URL: <http://ivdon.ru/ru/magazine/archive/n7y2019/6083> (дата обращения: 01.11.21)
14. Krasilnikova E.E., Klimov D.V. The Main Design Principles of Hybrid Spaces in Terms of the Urban Planning Regeneration // *RUDN Journal of Agronomy and Animal Industries*. 2016. No. 4. Pp. 63–74. DOI: 10.22363/2312-797X-2016-4-63-74
15. Матовников С.А., Анопин В.Н., Матовникова Н.Г. Ландшафтно-архитектурные методы в зеленом строительстве Волгоградской агломерации // *Вестник Волгоградского государственного архитектурно-строительного университета*. Серия: Строительство и архитектура. 2014. № 36(55). С. 248–257.
16. Matovnikov S.A., Matovnikova N.G. Innovative Urban Planning Methods for the Urban Landscape Design in the Volgograd Agglomeration. // *Procedia Engineering*. 2016. Vol. 150. Pp. 1966–1971. DOI: 10.1016/j.proeng.2016.07.199
17. Прокопенко В. В., Плешаков И. Н. Формирование функциональных связей города с пригородной зоной на примере Волгограда // *Вестник Волгоградского государственного архитектурно-строительного университета*. Серия: Строительство и архитектура. 2021. Вып. 1(82). С. 313–322.
18. Куда делись лесные земли Волгограда? // Центр защиты леса Волгоградской области. [Электронный ресурс]. URL: <http://volgograd.rcfh.ru/news/4269.html> (дата обращения: 01.11.21)
19. Weng Q., Lu D., Schubring J. Estimation of land surface temperature-vegetation abundance relationship for urban heat island studies // *Remote Sensing of Environment*. 2004. Vol. 89(4). Pp. 467–483. DOI: 10.1016/j.rse.2003.11.005.

#### Информация об авторах

**Самойлова Наталья Владимировна**, доцент кафедры «Урбанистика и теория архитектуры». E-mail: n0013@mail.ru. Институт архитектуры и строительства Волгоградского государственного технического университета. Россия, 400001, Волгоград, ул. Академическая, д. 1.

**Кошелева Ольга Юрьевна**, кандидат сельскохозяйственных наук E-mail: olya\_ber@mail.ru. Лаборатория геоинформационного моделирования и картографирования агролесоландшафтов, Федеральный научный центр агроэкологии, комплексных мелиораций и защитного лесоразведения РАН. Россия, 400062, Волгоград, пр-кт Университетский, д. 97.

**Казанова Наталия Витальевна**, кандидат философских наук, доцент кафедры «Философия и право». E-mail: nvk-work@yandex.ru. Волгоградский государственный технический университет. Россия, 400005, Волгоград, пр-кт им. В.И. Ленина, д. 28.

Поступила 03.11.2021 г.

© Самойлова Н.В., Кошелева О.Ю., Казанова Н.В., 2022

<sup>1,\*</sup>*Samoilova N.V.*, <sup>2</sup>*Kosheleva O.Yu.*, <sup>3</sup>*Kasanova N.V.*

<sup>1</sup>*Institute of Architecture and Construction, Volgograd State Technical University*

<sup>2</sup>*Federal Scientific Center for Agroecology, Integrated Land Reclamation and Protective Afforestation of the Russian Academy of Sciences*

<sup>3</sup>*Volgograd State Technical University*

*\*E-mail: n0013@mail.ru*

## PROBLEMS AND SCENARIO STRATEGIES FOR THE URBAN DEVELOPMENT OF VOLGOGRAD IN THE ASPECT OF SUSTAINABLE ENVIRONMENTAL DEVELOPMENT

**Abstract.** *The regressing of Volgograd's landscaping has led to a deterioration of the ecological situation in the city. The analysis of the Green Ring of Volgograd is presented in the article. The Green ring is basic element of the green frame of the city. It reveals negative factors that in the near future may lead to its complete destruction. The purpose of the study is to predict the further development of the situation and to create scenario concepts that will preserve the Green Ring, to solve the problems of urban development, to create prerequisites and vectors for sustainable urban development in the ecological aspect. The authors analyze the state and development of the Green Ring in Volgograd. They proposed four scenarios for the further fate of this unique formation. The scenarios are conventionally designated as "regressive", "recreational", "innovative" and "promising". Each scenario is based on the inevitability of absorption of the green belt by urban infrastructure due to the growth of urban development and the expansion of the city's boundaries. However, the further development of this process, depending on the prevailing conditions and the measures taken, leads to polar results. The most pessimistic "regressive" scenario is the complete disappearance of the city's Green Ring in the near future. Other scenarios imply the development of the existing Green Ring as part of the urban infrastructure, the creation of a forest belt duplicating it outside the city limits, as well as the development of ecovillages within the Green Ring, turning it into an economically viable project.*

**Keywords:** *protective forest plantations, sustainable development of territories, reconstruction, ecovillage.*

### REFERENCES

1. Amati M., Teylor L. From green belts to green infrastructure. *Planning Practice and Research*. 2010. Vol. 25(2). Pp. 143–155. DOI: 10.1080/02697451003740122

2. Tang B., Wong S., Lee A. K. Green belt in a compact city: A zone for conservation or transition? *Landscape and Urban Planning*. 2007. No 79(3). Pp. 358–373. DOI: 10.1016/j.landurbplan.2006.04.006

3. Huang B.-X., Chiou S.-C., Li W.-Y. Landscape Pattern and Ecological Network Structure in Urban Green Space Planning: A Case Study of Fuzhou City. *Land*. 2021. No. 10. 769. DOI: 10.3390/land10080769

4. Southon G.E., Jorgensen A., Dunnett N., Hoyle H., Evans K.L. Perceived species-richness in urban green spaces: cues, accuracy and well-being

impacts. *Landsc. Urban Plan.* 2018. Vol. 172. Pp. 1–10. DOI: 10.1016/j.landurbplan.2017.12.002

5. Hwang Y.H., Yue Z.E.J., Ling S.K., Tan H.H.V. It's ok to be wilder: Preference for natural growth in urban green spaces in a tropical city. *Urban For. Urban Green*. 2019. Vol. 38. Pp. 165–176. DOI: 10.1016/j.ufug.2018.12.005

6. Diluiso F., Guastella G., Pareglio S. Changes in urban green spaces' value perception: a meta-analytic benefit transfer function for European cities. *Land Use Policy*. 2020. DOI: 10.1016/j.landusepol.2020.105116

7. Godunov Yu.N., Grachev A.G., Kalashnikov A.F. Green belt. An experience in the creating forest parks and gardens around Volgograd [Zelenoe kol'co. Opyt sozdaniya lesoparkovykh nasazhdenij i sadov vokrug Volgograda]. Volgograd: Nizhne-Volzhsk. kn. izd., 1964. 102 p. (rus)



8. Anopin V.N., Solodovnikov D.A., Stepanova E.A. Adaptive and landscape technologies for the restoration and transformation of the plantations of the green belt of the city of Volgograd. [Adaptivno-landshaftnye tekhnologii vosstanovleniya i preobrazovaniya nasazhdenij Zelenogo kol'ca g. Volgograda]. Bulletin of Volgograd State University of Architecture and Civil Engineering. Series: Civil Engineering and Architecture. 2019. Iss. 1. Pp. 138–150. (rus)

9. Berezovikova O.Yu. Ecological assessment and mapping of agro-forestry landscapes of urbanized territories (on the example of Volgograd): dis. cand. agr. sciences. [Ekologicheskaya ocenka i kartografirovanie agrolesolandshaftov urbanizirovannyh territorij (na primere g. Volgograda): dis. kand. s-h. nauk] Volgograd, 2009. 180 p. (rus)

10. Sidorenko V., Balakin V., Antyufeyev A., Kuznetsov G. Gas-protective efficiency of strips of green plantings on objects of transport infrastructure. E3S Web of Conferences. 2019. Vol. 138. 6 p. International Scientific Conference “Construction and Architecture: Theory and Practice for the Innovation Development” (CATPID-2019). DOI 10.1051/e3sconf/201913801033 URL: [https://www.e3s-](https://www.e3s-conferences.org/articles/e3sconf/pdf/2019/64/e3sconf_catpid18_01033.pdf)

[conferences.org/articles/e3sconf/pdf/2019/64/e3sconf\\_catpid18\\_01033.pdf](https://www.e3s-conferences.org/articles/e3sconf/pdf/2019/64/e3sconf_catpid18_01033.pdf) (date of treatment: 01.11.21)

11. Shinkarenko S.S., Kosheleva O.Yu., Gordienko O.A., Dubacheva A.A., Omarov R.S. Analysis of the influence of soil cover and greening on the temperature field of the Volgograd agglomeration according to MODIS data [Analiz vliyaniya zapechatannosti pochvennogo pokrova i ozeleneniya na pole temperatur Volgogradskoj aglomeracii po dannym MODIS]. Sovremennye problemy distancionnogo zondirovaniya Zemli iz kosmosa. 2020. Vol. 17. No. 5. Pp. 125–141. (rus)

12. Ivanova N., Ganzha O., Prokopenko V. Methodology of planning of landscape and ecological sustainability of natural components in the virtual model (on the example of Volgograd). MATEC Web of Conferences. 2018. Vol. 170. 10 p. International Science Conference SPbWOSCE-2017 “Business Technologies for Sustainable Urban Development”. DOI: 10.1051/matecconf/201817004012 URL: [\[conferences.org/articles/matecconf/pdf/2018/29/matecconf\\\_spbwosce2018\\\_04012.pdf\]\(https://www.matecconf.org/articles/matecconf/pdf/2018/29/matecconf\_spbwosce2018\_04012.pdf\) \(date of treatment: 01.11.21\)](https://www.matec-</a></p></div><div data-bbox=)

13. Ishmametov R.H., Samojlova N.V. Principles of the architectural and planning organization of autonomous residential complexes of the oil and gas industry [Principy arhitekturno-planirovochnoj organizacii avtonomnyh zhilyh kompleksov neftegazovoj otrasli]. Inzhenernyj vestnik Dona. 2019. No. 7 (58). URL: <http://ivdon.ru/ru/magazine/archive/n7y2019/6083> (date of treatment: 01.11.21) (rus)

14. Krasilnikova E.E., Klimov D.V. The Main Design Principles of Hybrid Spaces in Terms of the Urban Planning Regeneration. RUDN Journal of Agronomy and Animal Industries. 2016. No. 4. Pp. 63–74. DOI: 10.22363/2312-797X-2016-4-63-74

15. Matovnikov S.A., Anopin V.N., Matovnikova N.G. Landscape and architectural methods in green building of the Volgograd agglomeration [Landshaftno-arhitekturnye metody v zelenom stroitel'stve Volgogradskoj aglomeracii]. Vestnik Volgogradskogo gosudarstvennogo arhitekturno-stroitel'nogo universiteta. Seriya: Stroitel'stvo i arhitektura. 2014. No. 36(55). Pp. 248–257. (rus)

16. Matovnikov S.A., Matovnikova N.G. Innovative Urban Planning Methods for the Urban Landscape Design in the Volgograd Agglomeration. Procedia Engineering. 2016. Vol. 150. Pp. 1966–1971. DOI: 10.1016/j.proeng.2016.07.199

17. Prokopenko V.V., Pleshakov I.N. Formation of functional links of the city with the suburban area on the example of Volgograd. [Formirovanie funkcional'nyh svyazej goroda s prigorodnoj zonoj na primere Volgograda]. Bulletin of Volgograd State University of Architecture and Civil Engineering. Series: Civil Engineering and Architecture. 2021. Iss. 1. Pp. 313–322 (rus).

18. Where have the forest lands of Volgograd gone? [Kuda delis' lesnye zemli Volgograda?] URL: <http://volgograd.rcfh.ru/news/4269.html> 2016 (date of treatment: 12.09.2021) (rus)

19. Weng Q., Lu D., Schubring J. Estimation of land surface temperature-vegetation abundance relationship for urban heat island studies. Remote Sensing of Environment. 2004. Vol. 89(4). Pp. 467–483. DOI: 10.1016/j.rse.2003.11.005.

#### *Information about the authors*

**Samoilova, Natalia V.** Associate professor. E-mail: [n0013@mail.ru](mailto:n0013@mail.ru). Institute of Architecture and Construction of Volgograd State Technical University. Russia, 400001, Volgograd, st. Academic, 1.

**Kosheleva, Olga Y.** PhD. E-mail: [olya\\_ber@mail.ru](mailto:olya_ber@mail.ru). Federal Scientific Center of Agroecology, Integrated Land Reclamation and Protective Afforestation of the Russian Academy of Sciences, Laboratory of Geoinformation Modeling and Mapping of Agroforestry Landscapes (Volgograd). Russia, 400062, Volgograd, Prospect University, 97.

---

**Kazanova, Natalia V.** PhD. E-mail: [nvk-work@yandex.ru](mailto:nvk-work@yandex.ru). Volgograd State Technical University Volgograd. Russia, 400005, Volgograd, avenue Lenin, 28.

---

*Received 03.11.2021*

**Для цитирования:**

Самойлова Н.В., Кошелева О.Ю., Казанова Н.В. Проблемы и сценарные стратегии градостроительного роста Волгограда в аспекте устойчивого экологического развития // Вестник БГТУ им. В.Г. Шухова. 2022. № 3. С. 61–70. DOI: 10.34031/2071-7318-2021-7-3-61-70

**For citation:**

Samoilova N.V., Kosheleva O.Yu., Kasanova N.V. Problems and scenario strategies for the urban development of Volgograd in the aspect of sustainable environmental development. Bulletin of BSTU named after V.G. Shukhov. 2022. No. 3. Pp. 61–70. DOI: 10.34031/2071-7318-2021-7-3-61-70