

Фурман Н. В., Агишев Д. А.

ПРИНЦИПЫ ОРГАНИЗАЦИИ БУФЕРНЫХ ЗОН В СТРУКТУРЕ ГОРОДСКИХ ЭКОЛОГИЧЕСКИХ КОРИДОРОВ: НА ПРИМЕРЕ САРАТОВА

Формирование градо-экологического каркаса в границах исторических центров городов связаны с трудностями сохранения природных основ экологических коридоров на основе овражно-балочных систем, рассматриваемых прежде как деструктивные территории. Однако, решением проблемы поддержания устойчивости городских коридоров является формирование буферной зоны. Это пограничное пространство в природно-техногенной системе представляет собой контактную зону перемещения потоков веществ и энергии между двумя смежными средами.

В статье определяются параметры исследования и предпосылки формирования буферной зоны экологического коридора, который формируется на основе городской овражно-балочной системы в плотной городской застройке исторического центра Саратова. Сформулированы общие принципы формирования буферной зоны экологического коридора с учетом размещения в историческом центре города Саратова: (а) приоритетность природоохранных мероприятий с целью повышения биоразнообразия; (б) дифференциация ширины буферной зоны в зависимости от геологического строения овражной территории и функционального назначения прилегающей к нему территории; (в) оптимизация рекреационной нагрузки за счет архитектурно-ландшафтного поляризованного зонирования буферной зоны; (г) регулирование потоков веществ и энергии в контактной природно-техногенной зоне архитектурно-планировочными средствами; (д) дифференциация потоков веществ и энергии, возникающих в результате деятельности человека, с целью их локализации и преобразования в пределах контактной зоны до состояния, обеспечивающего экологически устойчивое состояние окружающей среды; (е) закрепление градоформирующей роли овражной долины: сохранение ее пространственно-композиционного значения; (ж) выявление и закрепление историко-культурного значения овражной территории.

В заключении указывается, что реализация перечисленных выше принципов является необходимым условием формирования устойчивого экологического коридора в структуре любого другого города со сходной ландшафтно-градостроительной ситуацией.

Ключевые слова: буферная зона, экологический коридор, городские овражные территории, биоразнообразие, градо-экологический каркас.

Furman N. V., Agishev D. A.

PRINCIPLES OF BUFFER ZONE ORGANIZATION IN URBAN WILDLIFE CORRIDORS: SARATOV CASE STUDY

The formation of a grad-ecological framework within the historical centers of cities is linked to the difficulties of preserving the natural foundations of ecological corridors based on ravine-gully systems, which were previously considered destructive territories. However, the solution to the problem of maintaining the sustainability of urban corridors

is the establishment of a buffer zone. This marginal space in the natural-technogenic system represents a contact zone for the movement of substances and energy between two adjacent environments.

The article defines the parameters of the research and the prerequisites for the formation of a buffer zone for the ecological corridor, which is based on the urban ravine-gully system in the dense urban development of the historical center of Saratov. General principles for the formation of the buffer zone of the ecological corridor are formulated, taking into account its location in the historical center of Saratov: (a) prioritizing environmental protection measures to enhance biodiversity. (b) differentiation of buffer zone width depending on the geological structure of the ravine territory and the functional purpose of the adjacent area; (c) optimization of recreational load through architectural-landscape polarized zoning of the buffer zone; (d) regulation of material and energy flows in the contact natural-technogenic zone through architectural-planning means; (e) differentiation of material and energy flows arising from human activities, aimed at localization and transformation within the contact zone to a state that ensures an ecologically sustainable state of the environment; (f) consolidation of the city-forming role of the ravine valley: preservation of its spatial-compositional significance; (g) identification and consolidation of the historical and cultural significance of the ravine territory.

In conclusion, it is stated that the implementation of the above-mentioned principles is a necessary condition for the formation of a sustainable ecological corridor within the structure of any other city with a similar landscape and urban planning situation.

Keywords: *buffer zone, wildlife corridor, urban ravine areas, biodiversity, urban ecological framework.*

Формирование градо-экологического каркаса в пределах исторических центров городов сопряжено с трудностями сохранения природных основ экологических коридоров, формируемых на базе овражно-балочных систем. Данные территории, которые ранее воспринимались как деструктивные, теперь требуют переосмысления. Основная проблема заключается в поиске новых подходов к формированию буферных зон, расположенных на стыке природной и урбанизированной среды. Новый подход заключается в том, чтобы вместо разделения или обособления различных сред стремиться к их объединению и стиранию между ними четких границ. Буферная зона должна функционировать как пограничное пространство в рамках природно-техногенной системы, обеспечивающее транзит потоков веществ и энергии между двумя смежными средами при условии поддержания их устойчивости. Формирование данной контактной зоны должно основываться на принципах сохранения локальных биотопов и биоценозов, поддержания экологической целостности и сохранения биоразнообразия [1].

Природа поддерживает свое равновесие и способность к самовосстановлению благодаря постоянному круговороту веществ и энергии. Межсредовой буфер играет ключевую роль в управлении этими потоками, адапти-

руя вещества и энергию к естественным циклам и обеспечивая благоприятные условия для жизни (рис. 1) [2,3].

Ян МакХарг, ландшафтный архитектор, один из основоположников экологического планирования в архитектуре, отмечал, что природа является ареной жизни, а знания происходящих в ней процессах необходимы для поддержания жизни, укрепления здоровья, а также следует знать закономерности природных систем и взаимодействие в этих рамках [4].

Идея создания буферных зон для смягчения конфликтов между природой и человеком зародилась еще в XIX веке. По мере становления национальных парков в США, на их границах начали обустривать туристические и рекреационные зоны. Их целью было управление потоком туристов и охрана природы [5]. В XX веке значение буферных зон в природно-антропогенных системах значительно возросло. Они начали применяться вдоль национальных автомагистралей, а затем интегрировались в городскую среду в виде «зеленых коридоров». Эти коридоры имеют трехчастную структуру, включающую наиболее экологически уязвимую срединную часть и территории, прилегающие к городской застройке или транспортной инфраструктуре (рис. 2) [6].

Исследование данной статьи сосредоточе-

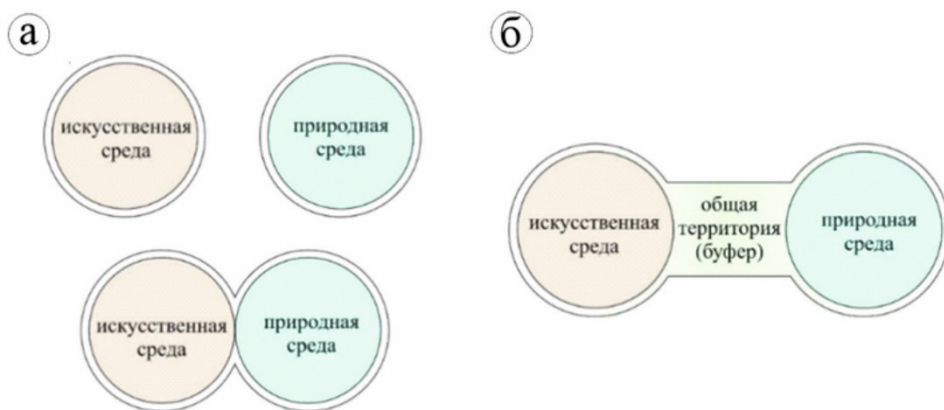


Рис. 1. Природа как пространство или система, которая создаётся для стабилизации и защиты между природной и искусственной средами: а – отсутствие буфера приводит либо к изоляции, либо конфликту; б – бесконфликтное взаимодействие систем

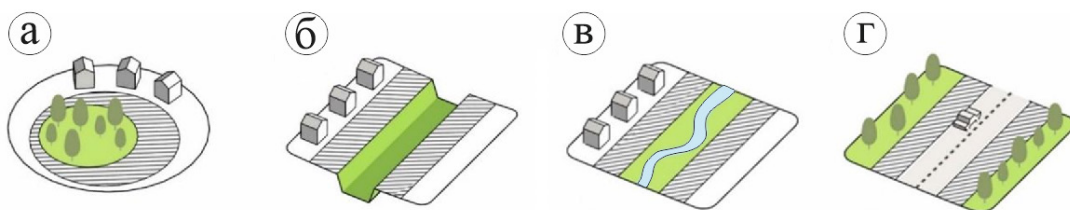


Рис. 2. Виды буферных зон: а – вокруг особо охраняемых природных территорий; б, в – вдоль экологического коридора (коридора дикой природы: (а) оврага и (б) реки); г – между скоростной дорогой и сельскохозяйственными землями

но на вопросе создания буферной зоны для экологического коридора на основе городской овражно-балочной системы в условиях плотной исторической застройки центра города. Подобная ситуация характерна для многих старинных волжских городов. В качестве объекта исследования выбран Саратов, где овражная система оказала определяющее влияние на формирование городской структуры. Город возник на мысу, в месте впадения Глебучева оврага в Волгу, и этот овраг

стал не только метом его основания, но и задавал вектор дальнейшего градостроительного развития (рис. 3).

Исследование выявило предпосылки для создания буферной зоны в структуре городского экологического коридора, формируемого на основе овражно-балочных территорий, среди которых:

- учет естественных процессов, присущих овражно-долинным системам, и их воздействия на городскую застройку;



Рис. 3. Глебучев овраг в структуре центральной части городе Саратова: а – Глебучев овраг как часть градо-экологического каркаса; б – Глебучев овраг в системе открытых (незастроенных) пространств центральной части

- оценка архитектурно-ландшафтного значения городских оврагов, включая их санитарно-гигиеническую, декоративно-планировочную и рекреационную функции в рамках будущего экологического коридора;

- выявление градоформирующей роли овражных территорий, а также их пространственно-композиционного и историко-культурного значения для города, в частности, долины Глебучева оврага.

Формирование экологического коридора и его буферной зоны должно быть основано на принципах устойчивого проектирования. Одним из важнейших является принцип приоритетности природоохранных мероприятий с целью повышения биоразнообразия.

Второй принцип заключается в дифференцированном подходе к ширине буферной зоны, который учитывает как геологическое строение самого оврага: размер, крутизну склонов, тип почвы (почвенно-геологических особенностей), уровень эрозии и силу антропогенного воздействия, так и функциональное назначение территорий, прилегающих к нему.

Так, исследования, проведенные в долине Глебучева оврага в Саратове (включая наблюдения, инженерно-геологические и экологические изыскания), подтвердили, что местные геологические и рельефные условия способствуют развитию опасных оползней.

Распространение на территории Саратова рыхлых антропогенных отложений и искусственных изменений рельефа сказывается на стабильности геологической среды города. В силу сложившихся геолого-геоморфологических условий, практически вся эрозионная сеть Глебучева оврага относится к неустойчивым территориям с сейсмической опасностью более двух баллов [7].

На протяжении веков овражная система города являлась местом сброса хозяйственно-бытовых отходов и строительного мусора. Долина Глебучева оврага включает антропогенные отложения мощностью более трёх метров, а в устьевой части – около десяти метров. Множество предприятий и жителей близлежащего жилого массива сбрасывают свои сточные воды в овраг. Анализ изменений в использовании долины выявил, что ее ландшафтные характеристики ухудшаются пропорционально степени и давности освоения прилегающих территорий. Соседство с промышленными зонами и транспортными магистралями приводит к засыпке оврага, в то время как жилая застройка ведет к деградации растительного покрова и образованию свалок. Эта деградация экологических функ-

ций городских долин вызвана отсутствием четкого правового регулирования их землепользования [8].

Комплекс факторов, взаимодействуя друг с другом, приводит к возникновению опасных оползней. К ним относятся: свойства грунтов, делающие склоны неустойчивыми (насыпные и слоистые отложения низкой прочности), наличие подземных вод в различных геологических слоях, изменения в рельефе (например, увеличение крутизны склонов, засыпка эрозионных форм, развитие суффозии), а также антропогенное воздействие, такое как подрезка склонов, аварии, сброс сточных вод и застройка [9].

В результате оползневых смещений и просадки грунта происходит деформация зданий и сооружений, разрыв кабелей, водопроводов, разрушение дорожных покрытий. В связи с чем, в буферной зоне Глебучева оврага крайне важно реализовать комплекс мер по предотвращению оползневых процессов.

При определении границ следует учитывать влияние сильных осадков и сезонных изменений. Топографическая съемка и ГИС-технологии помогут уточнить границы, выявить новые зоны риска, отслеживать изменения окружающей среды и оценивать состояние почв и растительности. Это критически важно для предотвращения экологических проблем и управления природными ресурсами экологического коридора [10].

Третий принцип предполагает создание упорядоченной системы отдыха (поляризованное зонирование) в буферной зоне, примыкающей к эрозионной системе. Такой подход, основанный на архитектурно-ландшафтном планировании, позволит не только обогатить досуг горожан, но и минимизировать антропогенное воздействие на природную территорию. Буферная зона будет включать рекреационные зоны, вело- и пешеходные дорожки.

Ключевым является активное поддержание и развитие природных элементов, а не просто их пассивное сохранение, что необходимо для обеспечения устойчивости городов. Таким образом, территории должны обрести не только охранный статус, но и стать функционально полезными для человека [11].

Четвертый принцип заключается в управлении движением веществ и энергии в природно-техногенных зонах с помощью архитектурно-планировочных решений. Сохранение естественной дренажной способности оврагов является ключевым для предотвращения подтопления соседних городских территорий. Это требует детального анализа ги-

дрологических характеристик оврагов и прилегающих участков, включая направление и скорость поверхностного стока воды.

Естественные водные потоки, как поверхностные, так и грунтовые, при движении по рельефу города сталкиваются с постройками и инфраструктурой. Это вынуждает воду искать обходные пути, что приводит к затоплению подвалов, разрушению фундаментов, стен, дорожных покрытий, а также к подмыву опор ЛЭП и повреждению подземных коммуникаций. Городская дренажная система – это совокупность природных и искусственных дренажных сетей, жизненно важных для его функционирования. К природным дренажным сетям относятся естественные углубления рельефа, такие как речные долины, балки и овраги. Искусственные же системы включают в себя городскую ливневую канализацию и специально построенные дренажные сооружения. С развитием города происходит сокращение овражных территорий – естественной дренажной системы (ЕДС) города, чаще всего при недостаточном строительстве новых линий ливневых коллекторов и дренажей [12].

Создание экологического коридора с буферной зоной со стороны прилегающей городской застройки будет способствовать улучшению функции природного дренажа. При налаживании функционирования естественной овражной дренажной системы необходимо определить типологию и морфотип застройки, не препятствующий стоку поверхностных и грунтовых вод в овражную долину (рис. 4).

Пятый принцип предполагает разделение потоков веществ и энергии, возникающих в результате деятельности человека, с целью возможной их локализации и преобразования в пределах контактной зоны до состояния, обеспечивающего экологически устойчивое состояние окружающей среды. Пятый принцип направлен на поддержание и повышении биоразнообразия, сохранение процессов, протекающих в природе [13, 14].

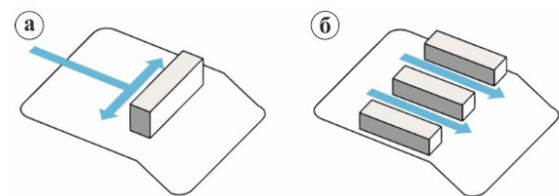


Рис. 4. Влияние застройки на функционирование ЕДС: а – свайный метод строительства фундаментов, здания которых расположены поперёк стоку поверхностных и грунтовых вод; б – застройка не препятствует функционированию ЕДС

Экологизация городского пространства означает его оздоровление через восстановление природных ресурсов с помощью экореставрации и экореконструкции. Важным аспектом является внедрение «мягких» технологий производства, которые наделяют здания биопозитивными свойствами, обеспечивая их гармоничное встраивание в природную среду. Основная цель стратегии развития «зеленой» инфраструктуры города – это объединение водных и растительных ресурсов с архитектурной и градостроительной средой, что способствует созданию полноценной городской экосистемы. Такой подход, особенно применимый к экореконструкции овражных территорий, позволяет преобразовать их из деструктивных участков в устойчивые, саморегулирующиеся природные системы.

Шестой принцип предполагает закрепление градоформирующей роли овражной долины: сохранение ее пространственно-композиционного значения.

Норвежский архитектор и теоретик К. Норберг-Шульц в своем исследовании подчеркивает, как наше окружение влияет на нас на философском уровне. Он вводит понятие «дух мест», объясняя, что человек осмысливает и переживает свое окружение, ориентируясь в нем и чувствуя с ним связь. По мнению К. Норберг-Шульца, полноценная жизнь человека возможна лишь при наличии такой связи, осознании границ своего пространства и привязанности к конкретному месту. Способность ориентироваться в пространстве и воспринимать окружение как уникальное во многом обусловлена неповторимостью его природных и искусственных составляющих [15]. В ходе развития города его природные основы неизбежно претерпевают изменения.

Жизнедеятельность человека в городской среде требует не только сохранения природных элементов, но и формирования ландшафта, оптимально сочетающего функциональность, эстетику и соответствие современным социальным потребностям. Уникальность городского пространства определяется исходными природными компонентами: рельефом, гидрологией и растительностью. В процессе урбанизации происходит трансформация этих компонентов и их дополнение антропогенными элементами. Городской ландшафт представляет собой многослойную структуру, включающую фрагменты природной среды, относящиеся к различным этапам его развития. Интеграция исторических типов ландшафта в современную городскую среду формирует уникальную идентичность

каждого города, и именно эти фрагменты, с их характерным сочетанием природных факторов, служат основой для идентификации человека с конкретным местом [11].

Для Саратова Глебучев овраг – это ключевой градоформирующий природный элемент, который, наряду с рекой Волгой (безусловно главным фактором), определил одно из двух основных направлений развития города. Исторически долина Глебучева оврага стала важнейшей пространственной осью центральной части Саратова, вокруг которой сформировалась система визуальных ориентиров, создающих уникальный городской облик (рис. 5 а, б). По мере развития города менялся его облик. Рост этажности зданий привел к тому, что исторические ориентиры, такие как православные церкви, дополнились новыми высотными объектами. Эти новые доминанты, закрепившиеся в городской

композиции, включают природный объект – Соколовую гору с мемориалом «Журавли», а также природно-антропогенный – автомобильный мост через Волгу, дополненный высотным жилым домом на предмостовой площади (рис. 5 в, г).

Седьмой принцип фокусируется на выявлении и закреплении историко-культурного значения овражной территории. Глебучев овраг – это, несомненно, один из важнейших исторических, культурных и природных символов Саратова, и его потеря может обернуться для города утратой самобытности [16]. В 1590 г. была основана Саратовская крепость, которая впоследствии была перенесена с левого берега Волги на правый. Новое место для строительства выбрали на мысу, где глубокий Глебучев овраг впадает в Волгу (рис. 6). Овраг отличался обрывистыми берегами, а по его дну протекала небольшая реч-

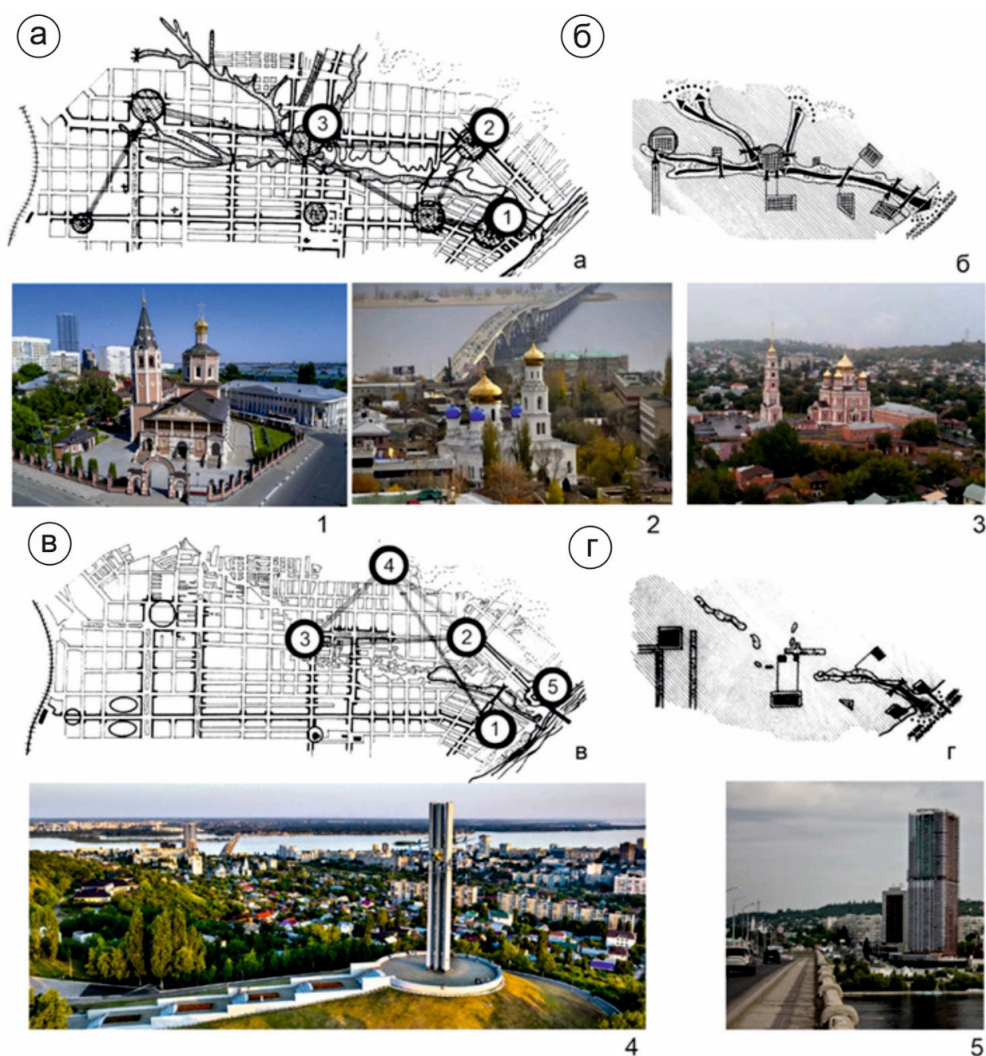


Рис. 5. Градоформирующий природный элемент Саратова – Глебучев овраг: а, б – в конце XIX века был как естественный ориентир; в, г – в конце XX – начале XXI века сохранение исторических доминант, демонстрирующих эволюцию: 1 – Троицкий храм, 1698-1701 гг.; 2 – храм в честь сошествия Святого Духа, 1855 г.; 3 – церковь Покрова Пресвятой Богородицы, 1876-1883, арх. А. Салько; 4 – мемориал «Журавли», 1980-82 гг., арх. Ю. Менякин; 5 – предмостовая площадь с высотным жилым домом ЖК «Елена», 2006-2015 гг.



Рис. 6. Градоформирующая роль Глебуцева оврага: а – водосборный бассейн; б – Глебовраг как природный рубеж; в – план Саратовской крепости середины XVII века

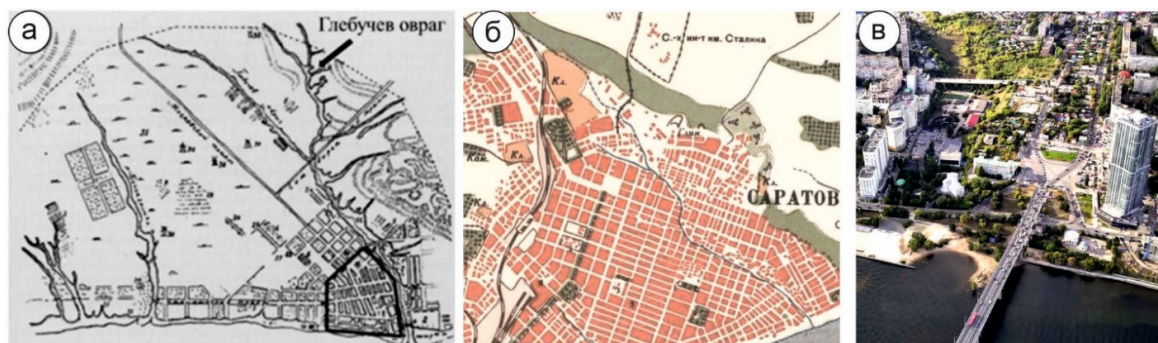


Рис. 7. Градоформирующая роль Глебуцева оврага: а – план Саратова во второй половине XVIII века; б – план Саратова в начале XX в.; в – современный вид на устье оврага

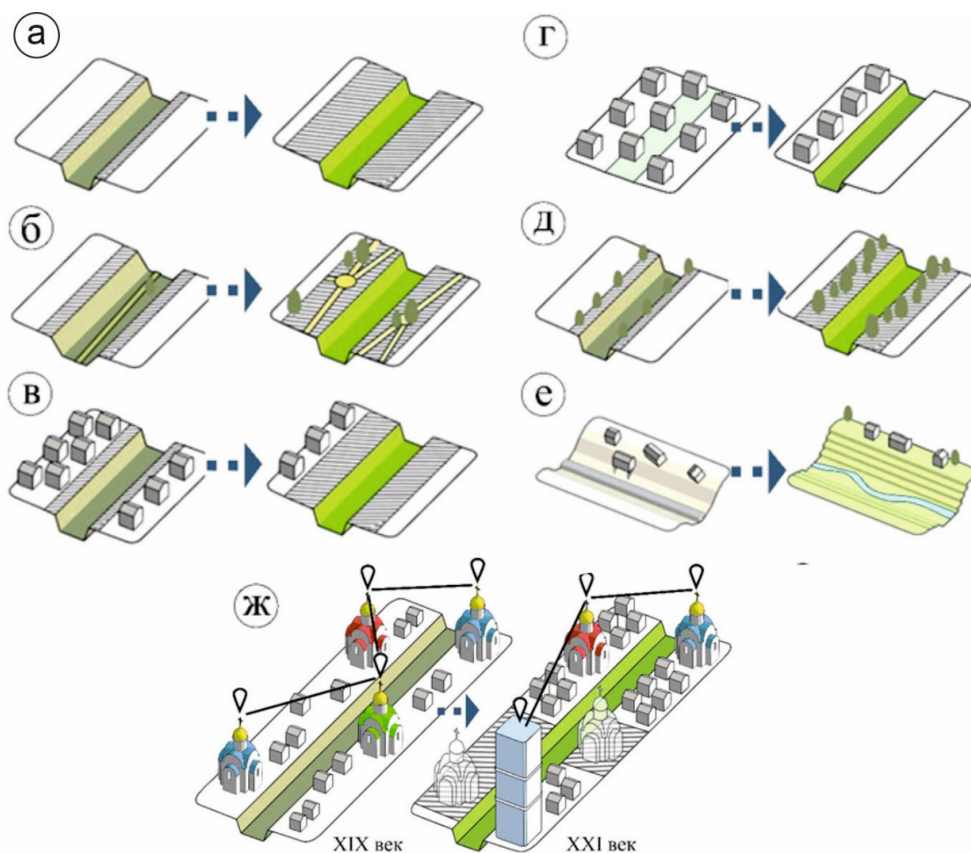


Рис. 8. Принципы формирования буферной зоны: а – определение ширины и границ; б – социальное развитие территории; в – регламентация застройки; г – сохранение идентификации города; д – повышение биоразнообразия; е – сохранение ЕДС; ж – сохранение визуального бассейна

ка [17]. Примечательно, что этот овраг был нанесен на карту Адамом Олеарием в период его путешествия по Волге (1636 – 1639 гг.) и упоминался в «Книге Большому чертежу», составленной в первой половине XVII века.

Московский тракт, проложенный вдоль Глебуева оврага, определил дальнейшее территориальное и планировочное развитие города, став одним из двух ключевых направлений (рис. 7). Несмотря на активное строительство, засыпку оврага, заключение реки в коллектор и сопутствующие проблемы, Глебучев овраг сохраняет свою символическую значимость для города и заслуживает статуса природного объекта культурного наследия.

После формирования буферной зоны овражных территорий необходимо периодически проводить её мониторинг и корректировку (рис. 8).

По результатам исследования И. Матвеева Глебучев овраг это место казни пугачевцев, массовые захоронения репрессированных, вытесненные на окраину пожароопасные производства, место жительства городской бедноты, а также – в этом овраге сосредоточены религиозные объекты – храмы, мечеть и синагога [18]. Здесь был обнаружен целебный источник высококачественной сероводородной воды (1943 г.).

На базе которого в устье оврага была построена бальнеологическая лечебница в 1958 г. – объект культурного наследия, который является частью программы по охране историко-культурного наследия (арх. Э. Петрушенко.).

Здесь же, на берегу овражной долины в 1988 г. был открыт дом-музей художника П. Кузнецова (объект культурного наследия регионального значения) [19].

В. Нефёдов утверждает, что вместо того,

чтобы рассматривать ландшафтный дизайн как средство украшения небольших городских территорий, необходимо использовать его для комплексного улучшения городской среды [20].

Заключение

Формирование буферной зоны экологического коридора, формируемого на основе овражно-балочных территорий, расположенных в центральной части города, является необходимым условием его устойчивого функционирования.

Буферная зона должна представлять собой пограничное пространство – природное или природно-антропогенное, формируемое с учётом природных процессов, свойственных функционированию овражно-долинной системы; влияния эрозионной системы на городскую застройку; санитарно-гигиенической, декоративно-планировочной и рекреационной функций зелёных насаждений формируемого экологического коридора; пространственно-композиционного и историко-культурного значения долины оврага для города.

Возвращение человека, живущего в большом городе, к полноценному взаимодействию с природой невозможно без отказа от устаревших принципов организации городской среды, жестко разделяющих природные и искусственные элементы. Это и есть настоящий путь к созданию гуманной городской среды.

Изложенные в статье принципы формирования буферных зон являются ключевыми для обеспечения жизнеспособности экологических коридоров, создаваемых в исторических городских центрах на базе овражно-балочных систем.

Литература

1. Babu, Ram L. Contribution of Buffer Zone Programs to Reduce Human-Wildlife Impacts: The Case of the Chitwan National Park, Nepal / Ram Lamichhane Babu // Human Ecology. – Netherlands: Springer, 2019. – С. 95-110.
2. Шубенков М. В., Основы концепции экологического урбоматрикса // Биосферная совместимость: человек, регион, технологии. 2023. №3. – С. 16-28.
3. Шубенков, М. В. Концепция устойчивого развития урбанизированных территорий / М. В. Шубенков // Архитектура и современные информационные технологии. – 2023. – № 4(65). – С. 169-179.
4. McHarg, Ian L. Design with Nature / Ian L. McHarg. – Washington: John Wiley & Sons, 1967. – 212 с. – ISBN 0-471-55797-8.
5. Кукина, И. В. Формирование буферных территорий крупного города / И. В. Кукина // Фундаментальные, поисковые и прикладные исследования РААСН по научному обеспечению развития архитектуры, градостроительства и строительной отрасли Российской Федерации в 2015 году. – 2016. – № 09. – С. 233-238.
6. Кукина, И. В. Регламенты «свободного развития» урбанизированных террито-

- рий в планируемом создании агломераций в зарубежных странах / И. В. Кукина // Academia. Архитектура и строительство. – 2011. – № 3. – С. 81-86.
7. Шешнёв, А. С. Антропогенные отложения и формы рельефа городских территорий: формирование, развитие, геоэкологическая роль (на примере Саратова): специальность 25.00.25 - «Геоморфология и эволюционная география»: диссертация на соискание учёной степени кандидата географических наук / Шешнёв Александр Сергеевич. – Саратов, 2013. – 193 с.
8. Башкатов, А. Н. Ландшафтно-экологический подход при оценке функциональной структуры долинных комплексов территории города (на примере г. Саратова): специальность 25.00.23 «физическая география и биогеография, география почв и геохимия ландшафтов»: диссертация на соискание ученой степени кандидата географических наук / Башкатов Александр Николаевич. – Саратов, 2003. – 147 с.
9. Шешнёв, А. С. Техногенные оползни в овражно-балочных системах Саратова (на примере Глебучева оврага) / А. С. Шешнёв // Геоморфология. – 2017. – № 3. – С. 30-37.
10. Что такое геоинформационные системы и геосервисы? // pntr.io: сайт. – URL: <https://pntr.io/chto-takoe-geoinformacionnye-sistemy-i-geoservisy> (дата обращения: 11.09.2025).
11. Нефёдов, В. А. Ландшафтный дизайн и устойчивость среды / В. А. Нефёдов. – Санкт-Петербург: Полиграфист, 2002. – 295 с.
12. Яшков И. А., Худяков Г. И., Иванов А. В. Естественная и искусственная дренажные сети территории Саратова: современное состояние и соотношение // Известия Саратовского университета. Новая серия. Серия: Науки о Земле. 2008. Т. 8, вып. 1. С. 85-91.
13. Фурман, Н. В. Принципы архитектурно-ландшафтной регенерации овражных систем в городском ландшафте / Н. В. Фурман, К. А. Зубарева // Пространства Шехтеля (Реальное и Виртуальное) : Коллективная монография. – Саратов : ООО Издательство «Кубик», 2024. – С. 51-67.
14. Зубарева, К. А. Архитектурно-ландшафтная регенерация городских овражных территорий: подходы и методы / К. А. Зубарева, Н. В. Фурман // Историко-архитектурное наследие в пространстве современного города : Материалы XVI Всероссийской научно-практической конференции, Саратов, 20 февраля 2024 года. – Саратов: Саратовский государственный технический университет им. Гагарина Ю.А., 2024. – С. 47-52.
15. О феномене, структуре и духе места у К. Норберг-Шульца // archvestnik.ru: сайт. – URL: <https://archvestnik.ru/2008/09/02/o-fenomene-strukture-i-duhe-mesta-u-k-norberg-shulca/?ysclid=mffv237rqo365918123> (дата обращения: 11.09.2025).
16. Архангельская, И. В. Влияние природного ландшафта на формирование визуального образа исторического города на примере Саратова / И. В. Архангельская, Н. В. Фурман // Вестник Томского государственного архитектурно-строительного университета. – 2024. – Т. 26, № 2. – С. 26-35.)
17. Тарасова, Л. Г. Градостроительное развитие Саратова: учебное пособие для студентов специальности 290100 «Архитектура» / Л. Г. Тарасова ; Л. Г. Тарасова ; М-во образования и науки Российской Федерации, Федеральное агентство по образованию, Саратовский гос. технический ун-т. – Саратов: Саратовский гос. технический ун-т, 2008. – 70 с.
18. Матвеев, И.Н. Глебучев овраг (1871 - 1906 гг.) / И.Н. Матвеев. – Саратов: Типо литография С.М.Панина, 1907. – 51 с.
19. Атлас рима: руководство саратовскому водохлёбу: Альбом-путеводитель/ Благотворительный фонд В. Потанина, министерство культуры Саратовской обл., Саратовский областной музей краеведения; [сост. И. В. Сорокин] – Саратов: издательство «Саринфо», 2013. – 420 с.
20. Ключкова, О. Н. Принципы формирования ландшафта городов ядра Саратовской агломерации: специальность 18.00.04 - Градостроительство, районная планировка, ландшафтная архитектура и планировка сельских населенных мест: диссертация на соискание ученой степени кандидата архитектуры / Ключкова Ольга Николаевна. – Ленинград, 1989. – 212 с.

References

1. Babu, Ram L. Contribution of Buffer Zone Programs to Reduce Human-Wildlife Impacts: The Case of the Chitwan National Park, Nepal / Ram Lamichhane Babu // *Human Ecology*. Netherlands: Springer, 2019. PP. 95-110.
2. Shubenkov M. V., Fundamentals of the concept of ecological urban matrix // *Biosphere compatibility: man, region, technology*. 2023. No. 3. – PP. 16-28 DOI: 10.21869/23111518-2023-43-3-16-28.
3. Shubenkov, M. V. The concept of sustainable development of urbanized territories / M. V. Shubenkov // *Architecture and modern information technologies*. – 2023. – № 4(65). – PP. 169-179.
4. McHarg, Ian L. *Design with Nature* / Ian L. McHarg. Washington: John Wiley & Sons, 1967. 212 p. ISBN 0-471-55797-8.
5. Kukina, I. V. Formation of buffer territories of a large city / I. V. Kukina // *Fundamental, exploratory and applied research of the Russian Academy of Natural Sciences on scientific support for the development of architecture, urban planning and the construction industry of the Russian Federation in 2015. - 2016. - No. 09. - PP. 233-238.*
6. Kukina, I. V. Regulations for the “free development” of urbanized territories in the planned creation of agglomerations in foreign countries / I. V. Kukina // *Academia. Architecture and Construction*, 2011– No. 3. – PP. 81-86.
7. Sheshnev, A. S. Anthropogenic sediments and relief forms of urban areas: formation, development, geoecological role (using the example of Saratov): specialty 25.00.25 - “Geomorphology and evolutionary geography”: dissertation for the degree of Candidate of Geographical Sciences / Sheshnev Alexander Sergeevich. – Saratov, 2013. – 193 p.
8. Bashkatov, A. N. Landscape-ecological approach in assessing the functional structure of valley complexes of the city territory (on the example of Saratov): specialty 25.00.23 “physical geography and biogeography, geography of soils and geochemistry of landscapes”: dissertation for the degree of Candidate of Geographical Sciences / Bashkatov Alexander Nikolaevich. – Saratov, 2003. – 147 p.
9. Sheshnev, A. S. Technogenic landslides in Saratov ravine-girder systems (on the example of Glebuchevo ravine) / A. S. Sheshnev // *Geomorphology*. 2017. No. 3. – PP. 30-37.
10. What are geoinformation systems and geoservices? // pntr.io : the website. – URL: <https://pntr.io/chto-takoe-geoinformacionnye-sistemy-i-geoservisy> (date of reference: 09/11/2025).
11. Nefedov, V. A. *Landscape design and environmental sustainability* / V. A. Nefedov. – St. Petersburg: Polygraphist, 2002. – 295 p. – ISBN 5-901584-21.
12. Yashkov I. A., Khudyakov G. I., Ivanov A. V. Natural and artificial drainage networks of Saratov territory: current state and ratio // *Proceedings of Saratov University. A new series. Series: Earth Sciences*. 2008. Vol. 8, issue 1. PP. 85-91.
13. Furman, N. V. Principles of architectural and landscape regeneration of ravine systems in the urban landscape / N. V. Furman, K. A. Zubareva // *Shekhtel spaces (Real and Virtual) : A collective monograph*. Saratov : Kubik Publishing House, LLC, 2024. – PP. 51-67.
14. Zubareva, K. A. Architectural and landscape regeneration of urban ravine territories: approaches and methods / K. A. Zubareva, N. V. Furman // *Historical and architectural heritage in the space of a modern city : Proceedings of the XVI All-Russian Scientific and Practical Conference, Saratov, February 20, 2024. – Saratov: Saratov State Technical University named after Gagarina Yu.A., 2024. – PP. 47-52.*
15. On the phenomenon, structure and spirit of place by K. Norberg-Schultz // *archvestnik.ru* : the website. – URL: <https://archvestnik.ru/2008/09/02/o-fenomene-strukture-i-duh-mesta-u-k-norberg-shulca/?ysclid=mffv237rqo365918123> (date of reference: 09/11/2025).
16. Arkhangelskaya, I. V. The influence of the natural landscape on the formation of the visual image of a historical city on the example of Saratov / I. V. Arkhangelskaya, N. V. Furman // *Bulletin of Tomsk State University of Architecture and Civil Engineering*. – 2024. – Vol. 26, No. 2. – PP. 26-35.)
17. Tarasova, L. G. *Urban development of Saratov: a textbook for students of specialty 290100 “Architecture”* / L. G. Tarasova ; L. G. Tarasova ; Ministry of Education and Science of the Russian Federation, Federal Agency for Education, Saratov State Technical University. – Saratov: Saratov State Technical University, 2008. – 70 p.

18. Matveev, I.N. Glebucheve ravine (1871-1906) / I.N. Matveev. Saratov: Tipo lithography by S.M.Panin, 1907. – 51 p.
19. Atlas of Rome: a guide to the Saratov vodokhleb: A travel album/ V. Potanin Charitable Foundation, Ministry of Culture of the Saratov region, Saratov Regional Museum of Local Lore; [comp. I. V. Sorokin] – Saratov: Sarinfo Publishing house, 2013. – 420 p.: from ill.
20. Klochko, O. N. Principles of the formation of the urban landscape of the core of the Saratov agglomeration: specialty 18.00.04 - Urban planning, district planning, landscape architecture and planning of rural settlements: dissertation for the degree of Candidate of Architecture / Klochko Olga Nikolaevna. – Leningrad, 1989. – 212 p.

Фурман Н.В.

Кандидат архитектуры, доцент, Саратовский государственный технический университет имени Гагарина Ю.А., г. Саратов, Россия. E-mail: catalpa1@mail.ru.

Furman N. V.

PhD of Arch., associate professor; Yuri Gagarin State Technical University of Saratov, c. Saratov, Russia. E-mail: catalpa1@mail.ru.

Агишев Д.А.

Магистрант, Саратовский государственный технический университет имени Гагарина Ю.А., г. Саратов, Россия. E-mail: agishev01@bk.ru

Agishev D. A.

Master's student; Yuri Gagarin State Technical University of Saratov, c. Saratov, Russia. E-mail: agishev01@bk.ru

Поступила в редакцию 25.08.2025