

Научная статья

Original article

УДК 718:719

DOI 10.55186/25880209_2025_9_3_10

ПЕРСПЕКТИВЫ ЛАНДШАФТНОЙ ОПТИМИЗАЦИИ И ОЗЕЛЕНЕНИЯ ГОРОДСКОЙ СРЕДЫ

PROSPECTS FOR LANDSCAPE OPTIMIZATION AND GREENING OF THE URBAN ENVIRONMENT



Степаненко Елена Евгеньевна, кандидат биологических наук, доцент кафедры экологии и ландшафтного строительства, ФГБОУ ВО Ставропольский государственный аграрный университет, (355017 Россия, г. Ставрополь, пер. Зоотехнический, д. 12), тел. +7(905) 463-03-86, ORCID: 0000-0002-5545-7337, E-mail: elenapstepanenko@yandex.ru

Мухина Ольга Викторовна, кандидат биологических наук, доцент кафедры экологии и ландшафтного строительства ФГБОУ ВО «Ставропольский государственный аграрный университет» (355017, г. Ставрополь, пер. Зоотехнический, д. 12), тел. +7(938) 310-03-21, E-mail: muhina4821@yandex.ru

Безгина Юлия Александровна, кандидат сельскохозяйственных наук, доцент кафедры экологии и ландшафтного строительства, ФГБОУ ВО Ставропольский государственный аграрный университет, (355017 Россия, г. Ставрополь, пер. Зоотехнический, д. 12), тел. +7(905) 497-71-76, ORCID: 0000-0002-9609-3170, E-mail: juliya.bezgina@mail.ru

Халикова Валерия Алексеевна, старший преподаватель кафедры экологии и ландшафтного строительства ФГБОУ ВО «Ставропольский государственный

аграрный университет» (355017, г. Ставрополь, пер. Зоотехнический, д. 12), тел. +7(961)440-98-06, ORCID: 0009-0003-7756-6803

Зеленская Тамара Георгиевна, кандидат сельскохозяйственных наук, доцент кафедры экологии и ландшафтного строительства, ФГБОУ ВО «Ставропольский государственный аграрный университет» (355017, г. Ставрополь, пер. Зоотехнический, д. 12), тел. +7(903)446-71-51, ORCID: 0000-0001-8171-7967, E-mail: tamara.zelenskaya2016@yandex.ru

Stepanenko Elena Evgenievna, Candidate of Biological Sciences, Associate Professor of the Department of Ecology and Landscape Construction, Stavropol State Agrarian University, (355017 Russia, Stavropol, Zootekhnicheskii lane, 12), tel. +7(905) 463-03-86, ORCID: 0000-0002-5545-7337, E-mail: elenapstepanenko@yandex.ru

Mukhina Olga Viktorovna, PhD in Biology, Associate Professor of the Department of Ecology and Landscape Construction, Stavropol State Agrarian University (12 Zootekhnicheskii Lane, Stavropol, 355017), tel. +7(938) 310-03-21, E-mail: muhina4821@yandex.ru

Bezgina Yulia Aleksandrovna, Candidate of Agricultural Sciences, Associate Professor of the Department of Ecology and Landscape Construction, Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education Stavropol State Agrarian University, (355017 Russia, Stavropol, Zootekhnicheskii Lane, 12), tel. +7(905) 497-71-76, ORCID: 0000-0002-9609-3170, E-mail: juliya.bezgina@mail.ru

Khalikova Valeria Alekseevna, assistant of the Department of Ecology and Landscape Construction of the Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education "Stavropol State Agrarian University" (355017, Stavropol, Zootekhnii Lane, 12), tel. +7(961)440-98-06, ORCID: 0009-0003-7756-6803, E-mail: valeriya.halikova22@gmail.com

Zelenskaya Tamara Georgievna, Candidate of Agricultural Sciences, Associate Professor of the Department of Ecology and Landscape Construction, Stavropol State

Agrarian University (355017, Stavropol, Zootekhnichesky Lane, 12), tel. +7(903)446-71-51, ORCID: 0000-0001-8171-7967, E-mail: tamara.zelenskaya2016@yandex.ru

Аннотация. Статья посвящена вопросам благоустройства городов как одного из важнейших сфер деятельности городского и муниципального хозяйств, можно выделить активно развивающийся аспект, затрагивающий различные области современной урбанизации, а именно активную застройку микрорайонов и отдельных жилищных комплексов. Благоустройство городской среды формирует комфорт, эстетическую и функциональную привлекательность, качество и удобство жизни населения. Благодаря благоустройству и формированию комфортной городской среды создаются условия для горожан, именно эти условия обеспечивают высокий уровень жизни в городах. Практическая значимость заключается в разработке авторского проекта по организации ландшафтно-архитектурного облика жилого комплекса «Санторини», а разрабатываемые мероприятия по озеленению и реализации также могут быть актуальны и для других городов и регионов, имеющих сходные проблемы в социальном благоустройстве городских территорий.

Abstract. The article is devoted to the issues of urban improvement as one of the most important areas of activity of urban and municipal economy, it is possible to highlight the actively developing aspect, affecting various areas of modern urbanization, namely active development of microdistricts and individual housing complexes. Improvement of the urban environment forms comfort, aesthetic and functional attractiveness, quality and convenience of life of the population. Thanks to the improvement and formation of a comfortable urban environment, conditions are created for citizens, it is these conditions that ensure a high standard of living in cities. The practical significance lies in the development of the author's project for the organization of the landscape and architectural appearance of the residential complex "Santorini", and the developed measures for landscaping and implementation can also be relevant for other cities and regions with similar problems in the social improvement of urban areas.

Ключевые слова: озеленение, благоустройство, ландшафтная оптимизация, ландшафт, ассортимент растений, цветочные композиции, декоративность.

Key words: landscaping, improvement, landscape optimization, landscape, assortment of plants, flower arrangements, decorativeness.

В современном мире проблема ландшафтного преобразования и озеленения является актуальной, так как обострилась необходимость в создании комфортных озеленённых общественных пространств. Современное развитие жилых кварталов и активное строительство жилых комплексов, предполагает, что застройщики многоквартирных домов при сдаче дом и квартир в эксплуатацию обустривают внутридворовое пространство благодаря грамотному размещению цветочных клумб, газонов, детских, игровых и спортивных площадок, а также производит высадку деревьев и кустарников по периметру прилегающих территорий. Однако, иногда можно наблюдать, что случаи озеленения в городской среде происходят без учета нормативов, которые должны соответствовать необходимой площади, отводимой под зелёные насаждения из расчёта на одного человека. Но также необходимо учитывать техногенную и антропогенную нагрузку на пространство жилого квартала [1].

Город становится важной структурной единицей, теперь это не только промышленные предприятия и производства, город нужно понимать в более широком смысле, это место, где живёт, работает и отдыхает человек. Важно сохранить экологическую составляющую городов: леса, поля, реки, озера и другие природные объекты. Эстетика выходит на первый план. Если в советское время благоустройству территорий уделялось усреднённое значение, то в настоящее время, урбанизация достигает своего апогея. Рассматривая, как развивается за последние десятилетия город Ставрополь, можно выделить интенсивную застройку таких микрорайонов города как, «Олимпийский», «Перспективный», «Российский» и другие. Если первые два микрорайона имели довольно «агрессивную» застройку и относительно незначительную зелёную зону, то при застройке микрорайона «Российского» уже были учтены ошибки и

здесь мы можем наблюдать современное озеленение, комфортные зоны отдыха, и пожалуй самое благоустроенное пространство в городе – «Сквер Героев России» - это более 2,5 гектара лужаек, цветочных клумб, древесно-кустарниковых насаждений, 53000 кв.м благоустроенной территории, 6 точек питания. Данный сквер имеет пикниковые зоны, зоны тихого отдыха, детские и игровые площадки, экстрим-парк и многое другое. Инвестиционный проект строительства жилищного комплекса «Санторини» – это совершенно новый жилой комплекс премиум-класса, который будет представлять собой комплекс малоэтажных зданий (не более четырех этажей) в современном архитектурном исполнении в средиземноморском стиле. Подобного плана жилищные комплексы уже построены таких городах как Волгоград и Ростов-на-Дону. На сегодняшний день, проект находится в стадии подготовки к строительству и будет располагаться в городе Ставрополе по адресу улица Перспективная.

Целью работы является создание перспективы ландшафтной оптимизации городской среды на примере жилого комплекса «Санторини» в городе Ставрополе. Жилой комплекс «Санторини», будет располагаться в микрорайоне № 22, Промышленного района города Ставрополя, по адресу улица Перспективная (рисунок 1).



Рисунок 1 – Объект в структуре города

При составлении ситуационного плана учитывались данные, полученные при составлении топографической съёмки. На ситуационном плане отмечали месторасположения всех зданий и сооружений, сюда включали схемы прилегающих территорий с условными обозначениями. В настоящий момент границы будущего жилого комплекса уже зарегистрированы в публичной кадастровой карте и частично начата подготовка к началу строительства. Залит первый бетонный фундамент под строительство электрической подстанции и ведётся отсыпка временных подъездных ремонтно-строительных дорог. Уже утверждён архитектурный проект будущих многоквартирных домов. Рабочая сметно-строительная документация проходит финальные стадии согласования и получение разрешения к началу строительства. Современные этапы строительства позволяют завершить строительные работы в довольно в короткие сроки [2]. При стабильном финансировании этапы строительства могут быть завершены в ближайшие 3-5 лет со сдачей домов в эксплуатацию, а продажа квартир уже будет доступна на стадии «котлована».

Результаты. Перед авторами проекта стояла задача создать выразительный и в то же время гармоничный ландшафт благодаря тщательно продуманной планировке с эффектными видовыми точками и индивидуальным настроением в каждом из его уютных уголков. На основе проведённого анализа, опроса населения и анализа аналогов объекта проектирования была продумана концепция и составлен генеральный план территории, а на его основе выполнен аксонометрический план (рисунок 2-3). Согласно задумке авторов, в пределах городской черты может появиться новая, благоустроенная территория, которая будет совмещать в себе интеграцию средиземноморского архитектурно-строительного стиля с современными ландшафтными решениями.

Появится новый ландшафтный объект городского благоустройства и озеленения который в перспективе послужит точкой притяжения горожан и гостей города Ставрополя [3].



Рисунок 2 - Разбивочный план

Площадь проектируемого участка – 51504 кв.м, под озеленение будет отведено – 15574,4 кв.м, под места общественного пользования выделено – 7785,31 кв.м, а также проектом определено 350 парковочных машиномест.

Территория жилого комплекса «Санторини» будет включать шесть малоэтажных домов (четыре этажа) и огромное благоустроенное внутриворотовое пространство, которое можно разделить на следующие функциональные зоны: закрытая территория квартала (КПП); дворовое пространство: территория тихого отдыха, территория активного отдыха, прогулочная эспланада, подземный паркинг, спортивное ядро, которое в свою очередь включает: площадку для игры в стритбол, паркур площадку, площадку для воркаута, асфальтированную площадку для графических игр и др.; санитарно-гигиеническую зону: уличный туалет с комнатой для мам с ребенком и маломобильных групп населения; внутренний двор домов без машин.



Рисунок 3 - Аксонометрический план

В каждом дворе будут располагаться современные места отдыха, детские игровые площадки, озеленение и другое. Для того, чтобы максимально быстро можно было получить законченный вид внутридворового пространства, то в озеленении необходимо использовать деревья крупномеры, такие как сумах оленерогий, клён явор, рябину обыкновенную и другие породы, многолетние растения высаживать компактно в куртины и обязательно выстилать рулонный газон. Деревья крупномеры уже через года два будут давать обширную тень, что сформирует под их кронами комфортную зону отдыха в знойный летний день, как для взрослых, так и для детей. Нами было предложено установить здесь современные уличные лавочки и скамьи, выполненные из дерева лиственницы в сочетании с основанием из облегченного металла покрашенного в тон фаса зданий, чтобы в композиционном смысле все элементы благоустройства стильно гармонировали между собой и дополняли окружающий ландшафт и архитектуру зданий. Мощение дорожек ведущих к подъездам домов выполнены из широкоформатной бетонной плитки серого цвета и обрамлены в привычной зоне бордюров каменной брусчаткой размером 10 x10 см, а сами бордюры сделаны скрытыми и не выступают над основным уровнем мощения [4].

Поскольку, территория жилого комплекса закрытая и охраняемая то одним из архитектурах решений (концепция архитектурного бюро) было предложено сделать низкие балконы они же патио у всех зданий на 1 этаже. Такой приём использован для того, чтобы человек чувствовал себя в безопасности, а выход на балкон приравнивался по ощущениям, как будто бы человек вышел в свой личный сад. Ведь теперь можно наслаждаться цветением и ароматом растений, а не видом на заставленный двор автомобилями.

На таких балконах можно расположить садовую мебель или подвесную качель и во время чаепития лицезреть как прогуливаются люди, играют дети, тем самым представляя, что находишься где-то на берегу Эгейского моря Греции, ведь название жилого комплекса, его стилистика – это прямой отсыл именно к этой стране. На территории города Ставрополя, это уже не первый пример строительства «открытых» территорий внутридворового пространства, можно подобную концепцию увидеть в ЖК «Крона» или частном секторе под названием «Английский квартал», где мы не увидим привычной парковки для машин во дворе жилого комплекса или высоких фасадных заборов.

Название жилого комплекса нанесено на бетонный метоп и обрамлено вечнозелёными туями и многолетними травами и цветами.

Около каждого подъезда выполнено современное озеленение, установлены скамьи для отдыха, ведь основная задача, которую выполняет застройщик при строительстве элитного ЖК, это не просто построить «человейник» и сэкономить на бюджете, а сделать комплекс уникальным, безопасным и привлекательным для будущих его жильцов.

Визитной карточкой жилого комплекса «Санторини» будет являться сквер с каскадным фонтаном, аналогом которого послужило архитектурное решение фонтана в парке «Краснодар». Фонтан выполнен в виде широкой лестницы, по ступеням которой стекает вода, а бетонные блоки можно использовать в качестве сидений в летний жаркий день. По такому фонтану можно прогуляться босыми ногами или играть с детьми. По обе стороны от фонтана есть примыкающая зеленая зона с дополнительными зонами для отдыха, но уже в

тени деревьев. Также дополнительно ее можно использовать как амфитеатр, установить переносной проектор и уличный экран и наслаждаться вечерним просмотром фильмов или мультфильмом в прям смысле всем двором. В ночное время данная зона и ступени будут освещаться фонарями и светодиодной подсветкой. Помимо эстетической составляющей, фонтан будет формировать благоприятный микроклимат на территории жилого комплекса. В вечернее время данная зона будет особенно притягательной к посещению и прогулкам.

Напротив, каскадного фонтана размещена детская игровая площадка, спортивный корт и площадка для игры в стритбол, а также паркур и воркаут площадки, а для того, чтобы утолить жажду после занятия спортом здесь установлены уличные питьевые фонтанчики.

Покрытие на современных спортивных площадках выполнено наливным способом из прорезиненного, не пылящего материала. Любой желающий может найти себе оздоровительный спортивный комплекс исходя из личных пожеланий и физических возможностей. Помимо большого количества спортивных зон, на территории жилого комплекса «Санторини» располагается отдельно выделенная мангальная зона отдыха, потому как ее отсутствие иногда провоцирует разведение костров в не отведённых для этого местах [5].

Тут мы видим тентовые навесы с удобными лавками и столами для большой компании, где можно удобно собраться с семьёй и друзьями, а также места для мангалов и раковины для мытья посуды, овощей и рук. Зон для приготовления пищи достаточно количество для того, чтобы никто не толпился и не занимал очередь для жарки мяса и овощей. Важно было предусмотреть, чтобы данная зона по стилистическому решению подходила к общей организации внутриворового пространства, поэтому навесы-перголы выполнены решетчатой конструкцией с использованием деревянных продольных реек. Похожие перголы расположены в тихих частях двора, здесь также можно заниматься спортом или просто отдыхать, читая книгу на свежем воздухе. В высоких бетонных подпорных стенках (они же клумбы) в качестве озеленения использованы хвойные растения, туи, можжевельники и злаки.

При подборе ассортимента растений для озеленения городских пространств следует учитывать такие неблагоприятные экологические факторы города как загазованность, задымленность, загрязнение почв тяжелыми металлами, недостаток влаги в почве и др. Если проанализировать работу городских служб по благоустройству и озеленению новых городских территорий, то мы можем наблюдать, что при проведении озеленительных работ в черте города заменяется грунт, на объект завозят плодородный чернозем, предварительно сняв малоплодородную существующую почву, а в местах посадки растений могут дополнительно вносить песок, торф или удобрения и перегной. Сложнее обстоят дела с городскими скверами, так как при строительстве новых городских пространств грунт также меняется, завозится, но следующая его замена произойдет скорее всего не раньше, чем через 30, а то и 50 лет, при проведении работ по плановой или внеплановой реконструкции территории. Поэтому очень важно сделать подбор ассортимента растений на начальном этапе проектирования и дальнейшего озеленения максимально устойчивым к городским условиям, с высоким пиком декоративности в период цветения или плодоношения, с сильным иммунитетом к поражению вредителями и болезнями, поскольку в городских условиях фитосанитарный мониторинг практически никогда не проводится городскими службами и если же растение сильно повреждено, то его проще заменить, чем «вылечить» [6]. Нами был сделан акцент на подбор ассортимента с учетом пика декоративности начиная с середины апреля до конца октября, так как в нашем городе довольно теплая и продолжительная осень. Используемые растения и их количество для проектируемого участка указаны в таблице 1.

Фоном для всех подобранных растений будет служить рулонный газон. Для того чтобы газонное покрытие максимально долго просуществовало на объекте проектирования, необходимо установить систему автоматического полива.

Таблица 1 – Проектируемый ассортимент растений

№ п/п	Наименование растения	Латынь	Кол-во, шт
Хвойные культуры			
1.	Можжевельник горизонтальный	<i>Juniperus horizontalis</i>	409
2.	Сосна обыкновенная	<i>Pinus sylvestris</i>	18
3.	Туя западная Смарагд	<i>Thuja occidentalis</i>	80
Лиственные деревья			
4.	Рябина обыкновенная	<i>Sorbus aucuparia</i>	64
5.	Сумах оленерогий	<i>Rhus typhina</i>	136
Лиственные кустарники			
6.	Арония черноплодная	<i>Aronia melanocarpa</i>	109
7.	Рододендрон Адамса	<i>Rhododendron adamsii</i>	24
Травянистые культуры			
8.	Василистник водосборолистный	<i>Thalictrum aquilegiifolium</i>	2000
9.	Вербейник клетровидный	<i>Lysimachia clethroides</i>	1700
10.	Вироникаструм вингирский	<i>Veronicastrum virginicum</i>	3400
11.	Дербенник иволистный	<i>Lythrum salicaria</i> L.	1430
12.	Иван-чай	<i>Chamaenerion angustifolium</i>	600
13.	Исоп лекарственный	<i>Hyssopus officinalis</i>	2300
14.	Кровохлебка Мензиса	<i>Sanguisorba menziesii</i>	3600
15.	Монарда двойчатая	<i>Monarda didyma</i>	545
16.	Нивяник обыкновенный	<i>Leucanthemum vulgare</i>	2000
17.	Очиток видный	<i>Sedum spectabile</i>	2600
18.	Тысячелистник обыкновенный	<i>Achillea millefolium</i>	1500
19.	Шалфей дубравный	<i>Salvia nemorosa</i>	3000
20.	Фалярис тростниковый	<i>Phalaris arundinacea</i>	700
21.	Элимус (голубая Осока)	<i>Elymus arenarius</i>	890
22.	Ячмень гривастый	<i>Hordeum jubatum</i>	970
Газон			
23.	Газон рулонный	<i>Volvens gramina</i>	15574,4

Для того чтобы было понимание как долго будет сохраняться декоративный эффект на объекте проектирования нами разработана таблица 2, в которой поквартально отмечен срок вегетации культур, где обозначения средний/высокий пик говорит о том, что в этот период времени растение набирает бутоны и цветет; средний – период после окончания цветения, а низкий

пик говорит о том, что растение уходит на период покоя как правило это приходится на зимний период времени.

Таблица 2 – Декоративность проектируемого ассортимента

№ п/ п	Наименование растения	Пик декоративности			
		март-май	июнь-август	сентябрь-ноябрь	декабрь-февраль
1.	Можжевельник горизонтальный	Высокий	Высокий	Высокий	Высокий
2.	Сосна обыкновенная	Высокий	Высокий	Высокий	Высокий
3.	Туя западная Смарагд	Высокий	Высокий	Высокий	Высокий
4.	Арония черноплодная	Средний	Высокий	Высокий	Низкий
5.	Рябина обыкновенная	Средний	Высокий	Высокий	Низкий
6.	Сумах оленерогий	Средний	Высокий	Высокий	Низкий
7.	Рододендрон Адамса	Средний	Высокий	Средний	Низкий
8.	Василистник водосборолистный	Средний /высокий	Высокий	Средний	Низкий
9.	Вербейник клетровидный	Средний /высокий	Высокий	Средний	Низкий
10.	Вироникаструм вингирский	Средний	Высокий	Высокий	Низкий
11.	Дербенник иволистный	Средний	Высокий	Средний	Низкий
12.	Иван-чай	Средний	Высокий	Низкий	Низкий
13.	Исоп лекарственный	Средний /высокий	Высокий	Низкий	Низкий
14.	Кровохлебка Мензиса	Средний /высокий	Высокий	Высокий	Низкий
15.	Монарда двойчатая	Средний /высокий	Высокий	Средний	Низкий
16.	Нивяник обыкновенный	Средний /высокий	Высокий	Средний	Низкий
17.	Очиток видный	Средний /высокий	Высокий	Средний	Низкий
18.	Тысячелистник обыкновенный	Средний /высокий	Отсутствует	Отсутствует	Отсутствует
19.	Шалфей	Средний	Высокий	Низкий	Средний

	дубравный	/высокий			
20.	Фалярис тростниковый	Средний /высокий	Высокий	Средний	Низкий
21.	Элимус (голубая Осока)	Средний /высокий	Высокий	Средний	Низкий
22.	Ячмень гривастый	Средний /высокий	Высокий	Средний	Низкий
23.	Газон рулонный	Средний /высокий	Высокий	Высокий	Средний

При проведении посадочных работ соблюдать посадки растений согласно дендрологическому плану, замена растений или смещение его относительно утвержденной концепции должна документально согласовываться и утверждаться [7]. Для устройства рулонного газона на сегодняшний день нет особых требований, постольку дернина хорошо сформирована и такой вид озеленения проводят как при низких температурах, так и при высоких. В жаркий период года, сразу после укладки газон обильно поливают несколько раз в день, утром и вечером [8].

На территории будущего жилого комплекса были сформированы декоративные цветочные композиции, используя основные принципы и приемы подбора ассортимента растений. Благоустройство и озеленение территории создано с учетом проведенного комплексного предпроектного анализа, а также с учетом особенностей климата города Ставрополя [9]. Экономическое обоснование проекта показало, что затраты на реализацию проекта благоустройства и озеленения составят 419 735 233,5 рублей.

Литература

1. Богданова Е. О. Зеленое строительство в России. Современные научные исследования и инновации. 2016. № 11 (67). С. 156-160.
2. Боговая И. О., Теодоронский В.С. Озеленение населенных мест: учебник для вузов. Изд. 3-е, стереотип. Санкт-Петербург : Лань, 2014. 240 с.
3. Васильева В. А., Головня А.И., Лазарев Н.Н. Ландшафтный дизайн малого сада. М.: Издательство Юрайт. 2020. 185 с.

4. Гостев В.Ф., Юскевич Н.Н. Проектирование садов и парков. С.-Пб. : Лань. 2019. 344 с.
5. Максименко А.П. Ландшафтный дизайн. С.-Пб.: Лань. 2020. 160 с.
6. Семенихина И. Экологическая характеристика фитоценоза леса «Круглый» г. Ставрополя. Молодые аграрии Ставрополя. сб. науч. тр. по материалам 73-я студенческая науч.-практ. конф. (г. Ставрополь, 20-24 апреля 2009 г.). СтГАУ. Ставрополь. 2009. С. 32-34.
7. Скрипчинский А.В. Динамика лесов окрестностей г. Ставрополя по материалам космической съемки. Вестник Ставропольского государственного университета. Вып. 69. № 4. 2010. С. 159-163.
8. Томаков В. И., Томаков М.В. Зелёное строительство в концепции устойчивого развития Российских городов. Известия Юго-Западного государственного университета. 2017. № 2 (71). С. 16-21.
9. Теодоронский В.С., Боговая И.О. Озеленение населенных мест. Спб.: Издательство «Лань». 2012. 240 с.

Literature

1. Bogdanova E. O. Green construction in Russia. Modern scientific research and innovation. 2016. No. 11 (67). P. 156-160.
2. Bogovaya I. O., Teodoronsky V. S. Greening of populated areas: a textbook for universities. 3rd ed., stereotype. St. Petersburg: Lan, 2014. 240 p.
3. Vasilyeva V. A., Golovnya A. I., Lazarev N. N. Landscape design of a small garden. Moscow: Yurait Publishing House. 2020. 185 p.
4. Gostev V. F., Yuskevich N. N. Design of gardens and parks. St. Petersburg: Lan. 2019. 344 p.
5. Maksimenko A. P. Landscape design. St. Petersburg: Lan. 2020. 160 p.
6. Semenikhina I. Ecological characteristics of the phytocenosis of the Krugly forest in Stavropol. Young farmers of Stavropol. Coll. of scientific papers based on the materials of the 73rd student scientific and practical conf. (Stavropol, April 20-24, 2009). Stavropol State Agrarian University. Stavropol. 2009. Pp. 32-34.
7. Skripchinsky A.V. Dynamics of forests in the vicinity of Stavropol based on

space imagery. Bulletin of the Stavropol State University. Issue 69. No. 4. 2010. Pp. 159-163.

8. Tomakov V.I., Tomakov M.V. Green building in the concept of sustainable development of Russian cities. News of the South-West State University. 2017. No. 2 (71). P. 16-21.

9. Teodoronsky V.S., Bogovaya I.O. Greening of populated areas. St. Petersburg: Lan Publishing House. 2012. 240 p.

© Степаненко Е.Е., Мухина О.В., Безгина Ю.А., Халикова В.А., Зеленская Т.Г. 2025. *International agricultural journal*, 2025, №3, 839-854

Для цитирования: Степаненко Е.Е., Мухина О.В., Безгина Ю.А., Халикова В.А., Зеленская Т.Г. ПЕРСПЕКТИВЫ ЛАНДШАФТНОЙ ОПТИМИЗАЦИИ И ОЗЕЛЕНЕНИЯ ГОРОДСКОЙ СРЕДЫ //International agricultural journal. 2025, №3, 839-854