



Кафедра Лесного инжиниринга

Технологии и оборудование садово-паркового и ландшафтного строительства

Сборник статей X Всероссийской
научно-практической конференции
с международным участием
24 ноября 2022г.

*Проведение конференции поддержано КГАУ
«Красноярский краевой фонд поддержки
научной и научно-технической деятельности» в
рамках конкурса проектов организации
Всероссийских (национальных) и международных
научных конференций в Красноярском крае в
интересах первого климатического Научно-
образовательного центра мирового уровня
«Енисейская Сибирь»*

Красноярск 2023

ФГБОУ ВО «Сибирский государственный университет науки и технологий
имени академика М.Ф. Решетнёва» г. Красноярск

При поддержке КГАУ «Красноярский краевой фонд поддержки научной и
научно-технической деятельности» в рамках конкурса проектов
организации Всероссийских (национальных) и международных научных
конференций в Красноярском крае в интересах климатического Научно-
образовательного центра мирового уровня «Енисейская Сибирь»

**ТЕХНОЛОГИИ И ОБОРУДОВАНИЕ
САДОВО-ПАРКОВОГО И
ЛАНДШАФТНОГО СТРОИТЕЛЬСТВА**

**Сборник статей Всероссийской
научно-практической конференции
с международным участием
24 ноября 2022 г.**

Красноярск 2023

Технологии и оборудование садово-паркового и ландшафтного строительства. Сборник статей Всероссийской научно-практической конференции с международным участием - Красноярск: СибГУ, 2023.- 388 с.

Редакционная коллегия

Главный редактор: Авдеева Елена Владимировна – доктор с-х. наук, профессор, ФГБОУ ВО "Сибирский государственный университет науки и технологий имени академика М.Ф. Решетнёва"

Члены редакционной коллегии:

Вагнер Е.А. – ст. лаборант кафедры лесного инжиниринга;

Кузнецова Л.В., заведующая лабораторией кафедры лесного инжиниринга;

Холопов В.Н. – профессор кафедры лесного инжиниринга;

Черник Д.В. – доцент кафедры лесного инжиниринга.

В сборнике представлены статьи по актуальным проблемам проектирования, создания и содержания объектов городского озеленения, рассматриваются вопросы мониторинга городских озелененных пространств, подбора технологий и оборудования по уходу за зелеными насаждениями. Сборник предназначен для научных сотрудников, преподавателей, магистрантов и аспирантов, специалистов в области садово-паркового и ландшафтного строительства.

Материалы публикуются на языке оригинала в авторской редакции. При использовании научных идей и материалов сборника, ссылки на авторов и издания являются обязательными.

© ФГБОУ ВО «Сибирский государственный университет науки и технологий имени академика М.Ф. Решетнёва», 2023

© Авторы статей, 2023

© Вагнер Е.А. - дизайн логотипа конференции

ОЗЕЛЕНЕНИЕ УРБАНИЗИРОВАННЫХ ТЕРРИТОРИЙ

УДК 712.4

**Е. В. Авдеева, А. В. Моцный, И.
К. Олехнович**



**ПРИРОДООХРАННАЯ И
ИСТОРИКО-
КУЛЬТУРНАЯ ЦЕННОСТЬ
ДРЕВЕСНЫХ РАСТЕНИЙ**

**ФГБОУ ВО «Сибирский государственный университет науки и технологий
имени академика М. Ф. Решетнёва», г. Красноярск**

В настоящее время в нашем городе деятельность по выявлению уникальных деревьев, интересных в историческом и биологическом плане, приданию им официального статуса, сохранению и защите практически не проводится. Для нашего региона важно провести поиск уникальных деревьев и придать им статус охраняемого природного объекта, имеющего природную, культурную и даже историческую ценность. В г. Красноярске можно выделить четыре типа объектов: старовозрастные аборигенные виды, произрастающие в естественных и искусственных насаждениях; растения-интродуценты, родина которых другие ландшафтные зоны не характерные для нашего города. Они представляют природоохранную биологическую ценность; деревья, представляющие историко-культурную ценность; деревья, представляющие современную историко-культурную ценность.

Ключевые слова: уникальные деревья, историко-культурная ценность

E. V. Avdeeva, A. V. Motsny, I. K. Olekhnovich

**ENVIRONMENTAL AND HISTORICAL AND CULTURAL VALUE OF
WOODY PLANTS**

Reshetnev Siberian State University of Science and Technology, Krasnoyarsk

At present, in our city, activities to identify unique trees that are hysterically and biologically interesting, to give them an official status, to preserve and protect them are practically not carried out. It is important for our region to search for unique trees and give them the status of a protected natural object of natural, cultural and even historical value. In the city of Krasnoyarsk, four types of objects can be distinguished: old-growth native species growing in natural and artificial plantations; plants-introducers, whose homeland is other landscape zones not typical for our city. They are of conservation biological value; trees of historical and cultural value; trees of modern historical and cultural value.

Keywords: unique trees, historical and cultural value

Природная уникальность города Красноярска состоит в том, что он располагается на территории, на которой соединились 8 ландшафтных зон от

темнохвойной тайги до сухой степи. Антропогенная нагрузка на природно-территориальные комплексы также очень неоднородна и изменяется от удовлетворительной до критической. Сибирский регион – его освоение, заселение и развитие связаны с разнообразными личностями: от ссыльных как политических, так и криминальных; от казаков 17 века до императоров 19 в., известных писателей и первооткрывателей разных исторических эпох; в городе проходили исторические события, его посещали известные российские и зарубежные представители, и в настоящее время есть сибирские выдающиеся люди, жизнь и деятельность которых связана с природными местами и даже отдельными уникальными растениями как местной флоры, так и интродуцентами (рисунок 1).

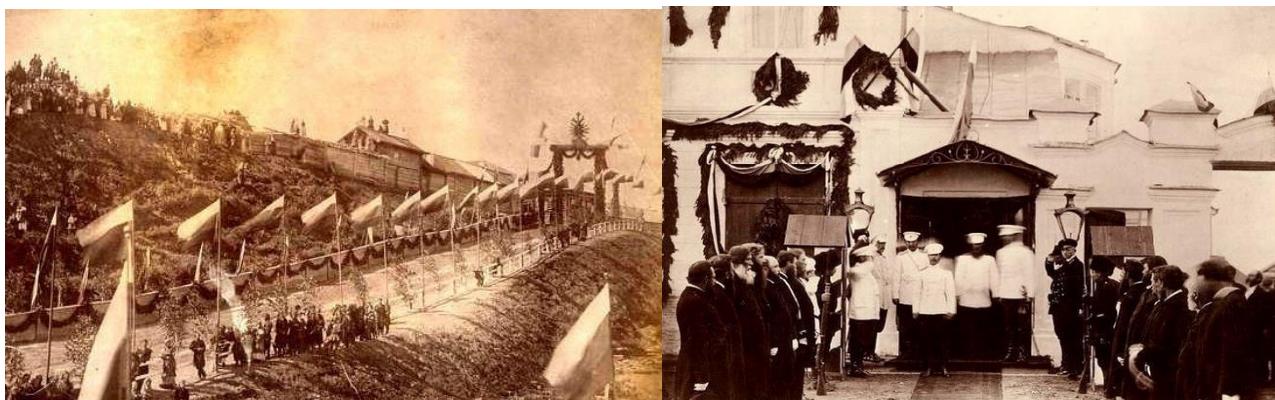


Рисунок 1 – Пребывание в Красноярске будущего императора Российской империи Николая II. 1890 г.

«После краткого молебства в соборе Его Высочество отбыл в квартиру Н. Г. Гадалова, который капитально обновил свой громадный дом для временной остановки в нем Его Высочества. Затем был предпринят обезд учебных заведений, начатый от мужского духовного училища. Из училища Его Высочество изволил направиться в женскую гимназию, после того было посещение мужской гимназии. При входе Его Высочества в новое, только что освященное здание гимназии, директор гимназии имел счастье рапортовать о благосостоянии гимназии и передать почетный рапорт. На дворе выстроились ученики гимназии, семинарии, а также в числе 400 человек, городского 3-х классного, 5-ти начальных училищ, воспитанники Владимирского приюта, Синельниковского благотворительного общества и приюта арестантских детей и ремесленного. Государь Наследник обошел все ряды, отправившись, затем, по просьбе директора гимназии, в гимназический сад. Государь соизволил посадить там кедр» [1]. Кедр, посаженный Цесаревичем, к сожалению, не сохранился, а лиственницы, растущие вдоль фасада «мужской гимназии» ныне корпус Сибирского федерального университета, по ул. Ленина растут до сих пор и представляют историко-культурную ценность (рисунок 2).

В настоящее время в нашем городе деятельность по выявлению уникальных деревьев, интересных в историческом и биологическом плане,

приятию им официального статуса, сохранению и защите практически не проводится. При этом на территории Красноярского края в соответствии с Федеральным законом "Об особо охраняемых природных территориях" от 14.03.1995 N 33-ФЗ, выделены региональные особо охраняемые природные комплексы. Всего 114 объектов, самый крупный это природный парк Ергаки, 41 – заказник, 72 – памятника природы, из которых 22 ботанических – такие как: Дендрарий СибГТУ - памятник природы образован в 1984 г. в целях сохранения дендрария, заложенного в 1949 году профессором В.Э. Шмидтом, в научно-исследовательских и учебных целях; "Дендрарий в районе Старого скита «Памятник природы образован в 1981 г. в целях сохранения дендрария, заложенного более ста лет назад. Расположен в границах муниципального образования г. Дивногорск; «Красивая березка» - образован в 1993 г. с целью сохранения объекта охраны памятника природы. Однако в Красноярском крае - памятников природы со статусом историко-культурный – нет.



Рисунок 2 – Исторические и современные фотографии здания Мужской гимназии по улице Ленина в г. Красноярске, уникальные историко-культурном плане деревья лиственницы сибирской

Для нашего региона важно провести поиск уникальных деревьев и придать им статус охраняемого природного объекта, имеющего природную, культурную и даже историческую ценность. В г. Красноярске можно выделить четыре типа природных объектов: **старовозрастные аборигенные виды**, произрастающие в естественных и искусственных насаждениях - Сосна сибирская - в Центральном парке, Тополь черный на острове Татышев и в Юдинском сквере, Лиственница сибирская в Юдинском саду и др.; **растения-интродуценты**, родина которых другие ландшафтные зоны не характерные для нашего города. Они представляют природоохранную биологическую ценность, такие как Дуб черешчатый на Николаевском проспекте, ради сохранения которого изменили конфигурацию автотрассы, Каштан конский на пр. Мира, Тополь бальзамический на пр. Свободный; **деревья, представляющие историко-культурную ценность** – Лиственницы, изображенные на картине внучки Вс. М. Крутовского

(общественный деятель, публицист, один из основоположников сибирского садоводства, ученый-помолог, им создана полярная стелющаяся форма плодовых деревьев), произрастающие возле его дачи, которые сохранились до наших дней в Ботаническом саду, яблони им же селекционно созданные и высаженные в этом же саду, носящим его имя; лиственницы возле здания мужской гимназии на ул. Ленина; **деревья, представляющие современную историко-культурную ценность** – Каштан конский на пр. Мира, посаженные мэром г. Красноярска П.И. Пимашковым, Ель колючая (форма голубая), посаженные ветеранами Великой отечественной войны, возле госпиталя ВОВ; посадки возле Аэрокосмического университета – Черемуха виргинская, посаженные 2021 г. космонавтом Александром Лазуткиным (с автором статьи) в честь 60-летия полета в космос Ю. Гагарина, Сосна сибирская кедровая, посаженная в честь Ю.А. Гарина, так как его позывной в полете был «Кедр».

Таким образом, в городе Красноярске необходимо провести работу по выявлению уникальных деревьев, интересных в историческом и биологическом плане, приданию им официального статуса, сохранению и защите. Данная программа будет способствовать охране, сохранению и популяризации природно-исторического наследия нашего города и региона.

Библиографический список

1. Красное место - <https://www.krasplace.ru/prebyvaniya-v-krasnoyarske-budushhego-imperatora-nikolaya-ii> (дата обращения: 22.12.2022)

УДК 712.2
Г. А. Волченкова



СИСТЕМА ОЗЕЛЕНЕНИЯ Г. МИНСКА: ИСТОРИЯ ФОРМИРОВАНИЯ И ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ

**Учреждение образования «Белорусский государственный технологический
университет», г. Минск, Республика Беларусь**

В статье представлены основные этапы становления системы озеленения г. Минска. Даны оценка текущего состояния озелененных территорий города, предложены направления их развития.

Ключевые слова: система озеленения, водно-зеленая система, ландшафтно-рекреационная территория

G. A. Volchenkova

SYSTEM OF THE URBAN GREEN SPACES IN MINSK: HISTORY AND DEVELOPMENT PROSPECTS

Belarusian State Technological University, Minsk, Republic of Belarus

The article presents the main stages in the formation of the green spaces system in Minsk. An assessment of the current state of the city green areas is given, ways of their conservation and development are proposed.

Keywords: system of the urban green spaces, water green system, landscape and recreation area

Город Минск – крупнейший и один из самых зеленых городов Беларуси. Согласно данным Минского городского комитета природных ресурсов и охраны окружающей среды, озелененность г. Минска составляет 42,3% [1].

Система озеленения г. Минска имеет уникальную структуру, которая слагается из совокупности парков, скверов, бульваров и других объектов ландшафтной архитектуры, значительная часть которых приближена к водоемам, образуя водно-зеленую систему: водно-зеленый диаметр и водно-зеленые полукольца.

Первые шаги по созданию комплексного зеленого каркаса Минска были сделаны еще при разработке Генерального плана города в 30-е годы XX в., в котором предусматривалось создание системы небольших парков в пойме реки Свислочь. Началом реализации данной идеи стало строительство плотины на реке и Комсомольского озера в 1940–1941 гг.

Великая Отечественная война, принесшая колоссальные разрушения городу, в то же время дала возможность расширить существующие озелененные

территории, построить новые парки. Генеральным планом города 1946 г. были обозначены конкретные задачи по развитию озелененных рекреационных территорий, созданию базы зеленого строительства путем увеличения и обогащения ассортимента питомников, в результате чего планировалось существенно увеличить площадь зеленых насаждений.

Идея создания рукотворных рекреационных ландшафтов в пойме реки Свислочь, как системы архитектурно-ландшафтных ансамблей, вытянутых вдоль главной водной артерии города – водно-зеленого диаметра, окончательно сформировалась в Генеральном плане 1965 г. Реализации плана во многом способствовало строительство Вилейско-Минской водной системы, которая существенно улучшила водный режим Свислочи, превратив ее в систему каскадов водохранилищ. Водно-зеленый диаметр, проходящий через весь город с северо-запада на юго-восток, согласно плану, являлся одной из главных композиционных осей, неразрывно связанных с архитектурно-планировочной структурой города. Застойка транспортных магистралей, проходивших параллельно водно-зеленому диаметру, должна была проводиться только с одной стороны – противоположной от парковой зоны. В это же время осуществляется благоустройство загородных водохранилищ (Заславского, Криница, Дрозды), что положило начало созданию непрерывной системы городских и пригородных зеленых зон.

Темпы роста производства и численности населения определяли дальнейшее развитие города и его природного каркаса. В Генеральном плане 1974 г. была отражена идея формирования водно-паркового кольца на базе притоков Свислочи – Слепянки и Лошицы, которая окончательно закрепилась в генеральном плане 1982 г. Водные полукольца, Слепянское и Лошицкое, должны были обеспечить производственные нужды предприятий, но главное – дополнить водно-зеленый диаметр ландшафтно-рекреационными территориями, необходимыми для повышения качества жизни в новых жилых районах на периферии столицы. Тогда же была предусмотрена система «зеленых клиньев», связанных с загородными лесопарками и приносящих в город свежий воздух. Планировалось создание зон массового отдыха населения в пригородных лесах, возле водохранилищ.

К 1985 г. было завершено строительство Слепянской водной системы, которая представляет собой частично искусственный водоток протяженностью более 22 км, обрамленный парками, скверами, неблагоустроеными озелененными территориями. Укращением водной системы и ее отличительной особенностью являются 13 уникальных декоративных каскадов. Авторы проекта Слепянской водной системы, сотрудники институтов «Минскпроект» и «Минскинжпроект» во главе с Н. Жлоба, были удостоены высочайшей награды – Государственной премии СССР в области архитектуры.

К сожалению, создать Лошицкое водно-зеленое полукольцо как систему взаимосвязанных озелененных территорий, так и не удалось. Были реализованы отдельные ее фрагменты: Лошицкий парк, парк Курасовщина и некоторые

другие.

Генеральные планы г. Минска 2003 г. и 2010 г. поэтапно определили регламенты использования ландшафтно-рекреационных территорий, пути их дальнейшего развития: создание новых крупных парковых комплексов, а также линейных парков, связывающих городские озелененные территории с загородными зонами отдыха.

Корректировка действующего Генерального плана города Минска, утвержденная в 2016 г., определила стратегию развития ландшафтно-рекреационных территорий на период до 2030 г. Стратегия предусматривает: комплексное сбалансированное развитие ландшафтно-рекреационных территорий, обеспечивающих природные и экологические условия устойчивого развития города; совершенствование планировочной организации ландшафтно-рекреационных территорий с формированием многоуровневой системы озелененных и природных ландшафтов; сбалансированное развитие озелененных ландшафтно-рекреационных территорий по планировочным элементам в соответствии с социальными стандартами.

В 2019 г. утвержден градостроительный проект специального планирования «Схема озелененных территорий общего пользования г. Минска» (по административным районам), который закрепляет границы существующих объектов (парков, скверов, бульваров, лесопарков и городских лесов) площадью 2560,9 га, а также определяет неблагоустроенные участки первоочередного перспективного развития, общая площадь которых составляет 942,7 га [2]. Кроме этого, на схеме отражены резервные озелененные территории площадью 4750,4 га, для которых необходима разработка градостроительных проектов детального планирования для дальнейшего создания на их основе озелененных территорий общего пользования.

Таким образом, систему озеленения Минска формируют крупные озелененные пространства, размещенные неравномерно в пределах административных районов города, часто не обеспечивая нормативную пешеходную доступность для жителей. В условиях происходящего уплотнения застройки, следует обратить внимание на возможность создания озелененных территорий общего пользования на микропространствах (парклетов, карманных парков), а также использования альтернативных поверхностей для размещения зеленых насаждений: крыш и фасадов зданий.

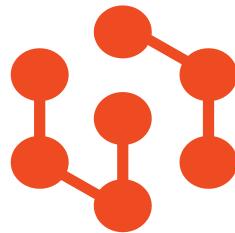
Библиографический список

1. Минский городской комитет природных ресурсов и охраны окружающей среды. Официальный сайт. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://minskpriroda.gov.by/ecology-of-minsk/about-gardening-minsk/>.
2. Минский городской исполнительный комитет [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://minsk.gov.by/ru/org/6034/attach/b7839b8/>.

© Г. А. ВОЛЧЕНКОВА

УДК 630.11

М. В. Румянцев, Е. А. Селенина, О. А. Васичкина, Е. А.
Зыков, С. Ф. Ямалетдинов, И. Н. Крылова, Н. А.
Селенин, А. Ю. Быстрова



КОНЦЕПЦИЯ РАЗВИТИЯ ТЕРРИТОРИИ КАМПУСА СИБИРСКОГО ФЕДЕРАЛЬНОГО УНИВЕРСИТЕТА

ФГАОУ ВО «Сибирский федеральный университет», г. Красноярск

В статье рассматривается подход, в котором представлено развитие кампусов, как научных, инновационных и социальных центров, значимых для развития страны и вписанных в более масштабные процессы пространственного развития городов и регионов. Предложена концепция развития территории Сибирского федерального университета на основании анализа структуры существующего кампуса и тенденций интеграции кампусов в городскую среду. Представлен алгоритм создания «зеленого кампуса» и встраивания его в структуру экологического каркаса города Красноярска.

Ключевые слова: кампус, «зеленый кампус», экологический каркас города.

М. В. Rumiantsev, Е. А. Selenina, О. А. Vasichkina, Е. А. Zykov, S. F. Yamaletdinov, I. N. Krylova, N. A. Selenin, A. Yu. Bystrova

THE CONCEPT OF THE DEVELOPMENT OF THE SIBERIAN FEDERAL UNIVERSITY CAMPUS

SibFU Campus Roadmap Siberian Federal University, Krasnoyarsk

The article considers the development of campuses as scientific, innovative and social centers that are important for the country development and are inscribed in the larger processes of spatial development of cities and regions. We proposed a roadmap of the SibFU territory based on the structure analysis of existing campus, as well as trends in the integration of campuses into the urban environment. We presented an algorithm for creating a "green campus" and embedding it into the structure of the ecological framework of the city of Krasnoyarsk.

Keywords: campus, "green campus", ecological framework of the city.

Создание сети современных университетских кампусов – задача, поставленная на уровне Президента Российской Федерации.

На сегодняшний день в городах России на практике отсутствуют подходы и принципы создания и управления студенческими городками мирового уровня, представляется прогрессивным подход, в котором представлено развитие кампусов, как научных, инновационных и социальных центров, значимых для развития страны и вписанных в более масштабные процессы пространственного развития городов и регионов.

Данный подход основывается на поддержке двух идей, принципиально важных для развития студенческих городков: разнообразие университетской

инфраструктуры и ее открытость окружающему пространству. Важным также представляется и вывод, основанный на анализе кейсов вузов - для создания или обновления кампусной инфраструктуры мирового уровня важным аспектом является определение миссии и приоритетов развития университетов, а также четкое понимание того, как они вписаны в повестку развития той территории, на которой они находятся. Только единицы российских университетов демонстрируют такой подход и лишь немногие российские города в своих стратегиях развития делают акцент на совершенствовании инфраструктуры кампусов, востребованной населением [1].

Сибирский федеральный университет (далее СФУ) - многопрофильный научно-образовательный центр, относится к классу быстро развивающихся молодых университетов и является единственным представителем российской высшей школы среди лучших мировых университетов по версии Times Higher Education, входит в топ-350 рейтинга лучших университетов мира в возрасте до 50 лет, а также занимает 122-е место в мире и 2-е среди вузов России в глобальном рейтинге устойчивого развития и качественной университетской среды UI GreenMetric [2].

СФУ является крупнейшим хозяйствующим субъектом и работодателем региона и входит в перечень системообразующих предприятий в сфере образования. Университет интегрирован практически во все процессы технологического, экономического, социального и культурного развития Красноярского края и Сибири и оказывает значительное влияние на их динамику.

Миссия Сибирского федерального университета - быть центром инновационных решений глобальных и региональных проблем экономики и общества за счет передовых научных исследований и современных образовательных программ подготовки высококвалифицированных кадров для развития Ангаро-Енисейского макрорегиона и Сибири [2].

Усилия университета должны быть направлены на создание не только современной образовательно-научной среды, включая кардинальное ее обновление, но и модернизацию условий образования, жизни и работы студентов, преподавателей и сотрудников. Кроме того, Университеты в партнерстве с городами запускают проекты интеграции своих кампусов в городскую среду (концепции Campustown) и должны активно участвовать в создании комфортной городской среды. В 2020 году на базе университета был создан Институт города – для решения задач развития и формирования Красноярской агломерации выступая научно-образовательным, аналитическим и экспертным центром Правительства Красноярского края и Администрации города Красноярска.

Условием для развития территории университета является общая площадь кампуса, которая составляет 360,21 га.

Предлагаем рассмотреть принципы развития кампуса в системе устойчивого развития, включающие три основных аспекта: экологию, общество и экономику [3,4].

Наличие современной, удобной инфраструктуры является необходимым условием для устойчивого развития университета, фактором привлечения туда лучших студентов и преподавателей со всего мира. Более того, исследования свидетельствуют о том, что студенты в кампусах оказываются более успешными с точки зрения образовательных результатов. Необходимо найти варианты интеграции университетов и городов в России с особым акцентом на проекты создания и развития привлекательных и «открытых» для города кампусов. Эта сложнейшая задача предполагает вовлечение множества сторон - университетов, инвесторов и бизнеса, федеральных и региональных органов власти, жителей городов, некоммерческих организаций и т. д.» [1].

Задача сложная, так как все университетские комплексы как совокупности образовательных объектов исследователи делят на 3 основных типа: это городские комплексы распределенного типа, городские локальные комплексы интегрированного, или «кампусного» типа и загородные (или пригородные) университетские кампусы [1,5]. В структуре кампуса Сибирского федерального университета встречаются все три типа. На рисунке 1 показаны схемы расположения элементов кампуса СФУ в структуре города Красноярска и проблемы пешеходной связности территорий.

Тип первый: городские распределенные комплексы. По сути, этот университетский комплекс представляет собой не кампус, а совокупность университетских объектов, рассредоточенных или рассеянных в городской среде. Эффективен и исключительно хорошо «работает», только если городская среда, в которой размещены объекты университета, представляет собой большую ценность в культурном и социальном смысле. При этом такой тип комплекса имеет некоторые проблемы с устойчивым развитием и безопасностью [5].

Примерами могут служить часть кампуса СФУ, расположенные на ул. Маерчака, ул. Л.°Прушинской, ул. Ленина.

Второй тип: городские локальные университетские комплексы, которые представляют собой кампусы высокой плотности в городской застройке. Обособленность территории такого типа создает проблемы с развитием и новым строительством, безопасностью (требуются современные системы ограничения доступа и контроля на территорию кампуса), проблемы социального комфорта и проблемы с размещением лабораторных сооружений, требующих обособленного и специального зонирования. Так же, как и первый тип, эффективен только в социально комфортной урбанистической среде крупного города.

Примерами комплексов такого типа могут служить здания СФУ, расположенного в Студгородке и на пр. имени газеты «Красноярский рабочий» и в пер. Вузовском.

Третий тип: пригородные (загородные) локальные университетские кампусы расположены за пределами плотной городской застройки. Это наиболее современная и признанная на сегодняшний день эффективной стратегия кампуса университета. Она характеризуется некоторыми отличительными чертами: четкой обособленной и защищенной территорией, градостроительным

акцентированным публичным пространством-«входом» на территорию кампуса и более приватным характером пространства кампуса, наличием сильной пространственной и транспортной связи с центром города и другими транспортными системами, низкой плотностью освоения и высоким качеством ландшафтной среды. Примерами могут служить большая часть кампуса СФУ, расположенного на проспекте Свободный.

Расположение корпусов или системы корпусов, входящих в состав так называемых площадок СФУ на территории города дискретно и показано на рисунке 1. Дискретность территории СФУ является одной из пространственных характеристик его кампуса.

В настоящий момент разобщенность территорий кампуса создаёт значительные неудобства для посетителей. Основная причина разобщенности этих территорий – отсутствие между ними комфортных пешеходных связей, в особенности на пересечении с транспортными магистралями.

Концепцией предлагается объединить все рекреационные территории университета в единый парковый комплекс за счет создания «зеленого кампуса» СФУ и встроить его в систему экологического каркаса города Красноярска.

Основная идея концепции благоустройства- возвращение природы в город, восстановление естественного природного экологического ландшафтного каркаса. Возвращая природу, формируя «зеленое русло», мы могли бы добиться идентификации Университетской среды посредством включения в ее составляющие «аромата хвойного настоя» и «вечнозеленого облака», формирующего живой природный ярус внутреннего пространства кампуса.

В основе предлагаемой нами организации зеленой среды кампуса СФУ лежит - сама природа и законы ее развития.

Рассмотреть, организовать и объединить за счет внутреннего общественного пространства довольно разнохарактерные многоэтажные существующие и новые здания, используя ландшафтное благоустройство – мысль сама по себе не новая, но смелая, и, к сожалению, на практике не всегда реализуемая.

При осмыслиении рекреационных территорий кампуса как единого пространства именно проблемы «стыков» мы вывели на первый план идею возвращения леса в город для формирования “зелёного русла”, которое должно осуществляться с учётом естественной смены древесно-кустарниковых пород, что будет повышать устойчивость экосистем, т.к. сохранится естественный порядок развития всей НЕрастительной биоты, что уменьшит затраты на создание и поддержание восстановленных или вновь обустроенных лесных массивов, т.к. исключает необходимость “борьбы” с естественным ходом из развития.

Любой экологический каркас имеет определенную структуру.[6]

• ***Зеленое пригородное кольцо.*** Мы не рассматриваем эту территорию, так как университет не выходит за пределы города.

• **Ядро экологического каркаса.** Ядром экологического каркаса должны являться особо охраняемые природные территории, городские, островные леса. К ядрам можно отнести и большие озелененные территории. Территории спортивных кластеров “Радуга”, “Сопка”, территории экопарка “Гремячая Грива” и Ботанического сада могут быть отнесены к ядрам предлагаемого экологического каркаса. Объединение этих зон в масштабную рекреационную территорию благодаря созданию системы связей на участке от спорткомплекса «Радуга» до спуска к набережной р. Енисей в районе «Гремячего лога» поможет раскрыть потенциал красивейших парков, расположенных в Северо-западной части города: “Гремячей Гривы”, Ботанического сада, Березовой рощи, Студгородка. (Рисунок 1-7)

• **Природные экологические коридоры** отличаются тем, что более 40% их территории является естественными сообществами. В качестве экологических коридоров можно рассматривать долины рек Енисея и Качи.

• **Антропогенный тип экологических коридоров создается** как связующее звено всех структурных элементов экологического каркаса. При отсутствии или недостатке других элементов экологического каркаса создание этого типа коридоров должно обязательно входить в территориальное планирование кампуса. Территория Студгородка и Института горного дела, геологии геотехнологии с выходом к Енисею, территории Торгового и Юридического институтов, территория у корпуса на ул. Ленина с выходом к реке Кача могут относиться к этому типу коридоров.

• **Локальные или точечные элементы** экологического каркаса - озелененные территории общего пользования (парки, сады, скверы, бульвары, зеленые мосты через дороги, озеленение крыш, интерьеров, зеленые аудитории под открытым небом), искусственные водоемы (пруды, пожарные водоемы искусственного происхождения).

Рассмотрим структуру предлагаемого “зеленого кольца СФУ” (кампус третьего типа). Комплекс “Радуга”, “Сопка”, Ботанический сад и “Гремячая грива” - это кольцевой пешеходный маршрут протяженностью 12 километров, который проходит по озелененным и парковым территориям на периферии Красноярска.

Спортивный комплекс “Радуга” занимает 83,5 га. Лесообразующие породы: береза бородавчатая, сосна обыкновенная, встречается ель сибирская, рябина обыкновенная, черемуха обыкновенная, дерен сибирский, кизильник черноплодный, роза иглистая, жимолость лесная и др. Лесистость имеет высокий процент. Организация “Веревочного городка” и глэмпинга привлечет горожан в данный комплекс (Рисунок 4).

Спортивный комплекс “Сопка” занимает территорию в 47 га. Большая часть леса была вырублена при строительстве. Лесообразующие породы: береза бородавчатая, сосна обыкновенная. Возраст берез – 70 лет, в ближайшие 10-15 лет они начнут выпадать из состава древостоя в силу своего возраста, для возобновления лесной зоны нужна посадка деревьев и кустарников. Также в

комплексе много неосвоенных участков, что превращает его в зону не привлекательную для посещения. По этой причине для всего комплекса необходимо детальное ландшафтное проектирование отдельных зон. На данной территории существует проблема с водоотведением и разрушением горнолыжных склонов в результате водной и ветровой эрозии. На “Сопке” есть замечательные видовые точки, с которых открывается вид на город и окружающие сопку леса, для использования которых нужно организовать и благоустроить видовые площадки. Так же для привлечения горожан и комфортного времяпровождения в комплексе “Сопка” можно организовать детский городок и бассейн под открытым небом.

Для соединения “Сопки” с комплексом “Радуга” и “Юдинской долиной” нужна вело-пешеходная дорога (Рисунок 5).

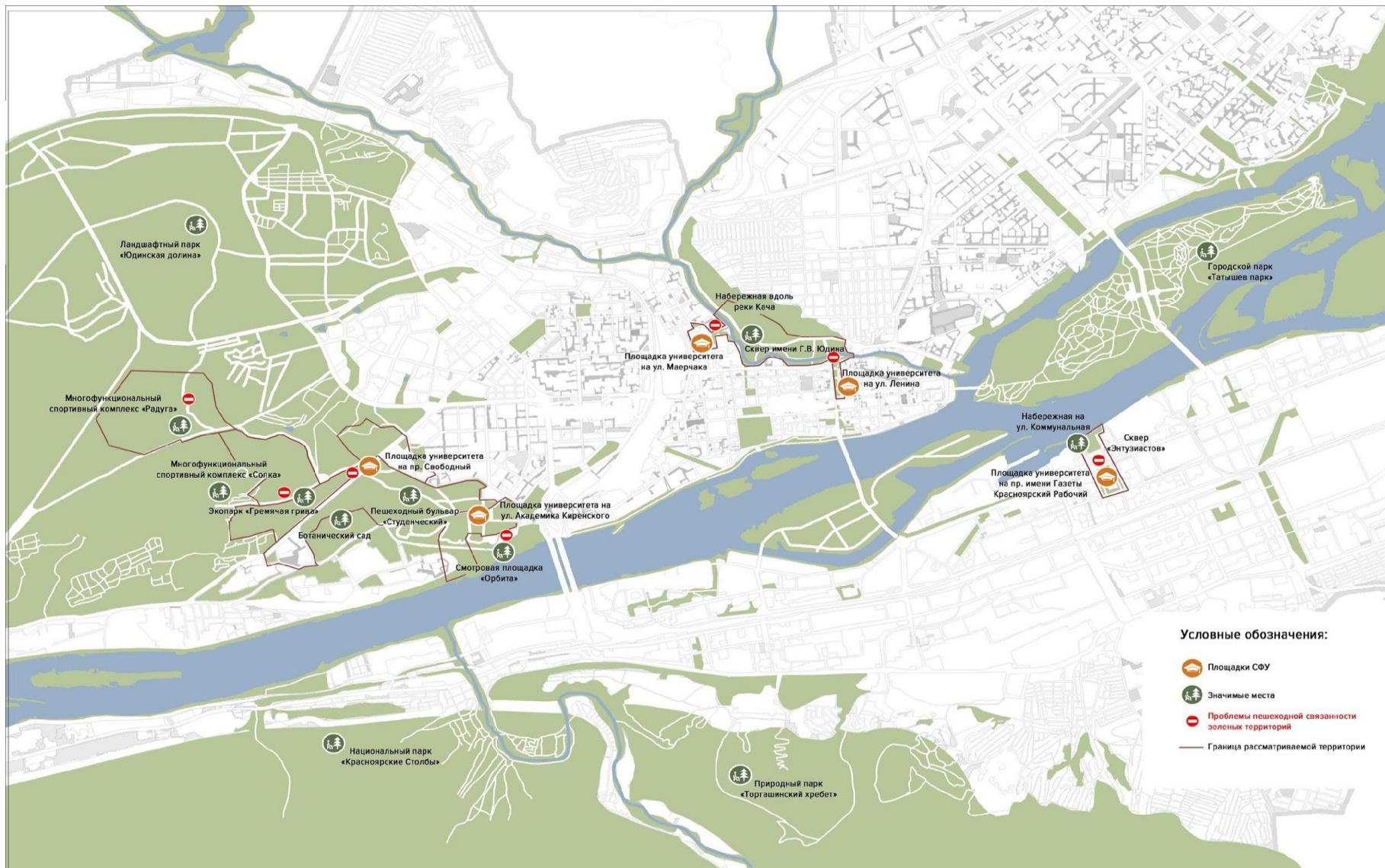


Рисунок 1. Кампус СФУ в структуре зеленого каркаса города Красноярска



Рисунок 2- Структура экологического каркаса. Ядро: Многофункциональный спортивный комплекс “Радуга”, Многофункциональный спортивный комплекс “Сопка”, эко-парк “Гремячая грива”, Ботанический сад. Экологический коридор: Студенческий городок. Проблемы данных территорий.



Рисунок 3 - Структура экологического каркаса. Ядро: Многофункциональный спорткомплекс Радуга, Многофункциональный спорткомплекс Сопка, эко-парк “Гремячая грива”, Ботанический сад. Примеры решения проблемных территорий.



Рисунок 4 - Многофункциональный спортивный комплекс “Радуга”. Проблемы территории и примеры их решения



Рисунок 5 - Многофункциональный спортивный комплекс “Сопка”. Проблемы территории и примеры их решения

Включение эко-парка «Гремячая Грива» в структуру экологического каркаса позволит создать его непрерывность. На сегодняшний день это благоустроенная территория, обладающая высокой экологической и эстетической ценностью, привлекающая не только сотрудников, студентов, но и горожан. Для поддержания насаждений парка и лесопарка необходимо провести искусственное возобновление сосняков на месте полновозрастных березняков. Подробно данные работы изложены в Плане мероприятий по сохранению, развитию, содержанию и уходу за лесными массивами эко-парка Гремячая грива [7].

Следующим звеном экологического каркаса может быть *Ботанический сад*. В 1992 году администрацией города Красноярска было выделено 47 га на территорию Ботанического сада, тогда же был разработан проект Сада. К сожалению, данный проект не был реализован. В 2006 году была разработана и утверждена Концепция развития ботанического сада. Наши предложения основываются на данной концепции.

Ботанический сад университета должен быть объектом особого природоохранного, научного, учебного, воспитательного, культурно - эстетического, рекреационно-оздоровительного значения для жителей Красноярска и Красноярского края.

Проектом ботанического сада, разработанным в 1992 году, предусмотрено зонирование территории на парковую зону с регламентированным посещением - 1, экспозиционно-экскурсионную зону - 2, питомник - 3, хозяйственную зону - 4, и- резервную зону - 5 (Рисунок 6).

Проектом было предусмотрено строительство здания для работы сотрудников, оранжереи тропических растений высотой 20 м., оранжереи субтропических растений высотой 10 м, тепличного научно-исследовательского комплекса.

В зоне Сада с регламентированным посещением будут организованы экспозиции, с использованием коллекционного фонда растений. В этой зоне должны проводиться научные исследования, занятия, практики студентов, познавательные экскурсии. Здесь же можно комфортно гулять, отдыхать всем желающим.

В экспозиционно-экскурсионной зоне должен быть и дендрарий, оформленный в разных стилевых направлениях и оранжерейно-тепличный комплекс.

Питомник, площадью 10 га на территории Ботанического сада призван обеспечить потребности в саженцах хвойных и лиственных декоративных деревьев и кустарников, а также в цветочных культурах для озеленения территории СФУ и частично города.

В любом Ботаническом саду есть резервная зона. В данном случае, она должна находиться между СФУ и Академгородком. Для снижения рекреационной нагрузки на всю зону необходимо организовать дорожно-тропиночную сеть с установкой фонарей. Возле дорожек необходимо установить

скамейки, подвести освещение, посадить кустарники, устроить цветники, что сделает зону более привлекательной для посещения.

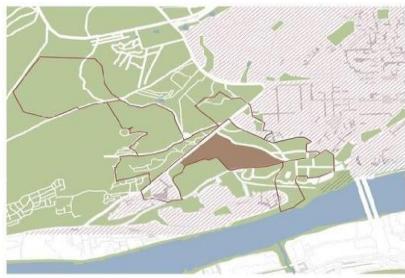
Ботанический сад должен стать образовательно-научным центром, образцом ландшафтной архитектуры и садово-паркового искусства региона. Его деятельность должна быть рассчитана на обеспечение условий для учебного процесса и научной работы студентов и сотрудников ВУЗов города и края. Важным аспектом является создание условий для творческого отдыха и повышения уровня как общего культурного, так и экологического природоохранного сознания горожан и гостей из других районов края и страны. Кампусы второго типа.

Территория *Студенческого городка* занимает площадь в 34,8 га. Почти на всем участке наблюдается горизонтальная сомкнутость полога леса. Здесь растет сосна обыкновенная, береза бородавчатая, редко встречается яблоня ягодная, лиственница сибирская, клен американский. Из кустарников черемуха обыкновенная, кизильник черноплодный, роза иглистая. На данной территории небольшое количество растений в подросте и подлеске. Для регулирования рекреационной нагрузки, восстановления подроста, подлеска, сохранения травянистого покрова, более комфортного использования территории необходимо проектирование дополнительной дорожно-тропиночной сети. Территория студенческого городка выходит на набережную Енисея, открываются замечательные виды, данная площадка стихийно используется населением. Благоустройство данной территории с устройством видовой площадки привлечет посетителей на берег реки, а обустройство спуска вдоль Зеленого лога к р. Енисей сделает городской экологический каркас за счет этой территории непрерывным.

На территории Студгородка вдоль проезжей части по ул. Академика Киренского для более комфортного отдыха вдоль дорог необходимо усилить посадки – высокие кусты и деревья. Это поможет оградить территорию от пыли и шума и создает наиболее благоприятные условия для прогулок. Для создания непрерывной пешеходной связи по “зеленому кольцу СФУ” в перспективе возможно устройство эко-мостов через транспортные магистрали. (Рисунок 7).[7].

Площадь территории на пр. им. газ. «Красноярский рабочий» и ул. Вавилова, составляет 12,5 га. Ландшафтный анализ территории показал, что данная территория озеленена недостаточно, состояние насаждений удовлетворительное. Несмотря на сравнительно небольшую площадь, количество зеленых насаждений можно увеличить за счет защитных посадок древесных и кустарниковых растений, а также за счет вертикального уличного озеленения и озеленение крыш.

Соединение данной территории с экологическим каркасом города возможно за счет строительства эко-моста через проспект имени газеты “Красноярский рабочий”, озеленения площади перед Торговым центром и соединение их со сквером “Энтузиастов” и набережной Енисея (Рисунок 8).



«+»

1. Выгодное расположение
2. Тесная связь с окружающей природой

«-»

1. Не благоустроенная территория
2. Много пустого места
3. Отсутствие связей



Парковая зона



Экспозиционно-экскурсионная зона



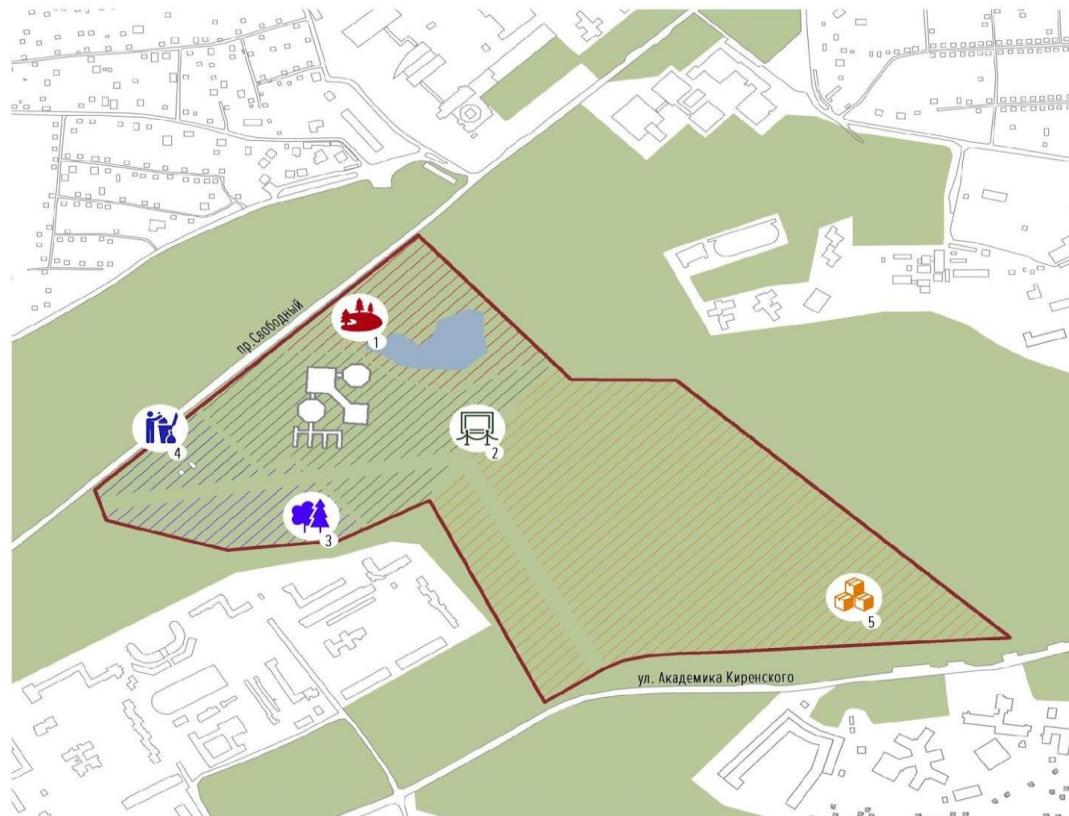
Питомник



Хозяйственная зона



Резервная зона



3. Питомник хвойных и лиственных деревьев и кустарников



4. Хозяйственная зона



5. Резервная зона с пешеходной тропой



1. Парковая зона с водоемом



2. Экспозиционно-экскурсионная зона с оранжереями и дендрариумом

Рисунок 6 – Проект Ботанического сада



«+»

1. Выгодное расположение
2. Тесная связь с окружающей природой

«-»

1. Не благоустроенная территория
2. Отсутствие дренажной системы
3. Проблема обваливающихся склонов
4. Много пустой территории

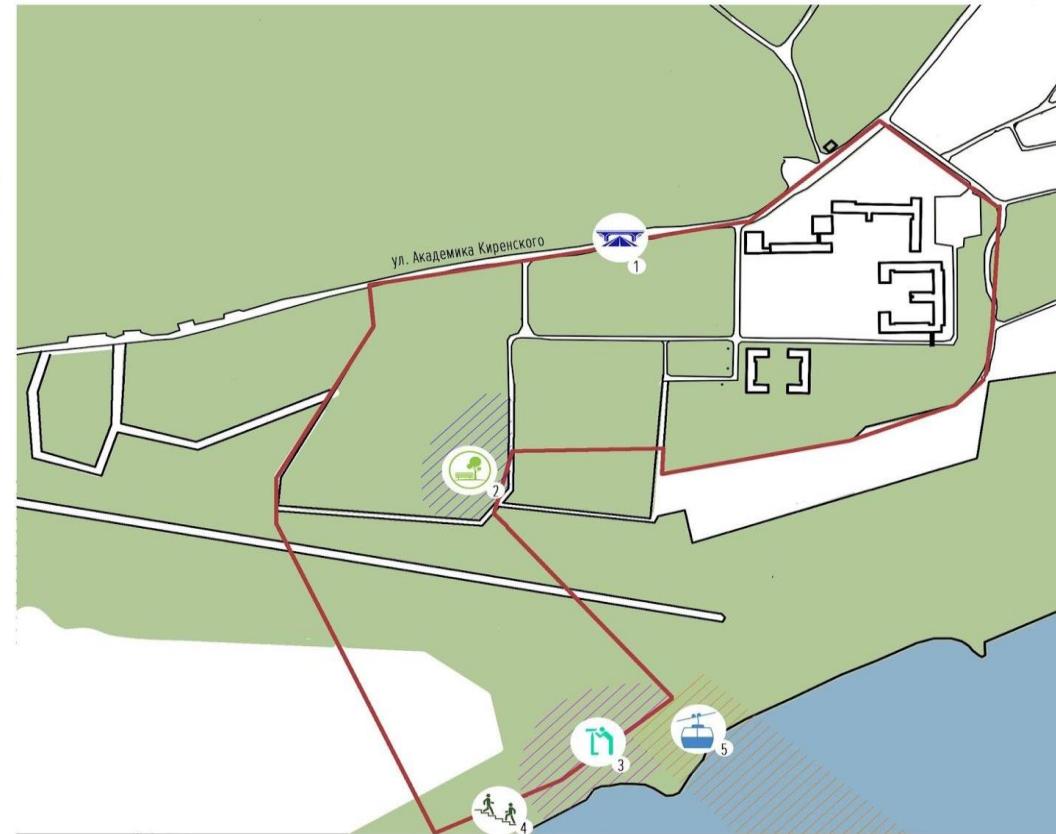
Экомост через улицу Киренского

Сквер «Влюбленных»

Видовая площадка

Спуск с горы

Канатная дорога



1. Экомост через улицу Киренского



2. Сквер «Влюбленных»



3. Видовая площадка



4. Спуск с горы



5. Канатная дорога

Рисунок 7 - Студенческий городок. Примеры соединения экологического каркаса - эко мост и благоустройство набережной

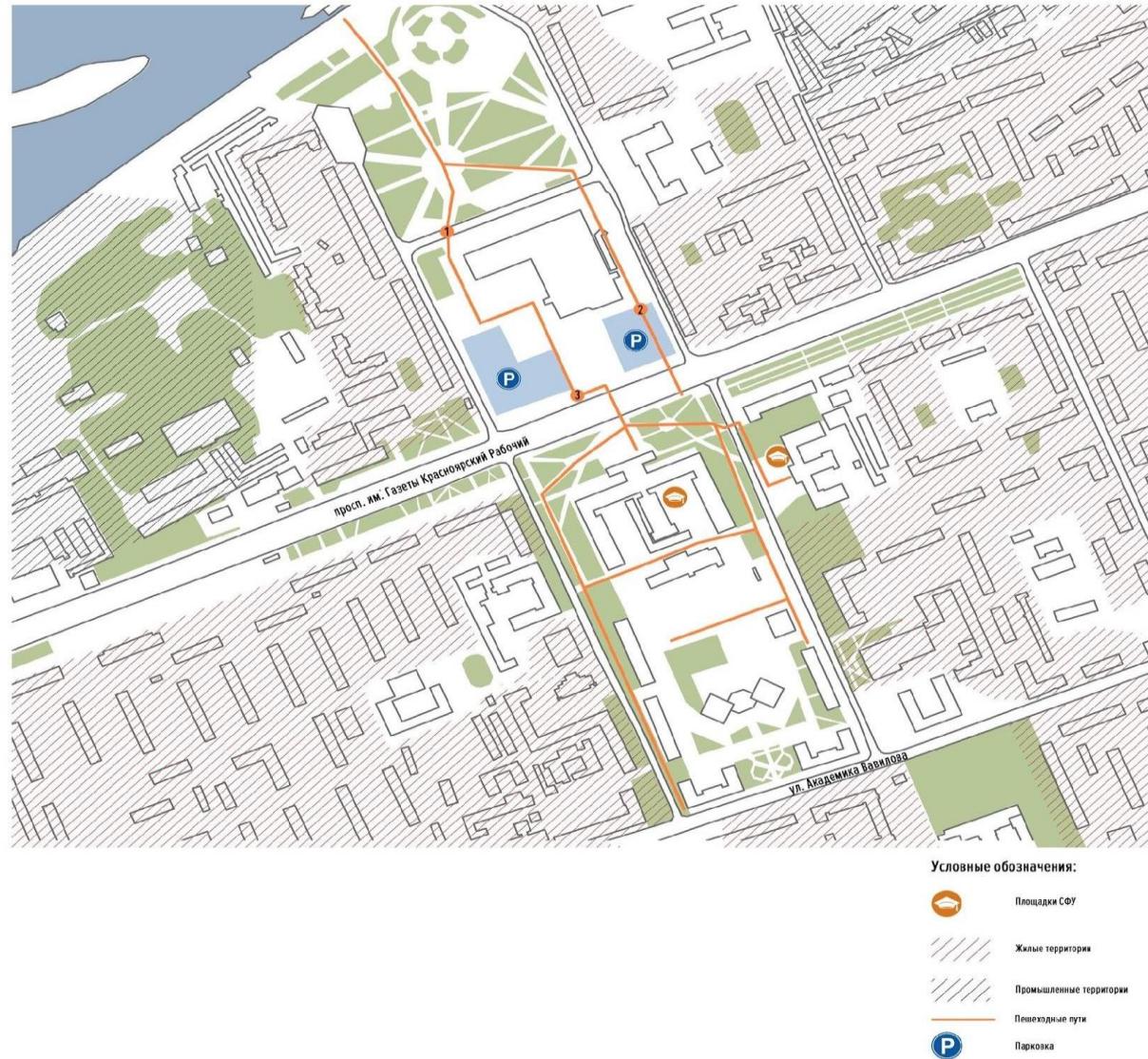
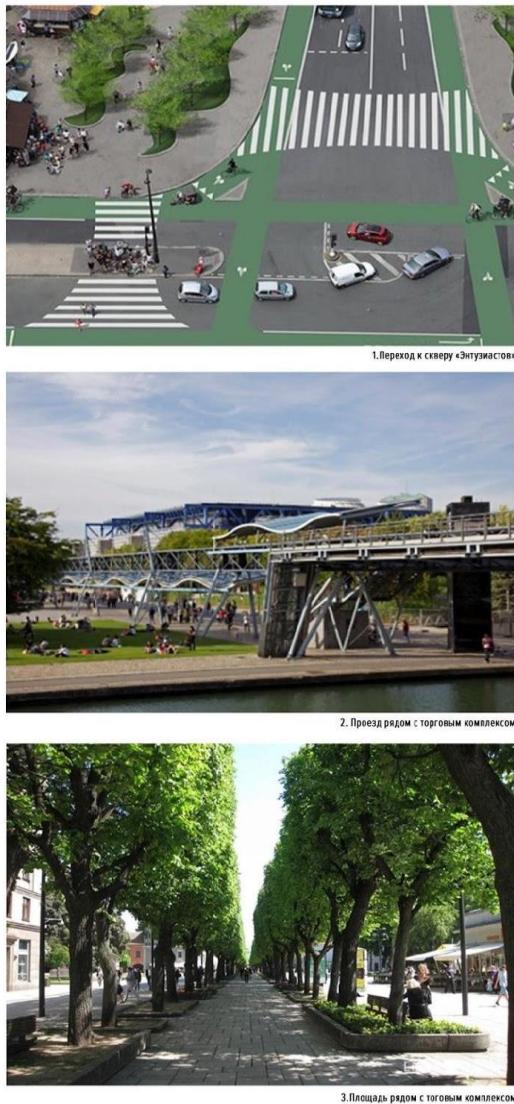


Рисунок 8 - Площадка №3 и связь с набережной Енисея.

Кампусы первого и второго типа могут быть коридорами экологического каркаса.

Кампус первого типа:

Кампус (первого типа) на улицах Маерчака и Лиды Прушинской занимает площадь в 1,97га. В рамках данной концепции предлагаем соединить эту территорию с набережной реки Кача, природным коридором. Количество посаженных растений небольшое. Необходимо восстановить древесно-кустарниковую растительность на этом участке после ремонта теплосетей. Площадь для озеленения и благоустройство этой площадки очень маленькая, есть возможность провести озеленение фасадов и крыш.

Корпус на территории ул. Ленина занимает площадь в 0,5 га. Древесно-кустарниковая растительность занимает небольшую площадь. Для благоустройства данной территории можно применить озеленение крыш, фасадов, благоустроить двор и прилегающую территорию по улице Ленина и Вейнбаума. Для создания единого зеленого каркаса предлагаем данный корпус соединить с набережной реки Кача за счет уплотнения посадок вдоль дорог.

Локальные и точечные элементы экологического каркаса могут обеспечить его непрерывность в пространстве города.

Ключевым элементом стратегии является преобразование территории кампуса внутри города в последовательность “узлов”, объединенных “связями”. Узлы являются точками концентрации различных социальных функций в зоне влияния крупных объектов. В качестве “соединений” используются четыре типа маршрутов: беговые, развлекательные, образовательные и экологические. Еще одним важным элементом являются острова тишины - места, где можно посидеть в уединении, наблюдая за природой и слушать пение птиц. Они находятся вдали от транзитных зон, спортивных и велосипедных маршрутов. Создание такой протяженной общественной зоны в непосредственной близости от жилых массивов существенно повлияет на качество жизни.

Проектные предложения локальных и точечных элементов экологического каркаса для комфорtnого нахождения в кампусе и передвижение по нему:

1. Кампус СФУ, расположенный по адресу пр. Свободный 82. На основе сформулированной нами концепции “Зеленого русла” во внутренней планировке СФУ органично выстраиваются две планировочные оси, формирующие основу внутренней целостности комплекса. Это ось с юга на север идущая от центрального прохода под корпусом «А» в сторону существующего соснового бора, включающая его в пространство комплекса, и ось, проходящая с запада на восток, начинающаяся между конгресс-холлом и корпусом Института нефти и газа (рисунок 9).

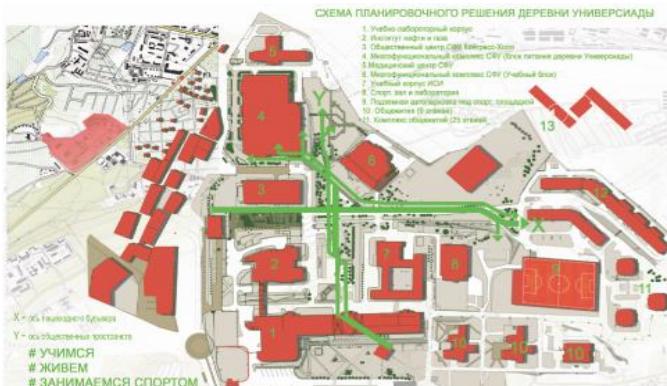


Рисунок 9 - Две оси “зеленого русла” во внутренней планировке СФУ

В пространстве, заданном этими осями, создается архитектурно-ландшафтная ткань, способная формировать среду кампуса сомасштабной человеку, наполнить ее теплом тактильных связей и ощущений, функциональностью и удобным обслуживанием, создать места активного и созерцательного отдыха, провоцирующие познавательное общение. Для создания ощущения внутренней целостности «двора», формирующего чувство уюта, необходимо выстроить умозрительные и визуальные экраны. Устройство в узловых местах навесов, козырьков, укрывающих от дождя, снега и ветра, послужит этой общей архитектурной задаче. Дополнительные посадки одиночных и групповых зелёных насаждений так же создадут комфортные пространства для нахождения людей вне зданий

2. Бульвар по ул. Борисова.

Вдоль автодороги по ул. Борисова планируется создание зеленого линейного пространства для удобного передвижения пешеходов и велосипедистов по территории Студгородка с выходом на видовую площадку на территории стадиона “Политехник”. Планировочное решение бульвара с выходом на перспективный спуск к набережной даст возможность ощутить разнообразие раскрывающихся перспектив, а ландшафтное обустройство, в соответствии с концепцией озеленения, – постепенную смену антропогенного пейзажа природным (и, наоборот, при движении в обратном направлении).

3. Общественные пространства и скверы Студгородка.

Важной составляющей данного фрагмента территории кампуса является диалог природы и истории. Планируется создание мемориала им. Борисова, а также в перспективе реставрация монументально-декоративного панно (фреска в технике сграффито, которое обладает потенциалом объекта культурного наследия эпохи советского модернизма), на фасаде одного из университетских корпусов, который позволит привнести в пространство «Дух места». Это даст возможность студентам и жителям района почувствовать историческое значение сложившегося ландшафтно-архитектурного ансамбля.



Рисунок 10 - Сквер “Воспоминаний”

А также на Площадки № 2 предлагаем создать сквер «Студенческий» и «Студенческий дворик».

Сквер «Студенческий» – это визуально ограниченное с трех сторон, камерное пространство «покоя», предназначенное для отдыха, чтения и занятий студентов на открытом воздухе. На территории планируется разместить соответствующие элементы благоустройства: комфортные места для отдыха и занятий, небольшой киноэкран для показа образовательных видеофильмов и элементы озеленения для зонирования пространства.

«Студенческий дворик» – это пространство «движения», открытое и публичное, динамичное и интерактивное, наполненное различными студенческими функциями и точками притяжения. Это эмблематическая среда, развивающая чувство «единства и идентичности», ощущения «принадлежности» к университетской среде, рисунок 30.

Сквер будет разделен на мини-ландшафты, отвечающие потребностям (специфике) разных возрастов, где каждый может выбрать подходящее для него место: игровые пространства - для детей и тинейджеров, сады для созерцания, подходящие для старшего поколения и площадки для праздничных гуляний - для взаимодействия всех возрастных категорий.

Сквер расположен непосредственно вблизи крупных спортивных объектов, что обусловило специфику его функционального насыщения. Здесь планируется размещение площадок для занятий различными видами спорта. Возможно размещение проката велосипедов.

Пешеходный спуск к набережной «Гремячего лога» с устройством видовых площадок на противоположный берег и на заповедник “Столбы” позволяет соединить два берега и показать уникальность местоположения площадки кампуса. В рамках данного участка, возможно, будет реализовать уникальную экотропу, протяженностью более 500 метров, что позволит жителям близлежащих районов выходить на прогулки среди первозданного ландшафта.

4. Создание аудиторий под открытым небом на 1-й, 2-й, 4-й площадках внесет разнообразие в учебный процесс, эти аудитории будут пользоваться

спросом у горожан для организации официальных мероприятий, для проведения мастер-классов и занятий на открытом воздухе в весенне-осенний период.

Площадки кампуса СФУ строились в разное время и поэтому все корпуса выглядят по-разному, для их идентичности можно воспользоваться универсальными решениями:

1. Создание леса. Предлагаем в условиях города, особенно в местах, с высокой антропогенной нагрузкой с интенсивным автомобильным движением и невозможностью прогулок, создавать лесные массивы. Понятие “лес” - новое в городском озеленении. Речь идет не о лесном стиле, а о создании леса с привычной для таких насаждений структурой и составом.

2. Создание эко-мостов для объединения площадок, территории СФУ и города (Рисунок 11,12). Это решение поможет создать непрерывность экологического каркаса.



Рисунок 11 - Пример эко-моста.

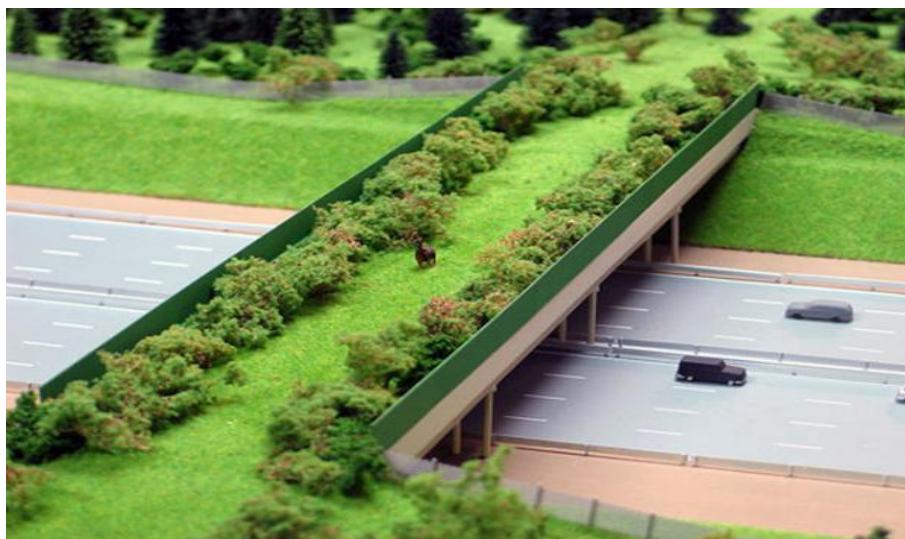


Рисунок 12 – Пример эко-моста

3. Зеленые крыши на зданиях университета увеличат площадь озеленения, создадут комфортные условия для сотрудников, преподавателей и студентов. В

самых крупных компаниях мира создают условия для комфортного отдыха рабочих и служащих, что благоприятно влияет на их работоспособность. Зеленые крыши могут стать островами перезагрузки в городской суете, например в корпусах на улицах Ленина, Маерчака, Лидии Прушинской, Красноярский рабочий. Предлагаемые озеленения крыши основываются на удачном опыте создания таковой на Административном корпусе СФУ (Библиотеке), рисунок 13.



Рисунок 13 - Существующее озеленение крыши СФУ

4. Озеленение уличных фасадов мхами. Данная технология позволит придать яркий неповторимый облик, подчеркнуть внешнюю идентичность, увеличит площадь экологического каркаса и повысит комфортность пребывания людей за счёт погашения звуковых волн, повышения влажности воздуха и снижения температуры воздуха вблизи от такой живой “фрески”.

5. Формирование внутреннего пространства корпусов растениями. Введение озеленения в атриумы корпусов также позволит решить проблему непрерывности зеленого каркаса, создаст точки притяжения для студентов. Профессиональное внесение растений во внутренние пространства учебных и

административных корпусов сделает их еще более современными и комфортными. (рисунок 14-16).



Рисунок 14 - Предлагаемое озеленение атриумов в холлах



Рисунок 15 – Предлагаемое озеленение в Конгресс-холле



Рисунок 16 – Предлагаемое озеленение в Институте нефти и газа

6. Разработка экологически чистых технологий для получения энергии.
7. Внедрение новых технологий по энергосбережению на территории СФУ.
8. Создание технологий раздельного сбора мусора, обеспечивающих организацию удобного, привлекательного и стимулирующего жителей, учащихся, сотрудников и посетителей на всей территории кампуса применять

такой способ не только без принуждения, а с чувством удовлетворения от внесения своего вклада в сохранение чистоты окружающей среды.

9. Разработка технологий по переработки и вторичному использованию мусорных отходов.

Заключение

Мы полагаем, что создание непрерывных зеленых зон включенных в образовательный, научный и социальный процесс позволит создать устойчивый современный кампус и сформировать уникальную зеленую магистраль, позволяющую объединить кампус и городскую среду, а также обеспечить:

- создание на территории университета новых пространств и связей между освоенными и новыми в рамках экологического каркаса,

- идентичность кампуса в городе,

- объединение отдельных площадок в единое коммуникационное пространство, обеспечивающее реализацию социокультурных функций, досуга, рекреации;

- выделение многофункциональных зон, трансформируемых пространств и мобильных объектов;

- представление, и реализацию проекты по экологическому просвещению и образованию в целях устойчивого развития;

- организацию демонстрационных площадок для презентации зеленых технологий (Green Village) и новейших инженерных решений;

- представление технологии зеленого строительства и наглядно применять их для решения существующих проблем территории кампуса;

- выделение территории под экспериментальные базы, лаборатории под открытым небом (Open Lab) для выполнения учебных и научно-исследовательских задач и многое другое.

При дальнейших архитектурно-планировочных решениях развития кампуса СФУ, планирование, проектирование и создание элементов экологического каркаса должно быть обязательным.

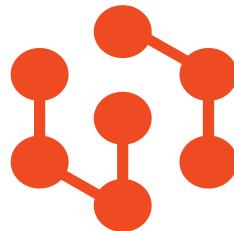
Совершенствование и наполнение экологического каркаса кампуса СФУ, безусловно, повысит его авторитет на мировом образовательном рынке, поднимет позиции в рейтингах организаций различного уровня и привлечёт инвестиции в научно-образовательные проекты. Улучшение состояния городской среды придаст развитию города современную природоохранную направленность и повысит инвестиционную привлекательность г. Красноярска.

Библиографический список

1. Трунова, Н. А. Университетские кампусы и город: кооперация ради конкурентоспособности / Н. А. Трунова, В. С. Бочарова, Т. И. Караваева [и др.] // Москва, 2021. - 68с.
2. Проект программы развития ФГАОУ ВО «Сибирский федеральный университет» в рамках реализации программы стратегического академического лидерства «Приоритет-2030» [Электронный ресурс]. Официальный сайт СФУ. - URL: <https://about.sfu-kras.ru/priority2030> (дата обращения: 20.03.2021).
3. Дагданова, И. Б. Университетский кампус как пространство социального взаимодействия (на примерах современных кампусов зарубежья) [Электронный ресурс]. <https://cyberleninka.ru/article/n/universitetskiy-kampus-kak-prostranstvo-sotsialnogo-vzaimodeystviya-na-primerah-sovremennyh-kampusov-zarubezhya> (дата обращения: 21.02.2022)
4. Пучков, М. В Университетский кампус. Принципы создания пространства современных университетских комплексов / М.В. Пучков // Вестник. ТГАСУ, 2011. №3. - С. 79 - 88.
5. Сергеева, С. В. Кампус: сущность понятия и классификация типов / С. В. Сергеева, Ю. А. Дианова // Современные научноемкие технологии. 2022. №6. - С. 186-190.
6. Авдеева, Е. В. Программа развития системы комплексного озеленения и благоустройства территории города Красноярска / Е.В. Авдеева, Е.А. Селенина // Хвойные бореальной зоны, 2018. Т. 16. №1. - С. 38-44.
7. Селенина, Е. А. План мероприятий по сохранению, развитию, содержанию и уходу за лесными массивами эко-парка Гремячая грифа и их обоснование / Е. А. Селенина, Е. В. Авдеева, А. И. Панов, И. Н. Крылова, О. А. Зырянова [и др.] // Красноярск, 2020. - 22 с.

УДК 630.11

Е. А. Селенина¹, Н. А. Селенин¹, О. А.
Васичкина¹, А. Ю. Быстрова¹, О. А.
Зырянова²



ИНВЕНТАРИЗАЦИЯ ДРЕВЕСНО- КУСТАРНИКОВОЙ РАСТИТЕЛЬНОСТИ – ОБЯЗАТЕЛЬНЫЙ ЭТАП ЛАНДШАФТНОГО ПРОЕКТИРОВАНИЯ

¹ФГАОУ ВО «Сибирский федеральный университет», г. Красноярск
²Институт леса им. В. Н. Сукачева СО РАН – обособленное подразделение
ФИЦ КНЦ СО РАН, Красноярск

В настоящие времена в городе Красноярске уделяется большое внимание созданию комфортной городской среды. Роль древесно-кустарниковой растительности в благоустройстве города имеет большое значение. Авторы, на примере анализа инвентаризации нескольких проектируемых объектов, предлагают ввести инвентаризацию древесно-кустарниковых растений как обязательный подготовительный этап ландшафтного проектирования. В статье рассматривается порядок проведения данных работ и их анализ с использованием современных эффективных технологий.

Ключевые слова: формирование комфортной городской среды Красноярска, инвентаризация древесно-кустарниковой растительности, ландшафтное проектирование, оценка жизненного состояния деревьев и кустарников, топографический план.

E. A. Selenina¹, N. A. Selenin¹, O. A. Vasichkina¹, A. Yu. Bystrova¹, O. A. Zyryanova²

INVENTORY OF TREES AND SHRUBS - A MANDATORY STAGE OF LANDSCAPE DESIGN

¹SibFU Campus Roadmap Siberian Federal University, Krasnoyarsk

**² V. N. Sukachev Institute of Forest SB RAS – a separate subdivision of the FITC
KNC SB RAS, Krasnoyarsk**

Nowadays the city of Krasnoyarsk pays great attention to creating a comfortable urban environment. Tree-shrub vegetation plays an important role in the improvement of the city. Using the example of the analysis of several inventory studies, the authors propose to introduce an inventory of tree and shrub plants as a mandatory preparatory stage of landscape design. The article discusses the procedure for carrying out these works and their analysis using modern effective technologies.

Keywords: formation of a comfortable urban environment of Krasnoyarsk, inventory of tree-shrub vegetation, landscape design, quality assessment of trees and shrubs, topographic plan.

«Как ни старались люди, собравшись в одно небольшое место несколько сот тысяч, изуродовать ту землю, на которой они жались, как ни забивали камнями землю, чтобы ничего не росло на ней, как ни счищали всякую пробивающуюся травку, как ни дымили каменным углем и нефтью, как ни

обрезывали деревья и ни выгоняли всех животных и птиц, — весна была весною даже и в городе. Солнце грело, трава, оживая, росла и зеленела везде, где только не соскребли ее, не только на газонах бульваров, но и между плитами камней, и березы, тополи, черемуха распускали свои клейкие и пахучие листья, липы надували лопавшиеся почки». Л. Толстой. Воскресение.

В настоящие времена г. Красноярск принимает активное участие в реализации Федеральной программы «Формирование комфортной городской среды». В рамках этой программы существенно повысилось внимание к состоянию древесно-кустарниковых насаждений, играющих существенную роль в благоустройстве города. Создание комфортной среды для жителей идет не стихийно, создаются ландшафтные проекты, осуществляется авторский надзор за исполнением, привлекаются специалисты. Растения имеют большое значение в создании комфортной городской среды [2, 3, 4].

Чаще всего на благоустраиваемых территориях уже существует древесно-кустарниковая растительность, которую необходимо учитывать. При рациональном проектировании эти растения представляют большую ценность, т.к. вновь посаженные деревья создадут красивую картинку только через несколько лет. В правилах создания, содержания и охраны зеленого фонда Красноярска говориться о сбережении растений, отмеченных в проекте как сохраняемые [5].

Существующие деревья и кусты занимают хорошие пространственные объемы, выполняют защитную функцию, в то время как вновь посаженные растения будут долго набирать нужную биомассу и не скоро создадут нужный художественный эффект. Во время проектирования необходимо предпринимать все усилия для сохранения существующих растений. Для мониторинга состояния зеленых насаждений необходимо проводить инвентаризацию.

Инвентаризация и анализ зеленых насаждений позволит:

- подготовить проект, максимально привязанный к проектируемой территории, дать детальную картину территории, проанализировать пространство;
- проанализировать существующие посадки, удалить поврежденные, больные экземпляры;
- оценить стоимость ухода за проектируемой территорией в дальнейшем;

Инвентаризация древесно-кустарниковых пород проводилась нами на многих площадках - на территории Красноярской межрайонной клинической больницы скорой медицинской помощи имени Н.С. Карповича (БСМП), на проспекте имени газеты Красноярский рабочий (от Предмостной площади до дома 160/20) Свердловского района города Красноярска (площадка на пр. Красноярский рабочий), вокруг озера Зеркальное на Татышев острове (о. Зеркальное), «Спортивной аллеи» на Татышев острове (Спортивная аллея) и на другие объектах.

На неоднородной по структуре территории БСМП, площадью 11,5 га, построено много зданий и сооружений, произрастают разнообразные насаждения. Характерной особенностью территории является наличие участков, недоступных для топосъемки. Для получения топографических данных использовались следующие методы:

1. аэрофотосъемка,
2. классическая геодезия,
3. сканирование,
4. спутниковые технологии.

Для создания проекта ландшафтного дизайна была проведена вертикальная съемка (таксиметрическая) совмещенная с поддеревной съемкой и указанием высот корневой шейки каждого дерева и кустарника, диаметр ствола которых превышал 25 мм. По существующим правилам должны учитываться все деревья, достигшие в диаметре 8 см на высоте 1,3 м. (Постановление Правительства Москвы от 4 октября 2005 г. № 770-ПП "О Методических рекомендациях по составлению дендрологических планов и перечетных ведомостей" (в редакции, актуальной с 26 мая 2016 г., с изменениями и дополнениями, внесенными в текст, согласно постановлениям Правительства Москвы: от 07.03.2006 г. № 156-ПП, от 26.05.2015 г. № 290-ПП). Деревья и кустарники, размеры стволов которых меньше 25 мм, описывались в процессе инвентаризации и добавлялись на топографический план.

В результате проведения топографической съемки был создан топографический план местности. На плане отмечены контуры зданий, дороги, ограждения и рельеф местности, все существующие насаждения (рисунок 1).



Рисунок 1 - Топографический план БСМП

На территории БСМП провели аэрофотосъемку (Рисунок 2). Аэрофотосъемка проводилась в зимний период, на фотографиях хорошо выделяются кроны деревьев и кустов. Полевые работы проводили по аэрофотосъемкам, оцениваемые растения нумеровались на фото, параллельно велась инвентаризационная ведомость. Затем данные переносили на инвентаризационный план (Рисунок 3). Растения, которые необходимо удалить помечали красным цветом.



Рисунок 2 - Аэрофотосъемка территории БСМП

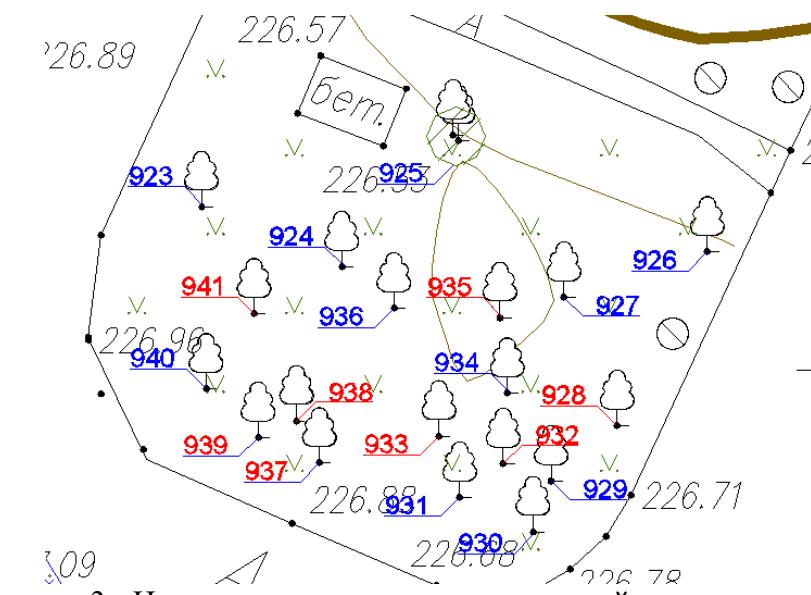
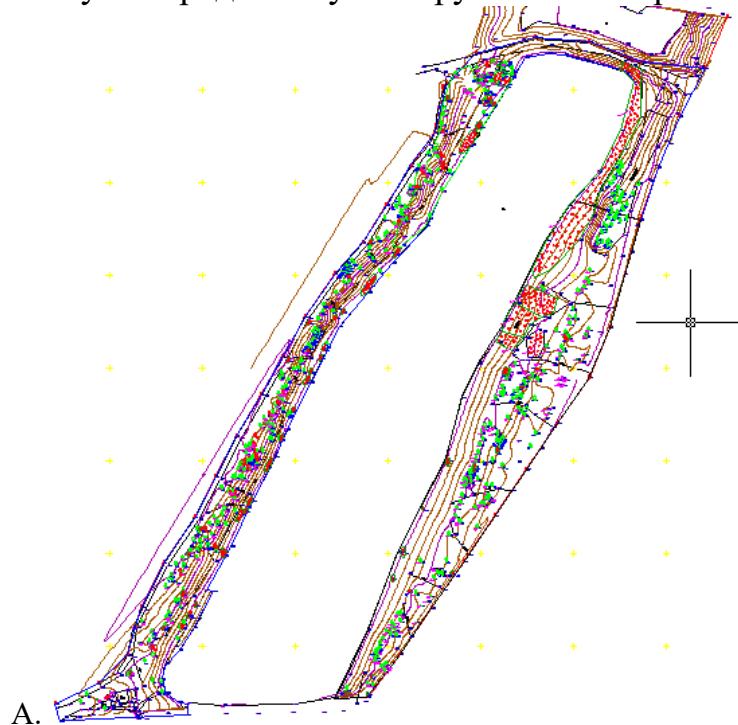


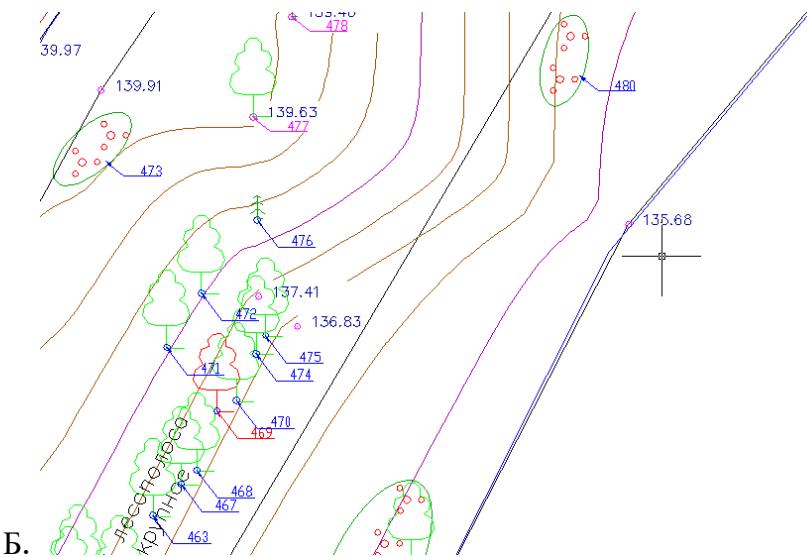
Рисунок 3 - Нумерация древесно-кустарниковой растительности на инвентаризационном плане

Оценка состояния зеленых насаждений на территории проводилась в соответствии с принятыми в лесоведении и лесоводстве критериями. Для

определения жизненного состояния древесных насаждений (деревья и кустарники) была взята методика В.А. Алексеева (1989) с некоторыми дополнениями (Кривец и др., 2008). Методом сплошного обследования деревьев и кустарников проводилась визуальная (глазомерная) оценка следующих диагностических признаков: густота кроны (в % от нормальной густоты), наличие на стволе мертвых сучьев (в % от общего количества сучьев на стволе), повреждение насекомыми и грибами, механические повреждения стволов и ветвей. Примененная шкала категорий жизненного состояния соответствует требованиям, предъявляемым к осуществлению мониторинга лесов и городских насаждений, и отражает не только признаки ослабления древесных растений, поврежденных какими-то новейшими стрессовыми явлениями, но и любые кумулятивные проявления состояния разных особей, конкурирующих за жизненное пространство и факторы окружающей среды.

Кроме оценки жизненного состояния, у всех деревьев фиксировались высота и диаметр ствола на высоте 130 см от корневой шейки, наличие механических повреждений и повреждений, вызванных болезнетворными бактериями, грибами или вирусами. Результаты исследований вносятся на инвентаризационный план (Рисунок 4) и составляется инвентаризационная ведомость (Таблица 1). Порядковый номер растений инвентаризационной ведомости соответствует порядковому номеру на инвентаризационном плане.





Мониторинг зеленых насаждений позволяет определить видовой и сортовой состав древесно-кустарниковой растительности. На исследуемой площадке проспекта Красноярский рабочий установлено, что зеленые насаждения сформированы 38 таксонами. Среди них встречаются представители сибирской флоры (аборигенные виды) и виды-интродуценты (переселенные из мест естественного произрастания). Видовой составaborигенов достаточно беден и включает: яблоню ягодную (*Malus baccata* (L.) Borkh.) – 55 штук (1,39%), березу повислую (*Betula pendula* Roth) – 52 штуки (1,32%), сосну обыкновенную (*Pinus sylvestris* L.) – 18 штук (0,46%), рябину обыкновенную (*Sorbus aucuparia* L.) – 21 шт. (0,53%), лиственницу сибирскую (*Larix sibirica* Lebed.) -101 штука (2,56%), сидину белую (*Cornus alba* L.) - 31 шт. (0,80%), карагану древовидную (*Caragana arborescens* Lam.) -102 шт. (2,59%), калину обыкновенную (*Viburnum opulus* L.) -4 шт. (0,10%), жимолость татарскую (*Lonicera tatarica* L.) – 720 шт. (18,26%), ель сибирскую (*Picea obovata* Lebed.) - 26 шт. (0,66%), боярышник кроваво-красный (мясо-красный) или сибирский (*Crataegus sanguinea* Pall.) - 11 шт. (0,28%), черемуху обыкновенную (*Prunus padus* L.) - 2 шт. (0,05%).

Состав интродуцентов значительно богаче и включает ясень (неопределен до вида) (*Fraxinus* L.) - 10 шт. 0,25%, яблоню сортовую - 3 шт (0,08%), шиповник морщинистый (*Rosa acicularis* lindl.) -3 шт (0,08%), черемуху Маака (*Prunus maackii* rupr.) - 36 шт. (0,91%), туя западную (*Thuja occidentalis* L.) -2 шт. (0,05 %), тополь бальзамический (*Populus balsamifera* L.) – 151 шт. (3,38%), тополь пирамидальный (*Populus nigra* var. *italica* Münchh.) – 10 шт. (0,25%), тополь белый (*Populus alba* L.) - 40 шт. (1,01%), смородину золотистую (*Ribes aureum* Pursh) - 20 шт. (0,51%), сирень обыкновенную (*Syringa vulgaris* L.) – 1 шт.(0,03%), сирень венгерскую (*Syringa josikaea* J. Jacq. ex Rchb.) - 545 шт. (13,8%), пузыреплодник калинолистный (*Physocarpus opulifolius* (L.) Maxim) - 28 шт. (0,71%), магонию падуболистную (*Mahonia aquifolium* (Pursh) Nutt.) – 1 шт. (0,03%), липу сердцевидную или мелколистную (*Tilia cordata* Mill) - 26 шт. (0,66%), клен татарский (*Acer tataricum* L.) – 11 шт. (0,28%), клен платановый или остролистный (*Acer platanoides* L.) – 4 шт. (0,10%), клен ясенелистный или американский (*Acer negundo* L.) - 682 шт (17,3%), кизильник черноплодный (*Cotoneaster melanocarpus* Fisch. ex A.Blytt) -2 шт. (0,05%), каштан конский (*Aesculus* L) -2 шт. (0,05%), ель колючую, форму голубую (*Picea pungens* Engelm., f *Glaucia*) - 20 шт. (0,51%), дуб черешчатый (*Quercus robur* L.) – 3 шт, (0,08%), грушу сортовую (*Pyrus* sp) – 10 шт. (0,28%), вяз приземистый или мелколистный (*Ulmus pumila* L.) - 1179 шт. (33,7%), вяз гладкий (*Ulmus laevis* Pall.) – 11 шт. (0,28%), вишню войлочную (*Prunus tomentosa* Thunb.) – 2 шт. (0,05%).

Виталитетная структура насаждений видов-интродуцентов на территории БСМП имеет вид:

клена американского - здоровые – 89%, ослабленные – 7%, сильно ослабленные – 1%, отмирающие – 3%, свежий сухостой – нет, старый сухостой – 1%;

тополя бальзамического - здоровые – 60%, ослабленные – 21%, сильно ослабленные – 5%, отмирающие – 4%, свежий сухостой – 6%, старый сухостой – 4%;

вяза мелколистного - здоровые – 72%, ослабленные – 7%, сильно ослабленные – 6%, отмирающие – 3%, свежий сухостой – 1%, старый сухостой – 11%;

черемухи Маака - здоровые – 67%, ослабленные – 13%, сильно ослабленные – 5%, отмирающие – 8%, свежий сухостой – 3%, старый сухостой – 4%;

сирени венгерской - здоровые – 38%, ослабленные – 53%, сильно ослабленные – 40%, отмирающие – нет, свежий сухостой – 13%, старый сухостой – 5%, черемухи Маака - здоровые – 67%, ослабленные – 13%, сильно ослабленные – 5%, отмирающие – 8%, свежий сухостой – 3%, старый сухостой – 4%. На данной территории было исследовано 1120 растений-интродуцентов. Такой же анализ проведен и для растений-аборигенов.

На проспекте Красноярский рабочий была исследована площадь в 6,8 га, на этой территории необходимо удалить 186 растений, т.к. часть сухостойные, некоторые потеряли свою декоративность, большая часть опасны для пешеходов. Формирующая обрезка требуется 793 растениям. Санитарная обрезка требуется 944 растениям.

Исследования позволяют определить больные растения. На территории проспекта имени газеты Красноярский рабочий отмечено бурое слизетечение у вязов, тополей, характеризующееся вытеканием густой желтовато-буровой не пенящейся слизи, пахнущей масляной кислотой. Обычно в этом слизетечении наблюдаются: грибок *Torula monilioides* Corda и бактерия *Micrococcus dendroporthos*, но с течением времени в слизи появляются и другие организмы: грибы из р. *Fusarium*, *Monilia*, *Verticillium cinnabarinum*, *Sporotrichum*, *Penicillium*, дрожжи из рода *Saccharomyces* и некоторые водоросли (Рисунок 5). Эти деревья подлежат сносу.



Рисунок 5 - Пример слизетечения вязов на пр. Красноярский рабочий.

На топографическом плане проектируемой территории БСМП не видны погибшие растения. На этой территории существует несколько площадок общей площадью в 1315 м², где погибли все посадки - более 50 шт. 5-7 летних деревьев (Рисунок 6). Без инвентаризации насаждений используя, только топографический план, невозможно создать корректный проект, т.к. данные площади не вошли бы в дендрологический план.

Заключение.

Согласно данным инвентаризации определяется жизненное состояние растений в привязке к их точному месторасположению. Представление о местах расположения здоровых и погибших экземпляров позволяет правильно спроектировать прокладку дорожно-тропиночной сети, места установки МАФ, прокладки коммуникаций, заложения новых древесно-кустарниковых насаждений, клумб, микс-бордеров и т.п

В результате определения жизненного состояния растений становится возможным предложить план по уходу и содержанию зеленых насаждений. Определяется количество растений для сноса, санитарной обрезки и формирующей стрижки. По результатам инвентаризации корректно рассчитываются сметные затраты на работы по сносу растений и санитарной формирующей стрижке. Виталитетная структура насаждений дает точное понимание состояния различных видов и сортов растений. Анализ этих данных позволил определить растения, наиболее выносливые к условиям исследуемой территории, предпочтительные для дальнейшего озеленения территории.

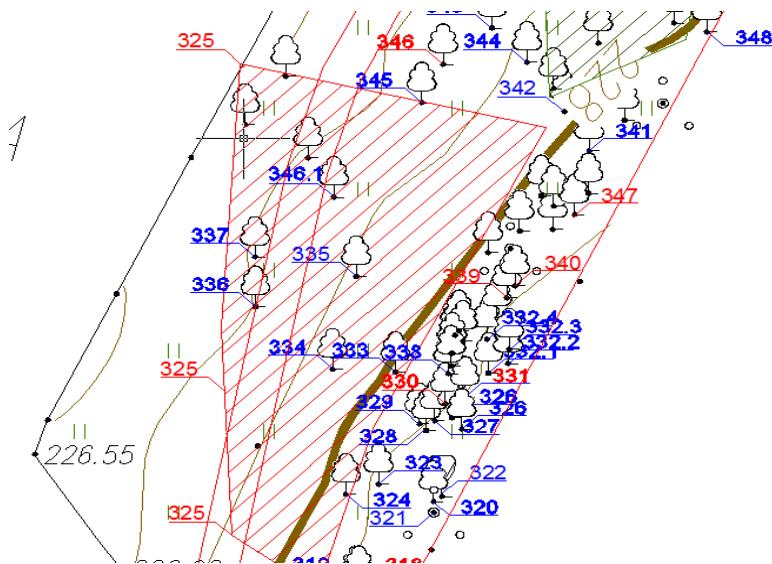


Рисунок 6 - Часть инвентаризационного плана БСМП. Красная штриховка – территория с погибшими посадками древесно-кустарниковой растительности, выявленными во время инвентаризации.

Инвентаризация в целом позволяет провести анализ проектируемой территории на загрязненность, состав почв, использование территории, расположение относительно дорог и жилых массивов. Дальнейшее ландшафтное

проектирование осуществляется с учетом полученных данных. Таким образом, инвентаризационные работы – это важнейший и необходимый подготовительный этап перед ландшафтным проектированием.

Библиографический список

1. Алексеев, В.А. Диагностика жизненного состояния деревьев и древостоев// Лесоведение. 1989. № 4.С. 51 – 57.
2. Бухарина, И. Л. Биоэкологические особенности травянистых и древесных растений в городских насаждениях: монография / И. Л. Бухарина, А. А. Двоеглазова. — Ижевск: Изд-во «Удмуртский университет», 2010. — 184 с. Источник: <https://core.ac.uk/download/pdf/235140001/> (дата обращения:15.12.2022)
3. Золотаренко, В. В. Роль растений в городе. Влияние городских условий на растения / В. В. Золотаренко. — Текст: непосредственный // Молодой ученый. — 2021. — № 53 (395). — С. 179-180. — URL: <https://moluch.ru/archive/395/87458/> (дата обращения:15.01.2023).
4. Лоув Р. Последний ребенок в лесу. Как спасти наших детей от синдрома дефицита общения с природой/ Р, Лоув. – М.: Добрая книга, 2007.- 432 с.
5. Правила создания, содержания и охраны зеленого фонда города Красноярска.
<http://www.admkrsk.ru/citytoday/municipal/ozelenenie/Pages/pravila.aspx>
(дата обращения: 22.12.2022).

УДК 630*18:630*272:632.15

О. Н. Зубарева, Д. А. Прысов

СОСТОЯНИЕ ЗЕЛЕНЫХ НАСАЖДЕНИЙ В СКВЕРЕ «ПАНИКОВКА» ГОРОДА КРАСНОЯРСКА



Институт леса им. В. Н. Сукачева СО РАН – обособленное подразделение
ФИЦ КНЦ СО РАН

В статье дана оценка жизненного состояния насаждения сквера «Паниковка» г. Красноярска. Большинство деревьев в сквере относится к категории ослабленных и сильно ослабленных. Индекс состояния насаждения в сквере равен 65,3 %, что соответствует категории ослабленные. Определено количество пыли, оседающей на поверхности листьев деревьев, произрастающих в насаждениях сквера. Наибольшей аккумулирующей способностью обладает тополь бальзамический, вяз мелколистный и яблоня сибирская.

Ключевые слова: древесные насаждения, категории состояния, пылеулавливающая способность

O. N. Zubareva, D. A. Prysov

THE CONDITION OF THE TREES IN PANIKOVKA PARK, KRASNOYARSK

**V. N. Sukachev Institute of Forest SB RAS – a separate subdivision of the FITC
KNC SB RAS, Krasnoyarsk**

This paper focuses on estimating trees condition of Panikovka Park, Krasnoyarsk. Most trees of the park are either weak or very weak. The stand condition index determined to be 65,3 % indicates that they fall into the “weak” category. We calculated the amount of dust deposited on the leaves of trees to find that the most active dust accumulators were balsam poplar, Chinese elm, and Siberian apple.

Keywords: tree stands, the category of condition, dust-accumulating capacity

С 2017 года началась реализация приоритетного государственного проекта по формированию комфортной городской среды. Мощным инструментом улучшения комфортности городской среды и фактором, стабилизирующим ее экологическое состояние, является растительность. Городская растительность выполняет важные эстетические и гигиенические, средоформирующие функции [6]. Результаты исследований состояния древесной растительности и роли зеленых насаждений в улучшении окружающей среды в краевом центре изложены в ряде публикаций [3,4,8,9].

В рамках проекта по формированию комфортной городской среды в городе Красноярске, начиная с 2018 года, ежегодно проводится реконструкция и благоустройство нескольких объектов зеленой инфраструктуры города. Одним из объектов, на котором в 2020 году были проведены работы по благоустройству,

стал сквер «Паниковка», расположенный в Свердловском районе г. Красноярска, между улицами: Королева и Кольцевая. Сквер был создан в 1980 году, его площадь составляет 5,1 га.

Целью проведения обследования являлась оценка состояния древесных растений сквера после проведения на его территории работ по благоустройству.

В вегетационный период 2021 года было проведено обследование зеленых насаждений в сквере «Паниковка». Для этого на каждом газоне методом сплошного перечета определяли относительное жизненное состояние каждого дерева по методике В. А. Алексеева [1]. При оценке состояния насаждений за основу принята шкала, приведенная в правилах санитарной безопасности в лесах [7]. Всего обследовано 1417 деревьев.

На территории сквера произрастают 19 видов древесно-кустарниковых видов, которые относятся 17 родам и 9 семействам. Хвойные породы представлены 3 видами одного семейства Pinaceae Lindl. Ассортимент лиственных растений более широк и включает в себя 16 видов, относящихся к 14 родам и 8 семействам. Среди древесно-кустарниковых видов, произрастающих в сквере 11 видов являются представителями местной флоры и 8 видов – интродуцентами.

По количеству стволов преобладают следующие виды: вяз мелколистный *Ulmus pinato-ramosa* Dieck (289 шт., $D_{cp} = 33,8$ см, $H_{cp} = 16$, м), клен ясенелистный *Acer negundo* L. (277 шт., $D_{cp} = 20,5$ см, $H_{cp} = 11,7$ м), тополь бальзамический *Populus balsamifera* L. (148 шт., $D_{cp} = 33,2$ см, $H_{cp} = 14,1$ м), что соответствует 30-50-летнему возрасту – времени создания насаждения. Из них наименее удовлетворительное состояние отмечено у деревьев вяза мелколистного – индекс жизненного состояния равен – 45,4 %, что соответствует категории сильно ослабленного. Среди деревьев второй величины наиболее распространена яблоня сибирская *Malus baccata* (L.) Borkh. (273 шт., $D_{cp} = 10,9$ см, $H_{cp} = 4,8$ м), 30 % деревьев этого вида относятся к категории здоровых и 45 % составляют ослабленные. Доля участия в составе насаждения таких видов как: лиственница сибирская, береза повислая, сосна обыкновенная, черемуха обыкновенная, ясень пенсильванский, черемуха Маака, липа мелколистная, жимолость татарская, рябина обыкновенная, груша уссурийская, боярышник кроваво-красный, ель сибирская, ива козья колеблется от 6,4 до 0,1 % от общего числа видов.

Здоровые деревья (без видимых признаков ослабления) составляют только 27,5 % от общего числа деревьев, в основном это посадки из черемухи Маака, ясения пенсильванского, березы повислой, лиственницы сибирской и ели сибирской. Усыхающие и сухостойные деревья составляют 7,7 % от общего количества деревьев %. В целом насаждения в сквере «Паниковка» относятся к категории ослабленных, индекс состояния равен 65,3 %.

Древесная растительность сквера «Паниковка» выполняет очень важную санитарно-гигиеническую функцию, снижая степень загрязнения окружающей среды транспортными и промышленными выбросами, улучшая микроклимат на прилегающей территории. Изучение пылеаккумулирующих свойств деревьев в

сквере проводили с использованием методических приемов [2,5]. Для оценки степени запыленности листьев с опытных деревьев отбирались по 10 листьев с укороченных побегов в нижней части кроны. Масса осевшей пыли на листьях определялась методом смыва с последующим фильтрацией через предварительно взвешенные бумажные фильтры. Массу пыли определяли по разнице между сухим заполненным фильтром и абсолютно сухим чистым. По разнице в массе фильтров определялось количество задержанных пылевых частиц на листьях. Самыми важными критериями для оценки пылефильтрующей способности растений являются морфологические характеристики листьев, их биомасса и количество частиц пыли [10]. Используя данные о количестве деревьев различных видов, растущих в сквере, литературные данные о массе сухих листьев на 1 дереве различных древесных пород [5], данные по количеству пыли оседающей на пробе листьев различных древесных видов рассчитано количество пыли оседающее на все листья одного дерева и листьях всех деревьев данного вида в сквере. Эти сведения позволили рассчитать количество пыли, задерживаемое насаждением сквера за короткий бездождный период (таблица 1).

Таблица 1

Количество пыли, оседающей на поверхности листьев деревьев в сквере «Паниковка»

Вид растения	Количество деревьев, шт.	Масса листьев на дереве, кг*	Количество пыли на листьях			
			сухой массы листьев, мг/г	одного дерева, г	всех деревьев, кг	кг/га
Тополь бальзамический	148	6,8	6,96	47,33	7,004	-
Береза повислая	59	5,2	3,69	19,19	1,132	-
Вяз мелколистный	289	4,6	4,06	18,67	5,397	-
Яблоня сибирская	279	2,6	4,21	10,95	2,988	-
Клен ясенелистный	277	7,2	3,11	22,36	6,192	-
Лиственница сибирская	91	4,7	1,72	8,08	0,735	-
Сосна обыкновенная	47	8,6	4,1	35,26	1,657	-
Всего:	1190	-	-	-	25,101	4,86

*Лаптев, 1990 [5]

Расчеты проведены только на основании данных по пылезадерживающей способности листьев деревьев, представленных в сквере довольно широко, без учета роли молодых посадок. Наибольшей аккумулирующей способностью обладает тополь бальзамический, а также вяз мелколистный и яблоня сибирская.

Проведенное обследование насаждений сквера «Паниковка» показало, что его насаждения адсорбируют из атмосферы значительное количество пыли, тем

самым способствуют очищению воздуха в сквере и на прилегающих территориях. Однако сами насаждения сквера находятся в ослабленном состоянии из-за загрязнения воздуха выбросами автотранспорта.

Работа выполнена при поддержке базового проекта ИЛ СО РАН «Разработка основ формирования комфортной городской среды посредством создания системы зеленых насаждений и архитектурно-планировочных решений развития краевого центра», (0287-2022-0004).

Библиографический список

1. Алексеев В.А. Диагностика жизненного состояния деревьев и древостоев // Лесоведение. – 1989. – № 4. – С. 51–57.
2. Детри Ж. Атмосфера должна быть чистой. – М.: Прогресс, 1973. – 380 с.
3. Зубарева О.Н., Прысов Д.А, Буланова О.С. Анализ состояния зеленых насаждений Центрального парка города Красноярска // Сиб. лесн. журн. – 2021. – №6. – С. 46–58.
4. Kosov I.V., Zubareva O.N., Prysov D.A. Assessment of vitality state of green spaces in Krasnoyarsk // VI All-Russian Science and Technology Conference: Forests of Russia: Politics, Industry, Science, Education. IOP Conference Series: Earth and Environmental Science. St. Petersburg, – 2021. – Sci. 876.
5. Лаптев А.А. Охрана и оптимизация окружающей среды. – Киев: «Лыбидь», 1990. – 192 с.
6. Морозова Г.Ю. Растения в урбанизированной среде. – Хабаровск: Изд-во ХГТУ, 2003. – 104 с.
7. Постановление Правительства РФ от 09.12.2020 № 2047 "Об утверждении Правил санитарной безопасности в лесах". Сунцова Л.Н., Иншаков Е.М., Козик Е.В. Оценка жизненного состояния насаждений общего пользования г. Красноярска // Вестн. КрасГАУ. – 2010. – № 4. – С. 69–73.
8. Татаринцев А.И. Санитарное состояние насаждений вяза в г. Красноярске // Вестн. КрасГАУ. – 2012. – № 8 (71). – С. 68–72.
9. Чернышенко О.В. Пылефильтрующая способность древесных растений // Лесной вестник. – 2012. – № 3. – С. 7–10.

УДК 633.2:712
Г. А. Демиденко



ЛАНДШАФТНЫЙ ДИЗАЙН ГОРОДСКИХ ТЕРРИТОРИЙ КРУПНОГО ГОРОДА В СИБИРСКОМ РЕГИОНЕ

ФГБОУ ВО «Красноярский государственный аграрный университет», г.
Красноярск

В статье представлены исследования использования ландшафтного дизайна при благоустройстве и озеленении территории крупного города (на примере Красноярска) в Красноярском крае для повышения комфортности жизни его посетителей и жильцов.

Ключевые слова: Красноярск, благоустройство и озеленение территории, ландшафтный дизайн, комфортность жизни, крупный город.

G. A. Demidenko

LANDSCAPE DESIGN OF URBAN AREAS OF A LARGE CITY IN THE SIBERIAN REGION

Krasnoyarsk State Agrarian University, Krasnoyarsk

The article presents studies of the use of landscape design in landscaping and landscaping of the territory of a large city (on the example of Krasnoyarsk) in the Krasnoyarsk Territory to improve the comfort of life of its visitors and residents.

Keywords: Krasnoyarsk, landscaping and landscaping of the territory, landscape design, comfort of life, large city.

Ландшафтный дизайн крупного города определяет возможности восстановления жизнеспособности его жителей [1-4,7]. Красноярск – административный, промышленный, культурный центр Красноярского края, административно-территориальная единица, включающая крупный город и несколько административно подчиненных населенных пунктов с землями. Для общения, уединения, физического и морального отдыха жителям города, в условиях урбанизированной среды, необходимы озелененные территории. К одной из категорий восприятия и оценки города относится его эстетическое совершенство.

Цель исследования: обобщения теоретических и практических основ ландшафтного дизайна крупного города и его планировки в разных стилях. Учет и оценка факторов, влияющих на ландшафтный дизайн озелененных городских территорий Красноярска.

При создании ландшафтного дизайна озелененных городских территорий Красноярска необходимо учитывать несколько факторов:

- Природно-экологические условия.

Природные условия Красноярска и его окрестностей характеризуются так называемыми сибирскими условиями: резко-континентальным климатом умеренного пояса, длительной зимой с устойчивым снежным покровом, глубоким промерзанием почвы, весенними и осенними заморозками и т.д.

- Антропогенное загрязнение окружающей среды.

Загрязнение воздуха является одной из актуальных проблем Красноярска и этому способствуют выбросы промышленных предприятий и автотранспорта. На территории Советского, Кировского, Ленинского административных районов Красноярска находится значительное количество производственных предприятий [5,6].

- Создание и реконструкция разных категорий озелененных городских территорий Красноярска.

Скверы города Красноярска используются как архитектурно-исторические, декоративно-архитектурные, мемориальные и другие объекты. Из планировочные решения разнообразны: скверы возле транспортных развязок и зданий; скверы кратковременного отдыха пешеходов и территорий транзитного движения; скверы, с сохранившимися природными участками; многофункциональные скверы, игровые детские скверы и другие. За последнее десятилетие в административных районах Красноярске создаются новые скверы, а также проводится реконструкция старых скверов

- Функциональное зонирование.

Функциональное зонирование решает актуальные задачи: определение количества и типологии функциональных зон. Расположение функциональных зон на территории с учётом предпосылок развития и экономических ограничений; привязка функциональных зон и их типов к конкретным элементам территории с формированием его предварительного функционального значения; оптимизация режима использования территории в пределах разнотипных функциональных зон. Таблица 1.

Таблица 1
Функциональное зонирование территории

№	Функциональные зоны	Территория от общей площади, %
1	Пешеходная зона	29
2	Прогулочная зона	26
3	Спортивная зона	18
4	Зона тихого отдыха	8
5	Зона активного отдыха	4
6	Автомобильная зона	15

По данным таблицы 1 видно, что большая часть территории является декоративной зоной.

- Ландшафтно-архитектурные решения.

Функциональное зонирование территории определяет использование стилей ландшафтного дизайна. Возможно использование разных стилей: регулярный, сад в стиле кантри и других.

Регулярный стиль. Симметричная планировка ландшафта (осевая композиция, прямые линии, простые геометрические формы); партерные пространства; главенство дома и т.д. Посадка древесно-кустарниковой растительности, переносящей формовку и стрижку для создания топиарных форм (конус, пирамида, куб, элипсоид, шар). Посадка аллейного и рядового типа. Сад в стиле кантри. Характерны клумбы-палисадники (с пышными разнообразными формами и пестрой цветовой гаммой), огород, плодовые насаждения.

Для Красноярска, как крупного город сибирского региона, оценка природных и антропогенных факторов дает основания для принятия архитектурно-планировочных решений.

Библиографический список

1. Авдеева Е. В. Рост и индикаторная роль древесных растений в урбанизированной среде. – Красноярск: СибГТУ, 2007. – 361 с.
2. Бауэр, Н.В. Ландшафтное проектирование: учебное пособие. – Тюмень: ТюмГНГУ, 2011. – 240 с.
3. Вергунов А. П., Горохов В.А. Садово-парковое искусство России. От истоков до начала XX века (эксклюзивное подарочное издание). - М.: Белый город, 2016. - 672 с.
4. Горохов В.А. Городское зеленое строительство: Учебное пособие для вузов. М.: Стройиздат, 1991. – 416 с.
5. Демиденко Г.А. Экологический подход при формировании объектов ландшафтной архитектуры городской среды в Красноярском крае// Ландшафтная архитектура и природообустройство: от проекта до экономики-2015. Материалы международной конференции Саратов, 2015. С.41-45.
6. Демиденко Г.А. Экологическое обоснование ассортимента растений для системы зеленых насаждений в Сибирском регионе // Сборник статей Всероссийской научно-практической конференции «Технологии и оборудование садово-паркового и ландшафтного строительства». Красноярск. - 2019. С.118-121.
7. Теодоронский В. С., Сабо Е.Д., Фролова В.А. Строительство и эксплуатация объектов ландшафтной архитектуры: учебник для студ. высш. учеб. заведений. - М.: Издательский центр Академия, 2008. - 352 с.

© Г. А. ДЕМИДЕНКО

УДК 633.2:712
Г. А. Демиденко



ИСПОЛЬЗОВАНИЕ РЕГУЛЯРНОГО СТИЛЯ ПРИ ПЛАНИРОВАНИИ ИЖС НА ПРАВОБЕРЕЖЬЕ КРАСНОЯРСКА

**ФГБОУ ВО «Красноярский государственный аграрный университет»,
г. Красноярск**

В статье представлено использование регулярного стиля при планировании ИЖС на правобережье Красноярска. Применение функционального зонирования объектов ИЖС на правобережной части Красноярска для повышения комфорта его жителей.

Ключевые слова: зонирование территории, регулярный стиль, элементы пейзажного стиля, планирования, ИЖС, правобережье Красноярска.

G. A. Demidenko

THE USE OF A REGULAR STYLE IN THE PLANNING OF RESIDENTIAL HOUSING ON THE RIGHT BANK OF KRASNOYARSK

Krasnoyarsk State Agrarian University, Krasnoyarsk

The article presents the use of a regular style in the planning of residential housing on the right bank of Krasnoyarsk. Application of functional zoning of residential housing facilities on the right-bank part of Krasnoyarsk to increase the comfort of its residents.

Keywords: zoning of the territory, regular style, elements of landscape style, planning, residential housing, right bank of Krasnoyarsk.

Экологическое состояние среды проживания людей в городах и пригородных территориях Сибирского региона, требует взвешенных решений и действий для его улучшения [1,5,8].

Природно-климатические условия Красноярска и его окрестностей имеют резко-континентальный тип климата умеренного пояса Евразии.

Природная ситуация правобережья Красноярска осложнена физико-географическими особенностями этой части города (близость мощного горного массива Восточного Саяна; в зимний период года не замерзающим руслом Енисея; и другими).

По данным экологического мониторинга территория правобережья является неблагоприятным районом, так как в густонаселенных административных районах города (Кировский и Ленинский), расположены предприятия ОАО «Красноярскнефтепродукт», ОАО «Красноярская ТЭЦ-1», многочисленные малые котельные с выработкой энергии из бурого угля, и другие, а также интенсивное движение автотранспорта.

Цель исследования: функциональное зонирование ИЖС на правобережной части Красноярска для повышения комфортности его жителей. Рассмотреть планировку ИЖС в регулярном стиле с элементами пейзажного стиля.

Стили ландшафтного дизайна, с одной стороны, сложились исторически, а с другой стороны, имеют современные вариации [2-4,9].

В регулярном стиле планирования особая роль отведена невысоким деревьям, а также кустарнику, с плотными кронами, хорошо поддающимся стрижке. Из цветочных культур предпочтение отдается многолетникам (тюльпанам, лилиям и другим) [5-7].

Выбор регулярного стиля планирования с элементами пейзажного стиля подчеркивает положительные стороны участка ИЖС и основан на учете расположения объекта ИЖС относительно прилегающего леса.

На основе функционального зонирования участка разработана его планировка в регулярном стиле с некоторыми элементами пейзажного стиля.

Регулярный стиль. Возможно при изучение исторического опыта создания ландшафтных объектов в регулярном стиле, выявить ряд закономерностей их проектирования: наличие главной композиционной оси, ориентированной на доминанту, а также формирование второстепенных осей; определение композиционного центра (здание, малая архитектурная форма и другие элементы; определение композиционных узлов при пересечении главных и второстепенных аллей (малые архитектурные формы, партеры, фонтаны водоемы; строгость композиции (четкие пропорции, симметрия, ритм размещения элементов, формирующих территорию; линейные посадки деревьев, кустарников (стриженных), боскеты, партеров геометрической конфигурации и другое; особенности оптического восприятия пространства, и другое.

Элементы пейзажный стиля дополняют регулярный стиль при планировании ИЖС. Он характеризуется: сочетанием природных и искусственных ландшафтов, естественностью, сохранностью черт данной местности, ассиметричностью, не яркостью, отсутствием мелких деталей. Используются растения, характерные для данной местности, расположенные массивами, рощами, группами, солитерами.

Территориальное зонирование определяет предназначения участка с выделением: парадной зоны; жилой зоны, хозяйственной зоны; зоны сада и огорода; зоны отдыха.

В парадной зоне расположена альпийская горка в стиле «чешской скалки», представляющий собой альпинарий, выполненный блоками из камней с плоскими сторонами. В расщелинах между блоками посажены медленнорастущие альпийские растения.

Территория зоны сада и огорода разделена на две части, по разные стороны от основной дорожки. Все грядки выполнены в стиле грядок-мандал (в центре грядки круг, окруженный полукруглые грядки разных форм и размеров). Общая форма площадки и каждой грядки выбраны специально. Для подчеркивания четких геометрических черт регулярного стиля, выбраны форма площадки и

каждой грядки. Обе части обсыпаны декоративной щепой для упрощения садоводческой деятельности

В зоне отдыха расположен сад в пейзажном стиле из плодовых деревьев и кустарников, а также цветник из однолетних и многолетних цветов. Посадка деревьев расположена не линейно, а в сочетании деревьев разной высоты.

Выводы: в благоустройстве и озеленении объектов ИЖС правобережья Красноярска, существует необходимость использования регулярного стиля планирования с элементами пейзажного стиля. Выбор регулярного стиля планирования с элементами пейзажного стиля подчеркивает положительные стороны участка ИЖС и основан на учете расположения объекта ИЖС относительно прилегающего леса.

Библиографический список

1. Авдеева Е. В. Рост и индикаторная роль древесных растений в урбанизированной среде / Е. В. Авдеева. – Красноярск: СибГТУ, 2007. – 361 с.
2. Бауэр, Н.В. Ландшафтное проектирование: учебное пособие / Н. В. Бауэр. – Тюмень: ТюмГНГУ, 2011. – 240 с.
3. Вергунов А. П. Садово-парковое искусство России. От истоков до начала XX века (эксклюзивное подарочное издание) / А.П. Вергунов, В.А. Горохов. - М.: Белый город, 2016. - 672 с.
4. Горохов В.А. Городское зеленое строительство: Учебное пособие для вузов. М.: Стройиздат, 1991. – 416 с.
5. Демиденко Г.А. Экологический подход при формировании объектов ландшафтной архитектуры городской среды в Красноярском крае// Ландшафтная архитектура и природообустройство: от проекта до экономики-2015. Материалы международной конференции Саратов, 2015. С.41-45.
6. Демиденко Г. А. Анализ цветочного оформления городской среды (на примере города Улан-Удэ)/ Г.А. Демиденко, М.Я. Бессмольная, Н.Ю. Поломоцнова// Вестник КрасГАУ, 2015, № 6. С.44-48.
7. Демиденко Г.А. Вертикальное озеленение как перспективное направление городского ландшафтного дизайна в Сибирском регионе // Теория и практика ландшафтной архитектуры. – Красноярск, СибГУ им. М. Ф. Решетнева, 2018. – С. 80-84.
8. Демиденко Г.А. Экологическое обоснование ассортимента растений для системы зеленых насаждений в Сибирском регионе // Сборник статей Всероссийской научно-практической конференции «Технологии и оборудование садово-паркового и ландшафтного строительства». Красноярск. - 2019. С.118-121.

9. Теодоронский В. С., Сабо Е.Д., Фролова В.А. Строительство и эксплуатация объектов ландшафтной архитектуры: учебник для студ. высш. учеб. заведений. - М.: Издательский центр Академия, 2008. - 352 с.

УДК 574.47

А. Е. Коновалова, М. Е. Коновалова, Д. М. Данилина, И. В. Косов



СТРУКТУРА ЛЕСНЫХ БИОГЕОЦЕНОЗОВ НА СЕВЕРО-ВОСТОЧНОМ СКЛОНЕ ХРЕБТА КАШТАК

**Институт леса им. В. Н. Сукачева СО РАН – обособленное подразделение
ФИЦ КНЦ СО РАН, Красноярск**

В связи с высоким рекреационным значением лесных биогеоценозов на склонах хребта Каштак заложено два топо-экологических профиля. На профилях описаны состав и структура пяти геоморфологических комплексов.

Ключевые слова: древостой, подлесок, травяной и моховой покровы

A. E. Konovalova, M. E. Konovalova, D. M. Danilina, I. V. Kosov

THE STRUCTURE OF FOREST BIOGEOCENOSES ON THE NORTH-EASTERN SLOPE OF THE KASHTAK RIDGE

**V. N. Sukachev Institute of Forest SB RAS – a separate subdivision of the FITC
KNC SB RAS, Krasnoyarsk**

Two topo-ecological profiles were investigated on the slopes of the Kashtak ridge due to their high recreational value. The composition and structure of five geomorphological complexes have been described.

Keywords: forest stand, undergrowth, herb layer and moss cover

Леса на северо-восточном склоне хребта Каштак выполняют важные рекреационную и санитарно-гигиеническую функции. В результате чего, окружающие природно-территориальные комплексы могут трансформироваться и терять устойчивость. Целью исследования являлась оценка состава и структуры лесных экосистем, на которые оказывается регулярное антропогенное воздействие. Для достижения поставленной цели выполнены: таксация древостоя перечислительным методом с определением высоты и санитарного состояния каждого дерева, учет естественного возобновления, геоботанические описания растительных сообществ с закладкой топо-экологических профилей.

На заложенных топо-экологических профилях выделено 5 геоморфологических комплексов, характеризующихся относительно однородным рельефом, геологическим строением, структурой почв, таксационными показателями древостоев, характером возобновления леса и сходной мозаикой комплексов растительных сообществ.

Первый геоморфологический комплекс занимает нижнюю часть северо-восточного склона около 15° крутизны. Почвы серые лесные маломощные,

сильно щебнистые. Значительную часть комплекса занимает сосняк с примесью лиственницы и березы осоково-разнотравный. Средняя высота основного яруса древостоя составляет около 23 м, относительная полнота – 0,7. Подлесок неоднородный средней густоты, состоит из рябины (*Sorbus sibirica*), кизильника черноплодного (*Cotoneaster melanocarpus*), спиреи дубровколистной (*Spirea chamaedryfolia*), боярышника кроваво-красного (*Crataegus sanguinea*), ивы козьей (*Salix caprea*), черемухи обыкновенной (*Padus avium*), розы иглистой (*Rosa acicularis*) и розы майской (*Rosa majalis*). Травяной ярус хорошо развит, высотой 40-60 (до 90) см и общим проективным покрытием (ОПП) 80-90 %. Доминируют осочка большехвостая (*Carex macroura*), виды лугово-лесного разнотравья и злаков (*Rubus saxatilis*, *Brachypodium pinnatum*, *Lathyrus humilis*, *Calamagrostis arundinacea*, *Pyrola rotundifolia* и др.). Возобновление сосны куртинное, удовлетворительное.

Второй геоморфологический комплекс расположен в верхней части северо-восточного склона 7° крутизны. Почвы дерновые сильно щебнистые. Древостой – сосняк с примесью лиственницы, березы, осины и пихты, тип сообщества – крупнотравно-разнотравно-орляковый. Сомкнутость полога крайне неравномерная с крупными прогалинами естественного и искусственного происхождения. Средняя высота древесного полога составляет около 22,5 м, относительная полнота – 0,6. Подлесок слабо развит, единично отмечается ива козья, роза иглистая и роза майская. Травяной покров мощно развит до 160 см высотой (средняя высота 80 см). ОПП – 100%. Доминирует *Pteridium pinetorum* и виды крупнотравья (*Heracleum dissectum*, *Angelica sylvestris*, *Thalictrum minus*, *Pleurospermum uralense* и др.), с участием видов лугово-лесного разнотравья. Моховой покров отсутствует. Возобновление сосны и лиственницы групповое, не удовлетворительное.

Третий геоморфологический комплекс расположен ниже второго, в верхней части северо-восточного склона 20° крутизны. Почвы дерновые маломощные сильно щебнистые. Древостой – сосняк с примесью лиственницы, березы и осины, тип сообщества – злаково-разнотравный. Средняя высота древесного полога составляет около 23 м, относительная полнота – 0,8. В подлеске отмечаются спирея средняя и дубровколистная, роза майская и иглистая, кизильник черноплодный, карагана древовидная. ОПП травяного яруса – 80%. Доминируют *Calamagrostis arundinacea*, *Brachypodium pinnatum*, *Carex macroura*, а также виды лугово-лесного разнотравья с участием брусники (*Vaccinium vitis-idaea*). Моховой покров не развит, изредка отмечается латками *Rhytidadelphus triquetrus* и *Rhodobryum roseum*. Возобновление сосны групповое, не удовлетворительное.

Четвертый геоморфологический комплекс расположен в средней части северо-восточного склона 11° крутизны. Почвы дерново-литоземные маломощные, сильно щебнистые. Существенный поверхностный сток не приводит к эрозионным процессам, за исключением участков с поврежденным напочвенным покровом (тропы, дороги). Древостой – сосняк, тип леса –

спирейно-разнотравный. Средняя высота древесного полога составляет около 22,5 м, относительная полнота – 0,9. Подлесок хорошо развит (сомкнутость 0,2-0,3), расположен крупными куртинами высокой густоты. Доминируют спиреи, с участием розы майской и иглистой, кизильника черноплодного и караганы древовидной. ОПП травостоя – 80%. Фон образуют *Calamagrostis arundinaceae*, *Brachypodium pinnatum*, *Carex macroura*, а также виды лугово-лесного разнотравья. Здесь возрастает роль лесостепных видов (*Polygonatum odoratum*, *Vicia unijuga*, *Phlomoides tuberosa*) и других мезоксерофитов. Возобновление сосны групповое, не удовлетворительное.

Пятый геоморфологический комплекс расположен в нижней части северо-восточного склона 13° крутизны. Древостой – сосняк, тип сообщества – кустарниковый. Средняя высота древесного полога составляет около 25 м, относительная полнота – 1,0. Подлесок густой (ПП – 30-45%) с преобладанием *Caragana arborescens* и *Spirea chamaedryfolia*. В разреженном и неоднородном травяном покрове (ОПП – 30-45%) доминирует *Carex macroura*, с незначительным обилием типичных видов лугово-лесного разнотравья, степных и лесостепных видов. Среди мхов отмечается *Rhytidadelphus triquetrus*, единично *Rhodobryum roseum* и *Mnium* sp. Возобновление сосны куртинное, удовлетворительное.

Вывод.

В целом, состав и структура лесных биогеоценозов близки естественному состоянию подтаежных лесов Приенисейской части Восточного Саяна [1]. Существенных эрозионных процессов под пологие леса не наблюдается. Деревья, имеющие повреждения, отклонения в развитии, строении ствола и кроны, пораженные опасными вредителями и болезнями, усыхающие и сухостойные составляют всего 4,3 % от общего числа. Именно эта часть древостоя представляет наибольшую опасность как для сохранения устойчивости лесных экосистем, так и для безопасности населения в рекреационной зоне.

Библиографический список

1. Дробушевская О.В., Назимова Д.И. Лесотипологическая структура и биоразнообразие низкогорной светлохвойной подтайги Приенисейской части Саян // Лесоведение. –2006.– № 6.– С. 20-26.

УДК 502.35

М. С. Голубева, Е. Н. Кулакова



ВЛИЯНИЕ РЕКРЕАЦИОННОЙ НАГРУЗКИ НА ООПТ РЕГИОНАЛЬНОГО ЗНАЧЕНИЯ «ДУБНЯК В ВОРОНЦОВСКОМ ПАРКЕ»

**ФГБОУ ВО «Воронежский государственный
лесотехнический университет», г. Воронеж**

В данной работе описывается санитарное состояние памятника природы регионального значения «Дубняк в Воронцовском парке», сложившееся в результате активного рекреационного использования в течение долгого времени. Предложен комплекс мероприятий, способствующий более совершенной реализации положений, указанных в нормативных документах.

Ключевые слова: Воронцовский парк, дубняк, ООПТ регионального значения, санитарное состояние

M. S. Golubeva, E. N. Kulakova

IMPACT OF RECREATIONAL LOAD ON SPNA OF REGIONAL SIGNIFICANCE «DUBNYAK IN VORONTSOVSKY PARK»

FGBOU VO «Voronezh State Forest Engineering University», Voronezh

The article describes the sanitary condition of the natural monument of regional importance «Dubnyak in Vorontsovsky Park», which has developed hence of active recreational use for a long time. A set of measures is proposed that contributes to a perfect implementation of the provisions specified in the regulatory documents.

Keywords: Vorontsovsky park, oak forest, protected areas of regional importance, sanitary condition

Воронцово — старинная русская усадьба, расположенная в юго-западном административном округе города Москвы. Впервые она упоминается в документах в 1504 году, а основной комплекс построек и садово-парковый ансамбль относятся к XVIII-XIX векам.

Постановлением Правительства Москвы от 01.10.2020 г. № 1642-ПП «Об образовании особо охраняемых территорий регионального значения — памятников природы в городе Москве», значительная часть Воронцовского парка с возрастными дубовыми насаждениями была выделена отдельно в особо охраняемую природную территорию (далее — ООПТ) регионального значения — памятник природы «Дубняк в Воронцовском парке». Данный объект представляет собой природоохранную, историко-культурную и рекреационную ценность.

ООПТ представляет собой часть территории или акватории, с расположением на ней природных комплексов, имеющих особое природоохранное, научное, культурное, эстетическое, рекреационное, оздоровительное значение, где полностью или частично запрещена хозяйственная деятельность и для которых установлен режим особой охраны [1].

Насаждения, произрастающие на территории памятника природы «Дубняк в Воронцовском парке» в большей части естественного происхождения, представлены хорошо сохранившимися дубравами с примесью липы и других лиственных пород. Средний возраст дубовых насаждений 100 – 120 лет, единично встречаются экземпляры возрастом около 250 лет.

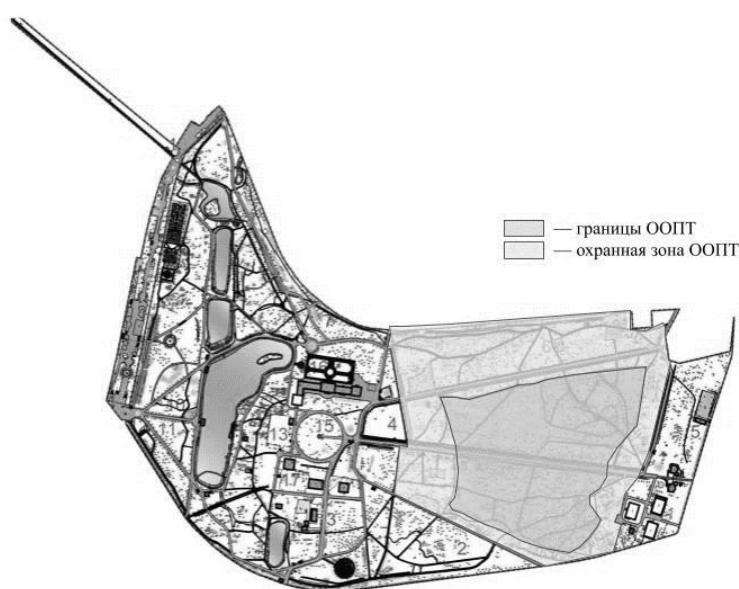


Рисунок 1 – Схема Воронцовского парка с границами и охранной зоной ООПТ регионального значения «Памятник природы «Дубняк в Воронцовском парке»»

В 2020 году на территории памятника природы было проведено энтомо-фитопатологическое обследование вековых дубов, с использованием установленных шкал оценки категорий санитарного состояния деревьев, результаты которого показали, что в насаждениях в значительной степени преобладают ослабленные деревья [2]. На их долю приходится более 94% всех насаждений. Дубовый древостой в большей степени поражен гнилями, у деревьев отмечается засыпка почвы под кронами и уплотнение почвы в корнеобитаемом слое.

Гнили деревьев в дальнейшем могут привести к разрушению древесины с изменением механических, физических и химических свойств.

Засыпка грунтами и уплотнение почвы на территории памятника природы является одним из самых значимых негативных факторов, влияющих на ослабление насаждений, которое вызвано чрезмерно активными рекреационными нагрузками в следствии интенсивного использования парковых насаждений. Вся территория центральной части дубравы покрыта сетью

протоптанных посетителями тропинок, которые часто проходят вплотную к деревьям. Перекрытие или уплотнение почвы приводит к ухудшению снабжения растений водой, а их корней — кислородом. В результате корни повреждаются, отмирают и заражаются патогенной флорой, что может спровоцировать отмирание вершины дерева и его полная гибель.

Учитывая, что рекреационное лимитирование является одним из принципов рационального использования территорий исторических объектов озеленения [3], а анализ парковых ландшафтов среди первоочередных задач выделяет решение задачи рационального использования природных ландшафтов на основе обеспечения природоохранных мер по их восстановлению и преобразованию [4], необходимо принятие мер, пока изменения, вызванные активным рекреационным воздействием, не приобрели необратимый характер, приводящий в разрушению уникальной среды.

Для регулирования рекреационного природопользования на территории памятника природы «Дубняк в Воронцовском парке» необходимо запроектировать комплекс мер, направленных на организацию системы эколого-экономических ограничений, позволяющих обеспечить условия для комфортных прогулок и отдыха в природном окружении, проведение учебно-экскурсионных мероприятий с детальной разработкой плана мероприятий по следующим направлениям:

- 1) сохранение и восстановление Воронцовской дубравы, нарушенной в результате неупорядоченного многолетнего рекреационного использования;
- 2) использование Воронцовской дубравы для экологического просвещения и природоохранного воспитания населения;
- 3) ограничение нерегулируемого рекреационного использования Воронцовской дубравы [5].

Оптимальным решением, способствующим реализации одновременно трех компонентов, может являться проектирование экологических маршрутов и экологических троп.

Библиографический список

1. Федеральный закон от 14.03.1995 г. № 33-ФЗ «Об особо охраняемых природных территориях» [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://docs.cntd.ru/document>.
2. Постановление Правительства Российской Федерации от 09.12.2020 г. № 2047 «Об утверждении Правил санитарной безопасности в лесах» [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://docs.cntd.ru/document>.
3. Сокольская О. Б. Ландшафтная архитектура. Реставрация и реконструкция объектов // О. Б. Сокольская. — 2-е изд., стер. — Санкт-Петербург: Лань, 2022. — С. 118
4. Жарников В. Б., Евсюкова И. Н., Конева А. В. Восстановление и преобразование ландшафтов в системе рационального использования земель [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://cyberleninka.ru>.

5. Постановление Правительства Москвы от 01.10.2020 г. № 1642-ПП «Об образовании особо охраняемых территорий регионального значения - памятников природы в городе Москве» [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://docs.cntd.ru/document>.

УДК 633.2:712

В. В. Котенев



РЕКОНСТРУКЦИЯ СКВЕРОВ - ОБЪЕКТОВ ОЗЕЛЕНЕНИЯ В ГОРОДЕ КРАСНОЯРСКЕ

**ФГБОУ ВО «Красноярский государственный аграрный университет»,
г. Красноярск**

В статье представлены возможности реконструкции скверов города Красноярска. Скверы представляет собой озелененную территорию, пребывание на которой позволит значительно уменьшить антропогенное воздействие промышленности и автотранспорта на человека. Жителям урбанизированной среды жизненно необходимы озелененные территории для общения, единения, а также физического и морального отдыха.

Ключевые слова: зеленые территории, сквер, реконструкция, Красноярск

V. V. Kotenev

RECONSTRUCTION OF SQUARES - LANDSCAPING OBJECTS IN THE CITY OF KRASNOYARSK

Krasnoyarsk State Agrarian University, Krasnoyarsk

The article presents the possibilities of reconstruction of the squares of the city of Krasnoyarsk. Squares are a green area, staying on which will significantly reduce the anthropogenic impact of industry and motor transport on humans. Residents of an urbanized environment need green areas for communication, privacy, as well as physical and moral rest.

Keywords: green territories, square, reconstruction, Krasnoyarsk

Прогрессивные города увеличивают количество озелененных территорий, так как не оспоримым является позитивное влияние зеленых насаждений на психолого-физическое состояние жителей.

Сквер, являясь объектом реновации, представляет собой такую озелененную территорию, пребывание на которой позволит значительно уменьшить антропогенное воздействие промышленности и автотранспорта на человека. А также скверы войдут в новые структурные комплексы территории в гармонии с востребованными общественными функциями.

Цель исследования: ландшафтный анализ территории с последующими предложениями альтернативной идеи благоустройства скверов: Энтузиастов и Родина.

Объектами исследования являются сквер Энтузиастов и сквер Родина, расположенные в правобережной части города Красноярска.

Основной метод исследования ландшафтно-экологический мониторинг.

Концептуальная идея реорганизации скверов Энтузиастов и Родина заключается; в реорганизации зонирования объектов с применением

ландшафтных, конструктивных и технологических возможностей; использование дополнительных растений при озеленении функциональных зон. Основная идея при реорганизации скверов: безбарьерная среда и свободная территория.

Сквер Энтузиастов. При зонировании территории скверов правомерно выделение таких функциональных зон, как мемориальная, центральная зона, зона отдыха, спортивная зона.

Мемориальная зона, с круглой площадкой у звонницы храма святого великомученика Федора Тирона, органично соответствует месту проведения культурных мероприятий. Зона является верхним ярусом набережной Енисея и возможно применение объемно-планировочных приемов. Предусмотрено локация на подиуме с арт-объектом (скульптур из металла) с встроенной подсветкой (декоративные светильники с светофильтром). Зона оснащение парковыми диванами и скамьями. Разбивка пешеходных дорожек, с размещенными на опорах светильниками с энергосберегающими лампами.

При максимальном сохранении посадок деревьев, предусмотрено дополнительное озеленение в виде дугообразной кустовой посадки и наличие пристольной решетки со стороны набережной для защиты растений.

Центральная зона соединена с мемориальной зоной и оснащена «карманами» для отдыха жителей. Они расположены в отступах центрального «луча», предоставляют возможность созерцать территорию и в них размещены скамьи из ДПК индивидуального изготовления. Покрытие дорожек и площадки перед храмом выполнено из мелко форматной брусчатки.

Зона отдыха. Предусматривает сохранение всех крупномерных деревьев. Кроме того, одиночные деревья, с целью их защиты при организации дополнительных пешеходных проходов, оформляются пристольными металлическими решетками. Кроме регулярного освещения сквера, дополнительное освещение предусмотрено за счет существующих светильников, установленных в переулке Якорный.

Спортивно-развивающая зона. Оснащена как готовыми, так и индивидуальными изделиями. Готовыми изделиями (игровой комплекс «мячи в радуге»; встроенный батут; качели; брусья, изогнутые в подъем; уличные барабаны «Conda», мини рампа для скейтборда; и другое оборудование. Индивидуальные изделия: скалодром, уличный гамак из ДПС с сеткой на металлокаркасе и другое. Велосипедная дорожка с безопасными пешеходными переходами.

Сквер Родина. Предлагается реорганизацию сквера провести в рамках существующего зонирования: прогулочная зона и игровая зона (спортивная и детская). Прогулочная зона состоит из главной аллеи и пешеходных тропинок. При оценке состояния сквера, особое внимание требуется обратить на озеленении территории. Для людей, прогуливающихся по аллеи и тропинкам, при сохранении в сквере древесных насаждений, планируется увеличить их ассортимент такими растениями, как клен ясенелистный, тополь

бальзамический, береза пушистая, яблоня ягодная, ель колючая, лиственница сибирская, ива белая, и другие. А также высадить на территории сквера значительное количество кустарников, таких как сирень венгерская, кизильник блестящий, калина бульденеж, дерен белый, и другие. Игровая зона (спортивный комплекс и детская площадка) имеет хорошее состояние и пока не требует экономических затрат.

Заключение. При реконструкции скверов, в ходе мероприятий по благоустройству и озеленению, решаются проблемы создания благоприятной среды жизни человека в условиях крупного города с предоставлением комфортных условий для всех возрастов населения. Для каждого сквера города Красноярска при его реорганизации следует применять индивидуальный подход.

Библиографический список

1. Авдеева Е. В. Рост и индикаторная роль древесных растений в урбанизированной среде / Е. В. Авдеева. – Красноярск: СибГТУ, 2007. – 361 с.
2. Горохов В.А. Городское зеленое строительство: Учебное пособие для вузов. М.: Стройиздат, 1991. – 416 с.
3. Демиденко Г.А. Создание ландшафтных композиций с использованием эфиромасличных растений. Вестник КрасГАУ, № 5, 2019. - С.75 - 79.
4. Демиденко Г.А. Использование сирени (syringa) и ее видов в агроценозах паркового типа при озеленении Красноярска. Научно-практический журнал Вестник ИрГСХА, 2020, № 99. – С.47-55.
5. Демиденко Г.А. Вертикальное озеленение как перспективное направление городского ландшафтного дизайна в Сибирском регионе // Теория и практика ландшафтной архитектуры. – Красноярск, СибГУ им. М.Ф. Решетнева, 2018. – С. 80-84.
6. Демиденко Г.А. Перспективность использования древесных пород в агроценозах паркового типа в озеленении Красноярска// Актуальные проблемы АПК Сборник материалов Всероссийской (национальной) научно-практической конференции. – Екатеринбург, 2020. – С. 11-14.
7. Демиденко Г.А. Оценка состояния древесных растений объектов озеленения Красноярска. Вестник Бурятской государственной сельскохозяйственной академии имени В.Р. Филиппова.2021, № 1(62). – С.109 – 115.
8. Демиденко Г.А., Вольфбрант А.Д. Цветочное оформление парков и скверов при природообустройстве города Красноярска// Научно-практические аспекты развития АПК. Мат-лы докладов Национальной научно-практической конференции. Красноярск, 2020. - С.165-170.

© В. В. КОТЕНЕВ

УДК 631.5

В. В. Котенев



РОЛЬ ЗОНИРОВАНИЯ ТЕРРИТОРИИ ПРИ ПРОЕКТИРОВАНИИ УЧАСТКА ДЛЯ КОТТЕДЖА

**ФГБОУ ВО «Красноярский государственный аграрный университет»,
г. Красноярск**

В статье представлено зонирование территории при создании проекта коттеджного участка в окрестностях города Красноярска. Учет природных факторов территории необходим при зонировании территории в сибирских условиях.

Ключевые слова: зонирование территории, проект, коттеджный участок, сибирские условия.

V. V. Kotenev

THE ROLE OF ZONING OF THE TERRITORY IN THE DESIGN OF A PLOT FOR A COTTAGE

Krasnoyarsk State Agrarian University, Krasnoyarsk

The article presents the zoning of the territory when creating a project of a cottage plot in the vicinity of the city of Krasnoyarsk. Taking into account the natural factors of the territory is necessary when zoning the territory in Siberian conditions.

Keywords: zoning of the territory, project, cottage plot, Siberian conditions.

Функциональным зонированием в ландшафтной архитектуре принято считать метод зонирования, позволяющий определить функциональные зоны территорий, границы и режимы их использования. На основе анализа характеристик и свойств пространства, устанавливают границы функциональных зон. Безусловным преимуществом зонирования, является реальная возможность отвести как можно больше территории природе. Зонирование должно быть более естественным, и при планировании на первое место выходит природа и ее компоненты [2]. Именно эффективное использование пространства, является основной целью функционального зонирования [10].

В сибирских условиях климатический фактор играет определяющую роль. Климат в городе Красноярск резко-континентальный умеренного пояса, с значительными перепадами температуры днем и ночью, а также зимой и летом. После строительства Красноярского ГЭС, средняя температура зимы повысилась с -35 до -20 градусов по Цельсию.

Урбанизированная среда Красноярска и его окрестностей требует применение древесных растений, акклиматизированных к природным условиям [1,6]. Ландшафтные композиции Красноярска весьма разнообразные [3-5,7, 8, 9].

Цель исследования: анализ аспектов зонирования при создании проектов коттеджных участков (ИЖС) в окрестностях города Красноярска.

Одним из важнейших этапов проектирования является разработка функциональных зон конкретного участка.

В пригородной зоне Красноярска (Дрокино) коттеджный участок (ИЖС) разделен на функциональные зоны: входная, зона сада и огорода, зона отдыха, детская зона.

Входная зона. сочетает в себе красоту, комфорт и является визитной карточкой участка.

Зона сада и огорода. Ландшафтный подход предусматривает наличие садово-огородной зоны. Возможно устроить оригинальное композиционное решение и украсить эту зону перголами, трельяжами, кулисами.

Детская зона. Детскую зону называют территорией «особого» внимания, изолированной от других зон и хорошо просматриваемой даже из окон дома. Рядом с детской зоной нельзя садить ядовитые и колючие растения. При ее озеленении необходимо затенение, возможно даже одним большим деревом, для защиты от чрезмерного перегревания на солнце детей

Зона отдыха. Зона может быть разделена: зона активного отдыха и общения; зона тихого отдыха.

Зона активного отдыха и общения устраивается для общения с гостями и для трапезы. Возможно установить беседку со столиком, обустроенное место для проведения вечера, созерцая естественные и искусственные пейзажи. Из девичьего винограда устраивают кулисы для защиты от солнца (таблица 1). Эстетику ландшафтного дизайна может дополнить рокарий.

Таблица 1

Вид лианы девичий виноград в зоне активного отдыха

Наименование	Высота	Характеристика	Изображение
Девичий виноград пятилисточковый (лат. <i>Parthenocissus quinquefolia</i>)	20 -30 м	Быстрорастущая лиана. Растёт, поднимаясь с помощью усиков, заканчивающихся присоской. Листья пятилопастные, сложные	

Зона тихого отдыха не будет иметь много людей. Это «уголок» участка, где можно провести вечер за книжкой и со своими мыслями наедине. Здесь будет уместно устроить гамак или небольшую площадку со столиком и скамейкой.

Современные технологии, с помощью функционального оборудования и аппаратуры, реализуют неповторимые и удивительные художественные проекты, которые служат для любого участка и дома отличным украшением.

Заключение. Концепция зонирования позволяет рационально и компактно создать ландшафтные архитектурные композиции, позволяющие осуществить оптимальное использование территории. Применение древесных и цветочных культур в ландшафтных композициях зависит от природных условий территории.

Библиографический список

1. Авдеева Е. В. Рост и индикаторная роль древесных растений в урбанизированной среде / Е. В. Авдеева. – Красноярск: СибГТУ, 2007. – 361 с.
2. Горохов В.А. Городское зеленое строительство: Учебное пособие для вузов. М.: Стройиздат, 1991. – 416 с.
3. Демиденко Г.А. Создание ландшафтных композиций с использованием эфиромасличных растений. Вестник КрасГАУ, № 5, 2019. - С.75 - 79.
4. Демиденко Г.А. Использование сирени (syringa) и ее видов в агроценозах паркового типа при озеленении Красноярска. Научно-практический журнал Вестник ИрГСХА, 2020, № 99. – С.47-55.
5. Демиденко Г.А. Вертикальное озеленение как перспективное направление городского ландшафтного дизайна в Сибирском регионе // Теория и практика ландшафтной архитектуры. – Красноярск, СибГУ им. М.Ф. Решетнева, 2018. – С. 80-84.
6. Демиденко Г.А. Перспективность использования древесных пород в агроценозах паркового типа в озеленении Красноярска// Актуальные проблемы АПК Сборник материалов Всероссийской (национальной) научно-практической конференции. – Екатеринбург, 2020. – С. 11-14.
7. Демиденко Г.А. Оценка состояния древесных растений объектов озеленения Красноярска. Вестник Бурятской государственной сельскохозяйственной академии имени В.Р. Филиппова.2021, № 1(62). – С.109 – 115.
8. Демиденко Г.А., Вольфбрант А.Д. Цветочное оформление парков и скверов при природообустройстве города Красноярска// Научно-практические аспекты развития АПК. Мат-лы докладов Национальной научно-практической конференции. Красноярск, 2020. - С.165-170.
9. Демиденко Г.А. Благоустройство придомовых территорий на юге Красноярского края// // Теория и практика ландшафтной архитектуры. – Красноярск, СибГУ им. М.Ф. Решетнева, 2021. – С. 25 - 27.

10. Севостьянов А.В., Конокотин Н.Г. Градостроительство и планировка населенных мест. Учебник. М.: КолоСС. 2012. 398 с.

© В. В. КОТЕНЕВ

УДК 316.334.5

О. В. Корчевская, А. А. Ходыкина, К. С. Иванова, К. Р. Каримов



КОНЦЕПЦИЯ ГОРОДСКОГО МЕТАБОЛИЗМА КАК ИНСТРУМЕНТ АНАЛИЗА ПОДХОДОВ К УСТОЙЧИВОМУ РАЗВИТИЮ В ГАРМОНИИ С ПРИРОДОЙ

**ФГБОУ ВО «Сибирский государственный университет науки и технологий
имени академика М. Ф. Решетнёва», г. Красноярск**

Статья посвящена проблеме урбанизации и ее влиянию на экологию современного города. Рассматриваются основные принципы устойчивого развития городской среды. Анализируются тенденции в концепциях городского метаболизма, обусловленные процессом глобализации и появлением современных мегаполисов.

Ключевые слова: урбанизация, индустриализация, экология городской среды, экосистема, устойчивое развитие.

O. V. Korchevskaya, A. A. Khodykina, K. S. Ivanova, K. R. Karimov

THE CONCEPT OF URBAN METABOLISM AS A TOOL FOR ANALYSIS OF APPROACHES TO SUSTAINABLE DEVELOPMENT IN HARMONY WITH NATURE

Reshetnev Siberian State University of Science and Technology, Krasnoyarsk

The article is devoted to the problem of urbanization and its impact on the ecology of a modern city. The main principles of sustainable development of the urban environment are considered. The trends in the concepts of urban metabolism, due to the process of globalization and the emergence of modern megacities, are analyzed.

Keywords: urbanization, industrialization, urban environment ecology, ecosystem, sustainable development.

Развитие экономики, основанной только на принципе максимизации прибыли и минимизации издержек привело к появлению системных кризисов и глобальных вызовов в природной, социальной и духовной сферах, пересмотру глобального взгляда на мир и осознанию важности устойчивого развития. В настоящее время концепция устойчивого развития и вопросы построения «зеленой экономики» являются актуальными для большинства развитых стран мира.

Активное становление концепций устойчивых городов можно наблюдать с 1990 гг., за основу была взята модель городского метаболизма, сформулированная А. Волманом.

Концепция рассматривает город как живой организм, как процесс обмена веществом и энергией внутри организма и между организмом и средой, в которой он находится. Такой обмен может происходить между самими социальными субъектами, между ними и различными средами, живыми, инертными и косными [1].

Для поддержания жизнедеятельности нужны энергия и ресурсы («метаболические входы»), которые перерабатываются городом и выбрасываются обратно в окружающую среду в виде отходов, так называемых «метаболических выходов».

К входным метаболическим потокам можно отнести: ископаемые ресурсы и сырье; импортируемые ресурсы, сырье и товары. После поглощения на выходе город выделяет вредные выбросы в атмосферу, воду; загрязнение среды. Также рассматривают косвенные потоки, на входе они связаны с импортом, на выходе – с экспортом. Главная идея концепции заключается в том, что город должен потреблять как можно меньше входных потоков (сырья, энергии, природных ископаемых) и выбрасывать как можно меньше выходных потоков (загрязняющих веществ и отходов) [2].

Восприятие города в терминах «метаболизма» привел к вопросам о соотношении между биофизическими и социальными аспектами, т.е. природа воспринимается как полноценный участник городских процессов. Городской метаболизм нередко отождествляют с понятием метаболизма живых организмов. Поэтому в комплексную модель экологического метаболизма стали включать такие индикаторы как здоровье, трудоустройство, доход, образование, свободное время, деятельность сообществ и т.д.

Под воздействием введения рыночных отношений, научно-технического прогресса, развития информационно-коммуникационных технологий, возрастной, профессиональной и социокультурной динамики состава городского населения, а также в результате воздействия сетевых структур, развития крупномасштабных инфраструктурных проектов структурно-функциональная организация крупных урбанизированных ареалов мира, включая структуру и метаболизм её живых и материальных элементов (ресурсов), существенно изменилась. Следует также отметить интенсификацию использования наземного и подземного пространства больших городов, что привело к увеличению рисков и катастроф в российских урбанизированных ареалах.

В работе [3] выделены три типа социально-экологического метаболизма в отношении жизни большого города: жизнеобеспечения, жизнеуничтожения и отложенный, когда социально-экономический метаболизм не оказывает существенного непосредственного воздействия на жизнь природы и человека.

Кроме того, поведение человека и социальных групп изменяется как естественным, так и искусственным образом в связи с этим в рассмотрение концепции городского метаболизма вводят в рассмотрении аспект социально-сконструированного метаболизма.

С другой стороны, обосновано необходимым является рассмотрение собственно социального метаболизма, поскольку в условиях критической и / или катастрофической ситуации происходит тотальная (структурная, социально-функциональная, психологическая и моральная) реструктуризация городского социума [4].

Социально-экологический метаболизм представляет собой суть и форму существования городского организма. Этот организм находится в глобальной постоянно меняющейся социально-информационной, физико-химической и органической среде.

Концепция городского метаболизма широко применяется в научных областях, связанных с экологией: экология города, промышленная экология, управление отходами, ресурсами, антропогенными выбросами.

В качестве универсальных современных концепций экогорода следует выделить подходы территориально-транспортного развития, для которых выработано множество практических рекомендаций с учетом пассажиропотока, пропускной способности магистралей, вредных выбросов, показателей здоровья населения, развитием культурного наследия, а также группу подходов, делающих упор на зеленые технологии, альтернативные источники питания.

Библиографический список

1. Волошинская А.А., Комаров В.М. Концепции экогорода: рекомендации для России // Terra economicus. 2017. Т.15. – № 4. С. 92 – 108.
2. Шульга Ю. Устойчивое развитие: что это такое и в чем его значимость [Электронный ресурс]. URL: <https://www.forbes.ru/obshchestvo/425081-ustoychivoe-razvitiye-chto-eto-takoe-i-v-chem-ego-znachimost> (дата обращения: 05.10.2022).
3. Яницкий О.Н. Метаболическая концепция современного города [Электронный ресурс]. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/metabolicheskaya-konseptsiya-sovremennoogo-goroda> (дата обращения: 05.10.2022).
4. Яницкий О.Н. Критический социально-экологический метаболизм города // Социологический ежегодник. – 2016. - № 2015 – 2016. [Электронный ресурс]. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/kriticheskiy-sotsialno-ekologicheskiy-metabolizm-goroda> (дата обращения: 05.10.2022).

УДК 632.4
М. В. Кочергина



ДЕРЕВОРАЗРУШАЮЩИЕ ГРИБЫ В НАСАЖДЕНИЯХ ДЕНДРАРИЯ ВГЛТУ: ВИДОВОЙ СОСТАВ И ЭКОЛОГИЧЕСКОЕ ЗНАЧЕНИЕ

**ФГБОУ ВО «Воронежский государственный
лесотехнический университет имени Г. Ф. Морозова», г. Воронеж**

Работа посвящена изучению комплекса дереворазрушающих грибов в насаждениях дендрария ВГЛТУ. Определён видовой состав ксилотрофов, в зависимости от заселяемого субстрата виды разделены на экологические группы. Проанализированы систематическое положение грибов и их связь с породой.

Ключевые слова: дендрарий, дереворазрушающие грибы, экологическая группа.

M. V. Kochergina

WOOD-DESTROYING MUSHROOMS IN THE PLANTINGS OF THE ARBORETUM VSFU: SPECIES COMPOSITION AND ECOLOGICAL SIGNIFICANCE

**FGBOU VO «Voronezh State Forestry University named after
G. F. Morozov», Voronezh**

The work is devoted to the study of the complex of wood-destroying fungi in the plantings of the arboretum of the VSFU. The species composition of xylotrophs has been determined, depending on the inhabited substrate, the species are divided into ecological groups. The systematic position of fungi and their relationship with the tree species are analyzed.

Keywords: arboretum, wood-destroying fungi, xylotrophs, substrate, ecological group.

Дереворазрушающие грибы (ксилодеструкторы, ксилотрофы) являются неотъемлемым компонентом лесонасаждений. Это специализированная группа грибов, которая в качестве питательного субстрата использует древесину живых или отмерших деревьев. Развиваясь на растительном опаде, ксилотрофы осуществляют деструкцию целлюлозы и лигнина, вырабатывая при этом гумусоподобные вещества. В случае заселения живых деревьев способствуют их ослаблению, усыханию, вызывая гнили стволов, ветвей и корней [1].

Цель настоящей работы сводилась к изучению видового состава и биоэкологических особенностей комплекса дереворазрушающих грибов в насаждениях дендрария ВГЛТУ.

Дендрарий ВГЛТУ расположен перед фасадом университета, в северной части города. В настоящее время дендрарий является особо охраняемой природной территорией областного значения – памятником природы дендрологического профиля. Его площадь составляет 4,0 га. Коллекции

дендрарий насчитывают более 220 видов древесных пород и кустарников, большую часть которых составляют интродуценты. В систематическом отношении растения представлены 35 семействами и 97 родами. В географическом аспекте здесь преобладают виды из Северо-Восточной Азии (30%), четвёртую часть (25%) всех растений составляют выходцы из Северной Америки, 20% видов имеют Европейское происхождение, остальные 25% приходятся на Средиземноморские, Среднеазиатские и Сибирские виды, а также гибриды. Возраст растений составляет 10...70 лет. В дендрарии отчётливо выражена ярусность растительности [2].

Основным методом исследований являлось натурное обследование насаждений. Определение видов грибов-ксилотрофов проводили по плодовым телам и мицелиальным образованиям [3].

Видовой состав комплекса дереворазрушающих грибов в насаждениях дендрария ВГЛТУ представлен в таблице 1.

Таблица 1
Видовой состав ксилотрофов в насаждениях дендрария ВГЛТУ

Вид гриба	Порода	Тип субстрата	Экологическая группа
Серый трутовик – <i>Bjerkandera adusta</i>	Дуб черешчатый, липа мелколистная	Веточный опад	Сапротроф
Одноцветный трутовик – <i>Cerrena unicolor</i>	Липа мелколистная	Веточный опад	Сапротроф
Берёзовый пластиначатый трутовик – <i>Lenzites betulina</i>	Бархат амурский	Веточный опад	Сапротроф
Щелевой гриб, или щелелистник обыкновенный – <i>Schizophyllum commune</i>	Граб обыкновенный, рябина обыкновенная, пихта бальзамическая, пихта белокорая	Веточный опад	Сапротроф
Лиловый трутовичок – <i>Trichaptium biforme</i>	Липа мелколистная, клён остролистный, рябина обыкновенная	Веточный опад	Сапротроф
Волосистый трутовик – <i>Trametes hirsuta</i>	Рябина обыкновенная, тополь чёрный	Веточный опад	Сапротроф
Осиновый трутовик – <i>Phellinus tremulae</i>	Тополь чёрный	Живое дерево	Биотроф
Трутовик розовый – <i>Fomitopsis rosea</i>	Ель обыкновенная, ель колючая, лиственница сибирская	Веточный опад	Сапротроф

Из данных таблицы следует, что особенностью комплекса ксилодеструкторов в насаждениях дендрария ВГЛТУ является преобладание сапротрофов над паразитами. В насаждениях отмечено 8 видов грибов

ксилотрофов. При этом 7 из них являются сапротрофами и живут на веточном опаде. Среди паразитов отмечен осиновый трутовик, развивающийся на стволе тополя чёрного. Такой видовой состав ксилотрофов можно объяснить относительно высокой устойчивостью насаждений дендрария и проводимыми уходами за деревьями.

Семь видов грибов вызывают белую гниль коррозионного типа, один вид (розовый трутовик) является возбудителем бурой деструктивной гнили. Большинство из представленных трутовиков (6 видов) имеют однолетние плодовые тела, у двух видов базидиомы многолетние.

По систематическому положению они принадлежат к пяти семействам, входящим в три порядка. Наиболее широко представлен порядок Полипоровые с одноимённым семейством, в котором отмечено 4 вида. Представителем семейства Мерулиевых (порядок Полипоровые) является серый трутовик, или бьеркантера. В порядке Гименохетовые выявлен 1 вид (осиновый трутовик), относящийся к семейству Гименохетовые. Такая же ситуация в порядке Агариковые, определён 1 вид (щелелистник обыкновенный), относящийся к семейству Щелелистниковые. По частоте встречаемости обнаруженные виды являются обычными для данных экологических условий. Щелелистник отмечен на опаде четырёх пород, лиловый трутовичок и розовый трутовик – трёх пород.

Анализируя приуроченность трутовиков к древесным породам, необходимо отметить, что более всего (по три вида грибов) отмечено на опаде рябины обыкновенной и липы мелколистной. Не выявлено заражённости ксилодеструкторами опада сосны веймутовой и туи западной. На остальных породах определено по одному-два вида ксилодеструктора.

Библиографический список

1. Ежов О. Н. Афиллофоровые грибы в городских зелёных насаждениях Архангельской области // ИВУЗ «Лесной журнал». – 2016. – № 2. – С. 59 – 68.
2. Дорофеева В.Д., Попова В.Т., Чекменёва Ю. В. Биоразнообразие растений дендрария ВГЛТА //ИВУЗ «Лесной журнал». – 2008. – № 6. – С. 27 – 34.
3. Phillips R. *Mushrooms. A comprehensive guide with over 1250 detailed photographs of mushrooms and other fungi.* – Lndn: Pan Mcmillan ltd, 2006. – 384 p.

© М. В. КОЧЕРГИНА

УДК 630.11

I. V. Kukhar, D. V. Ivanov



CREATION OF URBAN ARTIFICIAL GROWTH WITH THE PARTICIPATION OF DROOPING BIRCH (*BETULA PENDULA*) AND LINDEN SMALL-LEAVED (*TILIA CORDATA*) IN DIFFERENT GROWTH CONDITIONS (BY THE EXAMPLE OF KRASNOYARSK)

Reshetnev Siberian State University of science and technology, Krasnoyarsk

The article presents the results of an inventory assessment of public gardens in the city of Krasnoyarsk, which showed that in all the studied urban landscaping objects for general use, plantings of artificial origin, the average age of which is about 40 years. The article presents the principles of formation of plantings at urban landscaping objects, the biological and ecological properties of drooping birch and small-leaved linden are indicated. Based on the analysis of the spatial form of the studied woody plants, the density of plantings in urban artificial plantations with the participation of silver birch and Siberian larch is substantiated.

*Keywords: urban artificial plantations, *tilia cordata* mill., *betula pendula* L.*

И. В. Кухар, Д. В. Иванов

СОЗДАНИЕ ГОРОДСКИХ ИСКУССТВЕННЫХ НАСАЖДЕНИЙ С УЧАСТИЕМ БЕРЕЗЫ ПОВИСЛОЙ (BETULA PENDULA) И ЛИПЫ МЕЛКОЛИСТНОЙ (TILIA CORDATA) В УСЛОВИЯХ ПРОИЗРАСТАНИЯ (НА ПРИМЕРЕ Г. КРАСНОЯРСКА)

ФГБОУ ВО «Сибирский государственный университет науки и технологий имени академика М. Ф. Решетнёва», г. Красноярск

В статье представлены результаты инвентаризационной оценки скверов г. Красноярска, которые показали, что на всех исследуемых городских объектах озеленения общего пользования насаждения искусственного происхождения, средний возраст которых составляет около 40 лет. В статье представлены принципы формирования насаждений на объектах городского озеленения, обозначены биологические и экологические свойства березы повислой и липы мелколистной. На основании анализа пространственной формы, изучаемых древесных растений, обоснована плотность посадок в городских искусственных насаждениях с участием березы повислой и лиственницы сибирской.

Ключевые слова: городские искусственные насаждения, береза повислая, липа мелколистная

Green spaces growing in an urbanized environment are formed under the influence of natural, climatic and anthropogenic factors. Based on this, recommendations for the selection of an assortment of species for landscape construction should be based, first of all, on the correspondence between the ecological niches of woody plants and the dendroclimatic resources of the area, taking into account the influence of technogenic factors. A reconnaissance analysis of the city's

landscaping objects in Krasnoyarsk showed that such species as drooping birch (native species) and small-leaved linden (introduced) grow in a significant number of urban plantations. At the same time, they have not been sufficiently studied, and there is also no legal bioecological basis for their placement on landscaping sites.

In addition, the sanitary-hygienic and aesthetic state of these species at urban landscaping facilities is very different, which must be taken into account when creating the spatial structure (determination of density) of urban plantings with their participation.

To assess the level of quality of urban landscaping objects for general use, in general, and the condition of individual woody plants, squares were selected located in all districts of the city of Krasnoyarsk with varying degrees of technogenic load: «Square Lesok», «Square Silver», «Cosmonauts Square», «Square Skazochny», «Panyukovsky Square», «Square Enthusiasts», «Square Yubileyny», «Square Odessa», «Surikov Square» and two control plots located in the green zone of Krasnoyarsk (Fruit and berry station and UZS nursery). The areas of these squares range from 0,81 to 2,95 hectares, with the exception of the «square Cosmonauts», whose area is 6,96 hectares. On the basis of generally accepted and author's methods, ecological passports of the studied urban landscaping objects were formed. The environmental passport includes such sections as a situational plan, balance of the territory of the facility, quantitative data on landscaping and qualitative characteristics of the state of vegetation and the road network, data on recreational load, calculations of the level of gas pollution and noise load from traffic flows on adjacent highways.

The index of the spatial form of the landscaping object makes it possible to assess the degree of recreational comfort of vacationers, as well as the potential for ecological stability of the growth of woody plants. The spatial form of the landscaping object is estimated by the ratio between the area and the perimeter. The most environmentally efficient shape is a circle, since it covers the largest area with a minimum perimeter, its shape index is 1. With excellent outlines, this index acquires values ≥ 1 , and the larger the index value, the less ecological stability green areas have. Indexes of values reaching from 2 to 5 indicate an elongated or indented configuration and a significant insecurity of the internal spaces of these green areas. When the index of the shape of the object is equal to: from 1 to 1,20 - the spatial shape of the object is environmentally efficient, i.e. contributes to the recreational comfort of vacationers and increases the potential of ecological stability of woody plants; from 1,21 to 1,40 - the spatial shape of the object contributes to a decrease in the recreational comfort of vacationers and the environmental stability of green spaces; from 1,41 and more - there is a very low ecological stability of green areas due to the insecurity of the internal spaces of the object (as a rule, a narrow linear strip along highways) [1].

The analysis of the participation of a species was carried out in relation to the number of specimens of a given species to the total number of all recorded species on the landscaping object under study. At the same time, 3 categories are distinguished: low with a participation share of up to 1%, medium - from 1 to 5%; high - more than 5% [1].

A reconnaissance analysis of the city's landscaping facilities and a detailed inventory assessment of public gardens in Krasnoyarsk have shown that plantings of artificial origin have been created at all urban landscaping facilities for general use, the average age of which is about 40 years. The limited range (12 main tree species), the mismatch of the spatial structure, high anthropogenic pressures lead to premature degradation of plantations. Insufficient attention is paid to the fury, structure and all-season «work» of plantations.

The spatial shape of the objects is quite compact, in four out of nine squares the circularity index is in the range from 1.1 to 1.20, which means that the spatial shape of the object is environmentally efficient, i.e. contributes to improving the recreational comfort of visitors and the ecological stability of the growth of plantings in the area. In the two squares «Lesok» and «Panyukovsky» the index of spatial form is in the range from 1.21 to 1.40 - the spatial form of the object contributes to a decrease in the recreational comfort of visitors and the ecological stability of green spaces. In three squares - from 1.41 and more - the spatial shape of the object contributes to a decrease in the recreational comfort of visitors and the ecological stability of the growth of green spaces - a very low ecological green areas due to the insecurity of the internal spaces of the object (as a rule, a narrow linear or indented shape of the object). Only in the square "Cosmonauts" the zone of relative comfort is 70%, due to the large territory of the square, besides, it adjoins the carriageway of the regional highway with only one smallest side. In other squares, it is no more than 45%. The greatest influence of discomfort factors is felt in the squares «Odessa», «Surikov Square». So the square «Odessa» has an elongated narrow rectangular configuration and the long side is adjacent to the highway with heavy traffic of cars and trucks (the daily composition of the flow is: 59108, trucks - 5410, buses - 1100 units), there is no zone of relative comfort in this square, «Lesok Square», on the contrary, is located in a residential area far from highways, due to which the comfort zone increases, despite the complex configuration of the space. An increase in the areas of uncomfortable zones in the territories of landscaping objects in terms of such parameters as gas pollution and dustiness of the air environment, an increase in temperature, aeration and humidity conditions, excess noise loads reduces the ability to use these spaces, although they are landscaped, and sometimes well landscaped, for their intended purpose - for children and quiet rest.

For the city of Krasnoyarsk, the main anthropogenic factors of discomfort in public gardens are: noise, pollution, dustiness. Thus, the decrease in the effectiveness of green spaces requires the justification of the volumetric and spatial structure and the selection of an assortment of woody plants for landscaping elements that can improve the quality level at these sites. Thus, it is possible to increase the level of comfort on the given object by creating plantings according to the spatial structure that can reduce discomfort factors. An analysis of the range of woody plants in all the studied squares showed that drooping birch is represented in all squares, small-leaved linden is absent only in the «Square Silver» and «Square Yubileyny». The proportion of drooping birch is higher than that of small-leaved linden in the plantations of these squares and varies

from medium to very high, ranging from 0.6 to 45% («Square Yubileyny»). Based on this, these species were selected for research.

As shown by the analysis of the configuration of landscaping objects and the species composition of woody plants, there is a complex of uncomfortable factors that reduce the comfort level of vacationers and the stability of the growth of woody plants. To increase these indicators, it is necessary to create landscape compositions that have the nature of a protective effect, especially in relation to the aeration regime: in terms of the composition of the air environment and speed, and also help to reduce the acoustic impact.

Woody (trees and shrubs) and herbaceous plants have certain ecological properties that determine the decorative and environmental protection potential of the plantings. The most acceptable typological elements, the impact of which is aimed at performing certain environmental protection and decorative tasks are: linear structures and landscape groups. Linear structures are objects of environmental gardening that have a relatively high level of protective potential, perform protective and regulatory functions during normalization of the acoustic climate, gas and dust protection, regulation of insulation, performing separation, compositional and aesthetic and other functions. Landscape groups are compositional structures created taking into account the mutual influence and compatibility of species according to ecological criteria.

Structural and design parameters of small landscape groups (which are mainly created in squares) due to small areas determine the low impact of this type of landscaping on the hygienic parameters of the environment. At the same time, a significant number of landscape groups created in residential areas and at landscaping facilities during reconstruction activities aimed at increasing their sanitary and hygienic efficiency can contribute to the improvement of the environment and increase the environmental protection potential of the territory.

The effectiveness of the formation of plantings on urban landscaping facilities depends on the methodology laid down in the process of their creation. The basic principles of the formation of urban plantings are: consideration of natural conditions; anthropogenic loads; scientific justification of the type and density of planting; selection of the dominant species taking into account landscape conditions and the level of anthropogenic impacts and on its basis the formation of the species composition of the plantings (biogroup); justification of the technological process adequate to environmental conditions (table 1).

Table 1
Principles of planting formation at urban landscaping objects

Stage	Decision
Natural conditions	Landscape zoning; orographic, microclimatic conditions; spatial orientation of streets, buildings
Technogenic load	Ecological background of the city; motor transport, urban planning, recreational factors at the local level
Assortment (bioecological properties of species)	Selection of the dominant species; formation of the species composition (cluster approach)
Three-dimensional shape	Type of planting (clean, mixed; landscape; regular: ordinary, opposite, checkerboard); density (density), tiering.
Agrotechnological process	Tillage, planting (timing), agrotechnical care

Based on the above principles, analysis of the landscape conditions of the city of Krasnoyarsk [2, 3, 4, 5] and its green zone (identification of the dominant landscape-forming species in each landscape zone), taking into account the levels of technogenic impacts on the growth and development of plants, landscape clusters have been developed, which are formed dominant plants [6, 7, 8]. Taking into account the analysis of landscape conditions and levels of technogenic impacts on the growth and development of woody plants in Krasnoyarsk [4, 5], the following landscape clusters have been developed: pine, spruce, larch, birch, linden, poplar, and willow. The presented materials will make it possible to form landscape compositions in certain landscape conditions, taking into account the levels of technogenic loads (table 2).

Table 2
Compliance of environmental protection landscape clusters with landscape zones of Krasnoyarsk and its green zone

Landscape clusters	Landscape zoning of the territory of Krasnoyarsk and its green zone [2]						
	I dark coniferous taiga	II light - coniferous taiga	III subtaiga	IV southern forest - steppe	V northern forest - steppe	VI steppe	VII floodplain of the river
Pine	+	+	+	+	+		+
Spruce	+						
Larch	+	+	+	+	+		+
Birch		+	+	+	+		+
Linden			+	+	+		+
Poplar				+	+	+	+
Willow			+	+	+	+	+

For birch and linden clusters, hanging birch and small-leaved linden are dominant species - plants of the first tier, affecting changes in soil and climatic conditions, creating shading for other plants, and in accordance with the conditions of ecological niches of these species, sodominant species (second tier – trees of the first and second magnitude), third and fourth tier are selected - related species – multi-

stemmed trees (bush-type trees), tall shrubs that create protection for the interior space from temperature changes, moisture loss, the influence of strong winds (the effect of the edge), and perennial herbaceous crops, low shrubs (shrubs), ferns that make up the fifth tier of planting.

For urban landscaping objects, the spatial structure of plantings should be created in accordance with the development potential of each plant species in certain conditions of the urban environment. This will create highly decorative, stable growing, durable plantations with high environmental protection qualities. The birch cluster includes variants of compositions with structural dominants in which is drooping birch. It has high decorative qualities, increases the landscape expressiveness of Siberian landscapes, being one of the landscape-forming rocks in this region. The decorativeness of pure birch groups is created due to the graphic nature of the crown, the white color of the bark of its trunks, and the presence of seasonality in the color of the leaves.

The linden cluster is built on the dominance of small-leaved linden in the plantation, while simple pure groups have a high decorative effect. The composition of mixed groups is similar to the composition of birch cluster plantations. Plants with the following biological and ecological properties are able to create stable and durable landscape compositions with the participation of drooping birch and small-leaved linden: mesoxerophytes (plants of arid and medium arid habitats), oligotrophs (undemanding to nutrients), heliophytes (light-loving), frost resistance class - 1 - 3. The small-leaved linden is quite close to the silver birch in terms of ecological properties; therefore, the main species composition of birch and linden clusters of plants is substantiated for these clusters. These types of plants are quite resistant to the conditions of the urbanized environment and can be used on landscaping objects of all growing conditions from satisfactory to critical.

The effectiveness of the useful functions of plantings, their decorative effect depends on the correspondence of the spatial structure to the growing conditions. The most rational spatial characteristics (density) for urban plantings are the distances at which the crowns of plants penetrate each other by no more than 25%. In accordance with this, the analysis of the maximum crown diameters for hanging birch and small-leaved linden growing in the conditions of Krasnoyarsk with different levels of technogenic from "conditionally clean" to "especially polluted", during which the recommended values of distances between trees in plantings (rows, groups) and, accordingly, the density of plantings, as well as the radii of the circle - the zones of development of tapeworms of hanging birch and small-leaved linden depending on the height of plants for various conditions were obtained Krasnoyarsk (table 3).

Table 3

Density of plantings of drooping birch and small-leaved linden at landscaping objects in Krasnoyarsk

Environmental conditions	«Conditionally clean»	«Particularly polluted»
DROOPING BIRCH (BETULA PENDULA)		
Tapeworm		
The height of the tree at the age of 40 years, m	11,0	9
The radius of the crown circle, m	12	10
Ряды, аллеи, группы		
The average diameter of the crown at the age of 40 years, m	$5,0 \pm 0,5$	$4,1 \pm 0,4$
Distance between trees, m	4,5 – 4,0	3,5 – 3,0
Density, pcs./ha	495 – 600	815 – 1100
LINDEN SMALL-LEAVED (TILIA CORDATA MILL.)		
Солитер		
The height of the tree at the age of 40 years, m	10 - 12	8 - 10
The radius of the crown circle, m	12	10
Rows, alleys, groups		
The average diameter of the crown at the age of 40 years, m	$5,0 \pm 0,5$	$5,0 \pm 0,5$
Distance between trees, m	4,5 – 5,0	4,5 – 5,0
Density, pcs./ha	495 – 400	495 – 400

Taking into account the analysis of landscape conditions and levels of technogenic impacts in Krasnoyarsk that affect the growth and development of woody plants, landscape clusters have been developed in which drooping birch and small-leaved linden are dominant species - plants of the first tier, changing soil and climatic conditions, creating shading, and in accordance with the conditions of the ecological niches of these species, co-dominant species were selected (the second tier - trees of the first and second size), the third and fourth tier - related species - multi-stemmed trees, tall shrubs, creating protection for the interior from temperature extremes, moisture loss, influence strong winds (effect of the edge), and perennial herbaceous crops, low shrubs (shrubs), ferns that make up the fifth tier of the plantation. Based on the analysis of the spatial form of the studied woody plants, the density of plantings in urban artificial plantations with the participation of silver birch and small-leaved linden is substantiated. These plants are able to develop in the prevailing microclimatic and technogenic conditions, create multi-tiered stable and durable landscape compositions capable of self-regulation to the urbanized environment (urban urban phytocenosis).

References

1. Polyakova E.V. Peculiarities of development and viability of woody plants in the urban environment (on the example of Vladivostok): diss. cand. biol. Sciences. Vladivostok, 2004. 157 p.
2. Gorodskov A.V. Architecture, design and organization of cultural landscapes: a textbook. - St. Petersburg: Prospekt Nauki, 2013. 416 p.
3. Avdeeva, E.V., Panov A.I., Kukhar I.V. The dynamics of the formation of the urbanized environment of the city of Krasnoyarsk. // Collection of materials of the XX International scientific-practical forum "Problems of greening large cities" Collection of materials of the forum in the framework of the International Exhibition "Flowers - 2018". 2018. P. 38-41.
4. Avdeeva E.V. Landscape-environmental gardening of urban areas. Krasnoyarsk: SibGU im. M. F. Reshetneva, 2022. 80 p.
5. Panov, A. I. Variability of Scotch pine (*Pinus sylvestris* L.) in urban plantings: on the example of Krasnoyarsk: diss. cand. s.kh. Sciences: Krasnoyarsk, 2021.
6. Novikova M.A. Features of the natural renewal of birch in the conditions of the Leningrad and Tver regions: diss. cand. s.kh. Sciences. St. Petersburg, 2016. 157 p.
7. Kolmogorova, E.Yu., Kaidorina V.A., Neverova O.A. Morphophysiological assessment of the state of silver birch under the influence of vehicle emissions. // Forest Journal, 2012, pp. 20-27.
8. Feklistov, P.A., Amosova I.B. Morphological-physiological and ecological features of silver birch (*Betula pendula* Roth.) in the taiga zone // CPI NArFU, Arkhangelsk, 2013, 212 p. ISBN 978-5-261-00856-9

Научный руководитель - д. с.-х. н. Е. В. Авдеева

© И. В. КУХАР, Д. В. ИВАНОВ

УДК 630.11

I. V. Kukhar, D. V. Ivanov



TO THE QUESTION OF INVENTORY OF LANDSCAPE OBJECTS IN KRASNOYARSK

Reshetnev Siberian State University of science and technology, Krasnoyarsk

The technological basis for monitoring the state of urban landscaping objects is a combination of biological and technical methods for obtaining information using selective research methods and a system for processing, analyzing and storing information using thematic and cartographic data banks and hierarchically subordinate, interconnected, adequately reflecting the ecological situation observed in the city indicators.

Keywords: monitoring, landscaping objects, betula pendula, tilia cordata

И. В. Кухар, Д. В. Иванов

К ВОПРОСУ ИНВЕНТАРИЗАЦИИ ОБЪЕКТОВ ОЗЕЛЕНЕНИЯ Г. КРАСНОЯРСКА

ФГБОУ ВО «Сибирский государственный университет науки и технологий имени академика М. Ф. Решетнёва», г. Красноярск

Технологической основой мониторинга состояния городских объектов озеленения является сочетание биологических и технических методов получения информации с применением выборочных методов исследования и система обработки, анализа и хранения информации с использованием тематических и картографических банков данных и иерархически соподчиненных, взаимосвязанных, адекватно отражающих наблюдаемую в городе экологическую ситуацию показателей.

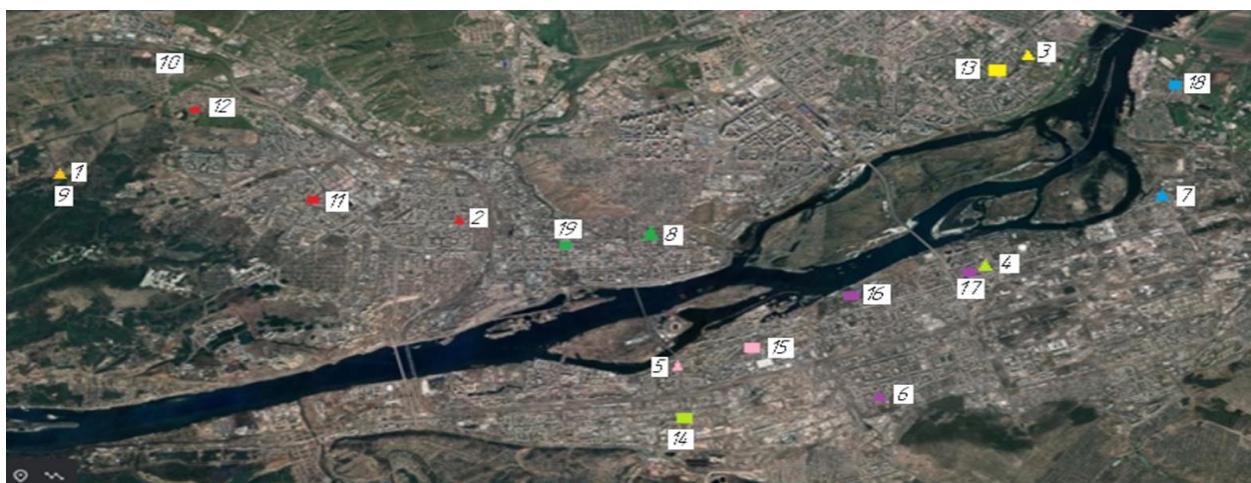
Ключевые слова: мониторинг, объекты озеленения, липа мелколистная, береза повислая

The most promising approach to studying the quality of the urban environment in general, and its individual components, in particular woody vegetation, is the concept of environmental monitoring, which is based on the organization of a system of continuous observations, analysis and forecast of its state.

The technological basis for monitoring the state of urban landscaping objects is a combination of biological and technical methods for obtaining information using selective research methods and a system for processing, analyzing and storing information using thematic and cartographic data banks and hierarchically subordinate, interconnected, adequately reflecting the environmental situation observed in the city of indicators. In the process of monitoring the state of urban landscaping objects, the following stages are performed: observation and data acquisition - measurement and evaluation (formation of a landscaping object passport); mapping of the landscaping object; formation of an interactive layout of the landscaping object [1, 2].

Monitoring of landscaping objects begins with the procedure for selecting an object and examining its condition. A qualitatively new sanitary-ecological situation has formed in cities, the defining feature of which is a high concentration of anthropogenic factors that negatively affect, among other things, the state of green spaces. An element of the organization of monitoring is the rationale for an adequate choice of the number of objects, their placement in the city plan. The purpose of the selection of objects is to achieve their maximum representativeness in the city: the location should cover all areas of the city (central, middle and peripheral parts of the city); different location of sites in relation to transport highways [1, 2].

Based on this, we selected landscaping objects located in the city of Krasnoyarsk in areas with different levels of anthropogenic impacts, as close as possible to the observation posts for the state of the environment. Based on the tasks set, nine squares were selected: «Square Lesok», «Square Silver», «Cosmonauts Square», «Square Skazochny», «Panyukovsky Square», «Square Enthusiasts», «Square Yubileyny», «Square Odessa», «Surikov Square» and two control plots located in the green zone of Krasnoyarsk (Fruit and berry station and UZS nursery) (Figure 1).



▲ - observation points: 1 - st. Minusinskaya, 14, 2 - st. Krasnomoskovskya, 32, 3 - st. Bykovsky, 4, 4 - st. Tchaikovsky, 7, 5 - st. Matrosova, 6, 6 - st. Kutuzova, 92, 7 - st. Baku Commissars, 26, 8 - st. Surikova, 54

■ - squares and checkpoints: 9 - Fruit and berry station, 10 - UZS nursery, 11 - «Square Silver», 12 - «Square Lesok», 13 - «Cosmonauts Square», 14 - «Square Skazochny», 15 - «Panyukovsky Square», 16 - «Square Enthusiasts», 17 - «Square Yubileyny», 18 - «Square Odessa», 19 - «Surikov Square»

Figure 1 - Scheme of placement of the studied objects of gardening and stationary posts for monitoring the state of the environment in Krasnoyarsk

In order to perform field surveys based on generally accepted and author's methods in order to form a passport for a landscaping object and build an interactive layout, survey sheets and reference documentation have been developed [1]. The passport of the object includes such sections as a situational plan, the balance of the territory of the object, quantitative data on greenery and qualitative characteristics of the state of vegetation and the road network, data on recreational load, calculations of

the level of gas pollution and noise load from traffic flows on adjacent highways. Based on this, data is collected and the following statements are filled in: the balance of the territory of the object, functional planning zoning, the state of woody plants, the state of lawns, flower beds, road and footpath network, recreational load, small architectural forms, assessment of motor transport impact.

Periodic fixation of the state of landscaping objects and a comparative analysis of modern materials with previous ones make it possible to assess the dynamics of the state of the objects under study, changes in the quality and quantity of woody plants, and also to establish the causes of ongoing processes. Based on this, for each landscaping object under study, an ecological passport was compiled, which reflects the following characteristics: the category of the object according to its functional purpose, significance in the structure of the city, location, area, perimeter, species composition of woody plants, their vital status, type of growth conditions on object. Below are fragments of ecological passports of the studied landscaping objects. Date of inspection of objects - April 2022.

«Square Lesok».

Category of the object by functional purpose: general use. The significance of the object: an object of regional significance. "Address" of the object: the administrative district of the city: Oktyabrsky, landmarks: st. 2nd Botanical. Situational plan of the object (Figure 2).



Figure 2 - Situational plan of the «square Lesok»

Territory balance: object perimeter: 404 m; total area of the object: 8116 m² (0.81 ha); index of the spatial form of the object: 1.27. The spatial form of the object contributes to a decrease in the recreational comfort of visitors and the environmental sustainability of green spaces. The type of plant growth conditions is satisfactory. The number of woody plants at the facility: trees - 323 pieces, shrubs - 89 pieces.

Assessment of the vital state of plantings at the landscaping facility - the index of the vital state of plantings in the Lesok square is 75.5%, the state of plantings is assessed as "weakened". Species composition of plants (Figure 3).

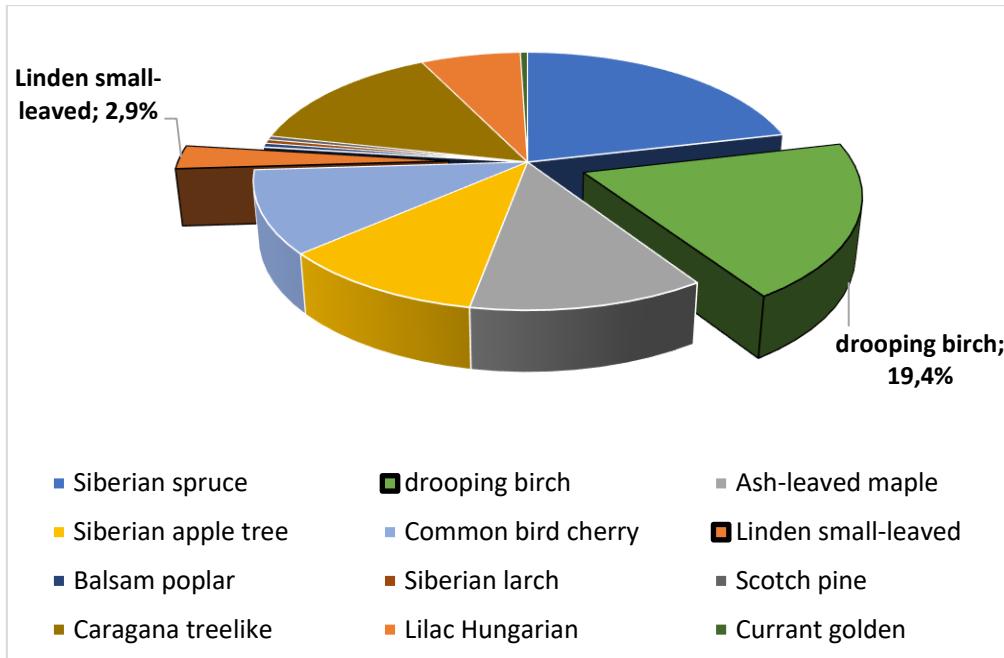


Figure 3 - Species composition of plants

«Square Silver»

Category of the object by functional purpose: general use. The significance of the object: an object of regional significance. “Address” of the object: the administrative district of the city: Oktyabrsky, landmarks: Khabarovskaya street 2-a. Situational plan (Figure 4).



Figure 4 - Situational plan of the «square Silver»

The balance of the territory of the object: the perimeter of the object: 680 m, the total area of the object: 2.59 hectares, the index of the spatial form of the object: 1.19. The spatial form of the object is environmentally efficient, i.e. contributes to improving the recreational comfort of visitors and the environmental sustainability of plantings in the area. The type of growing conditions for plants is stressful. The number of woody plants at the facility: trees - 239 pieces, shrubs - 23 pieces.

Assessment of the vital state of plantings at the landscaping facility - the index of the vital state of plantings in the Serebryany square is 65.4% and is rated as "weakened". Species composition of plants (Figure 5).

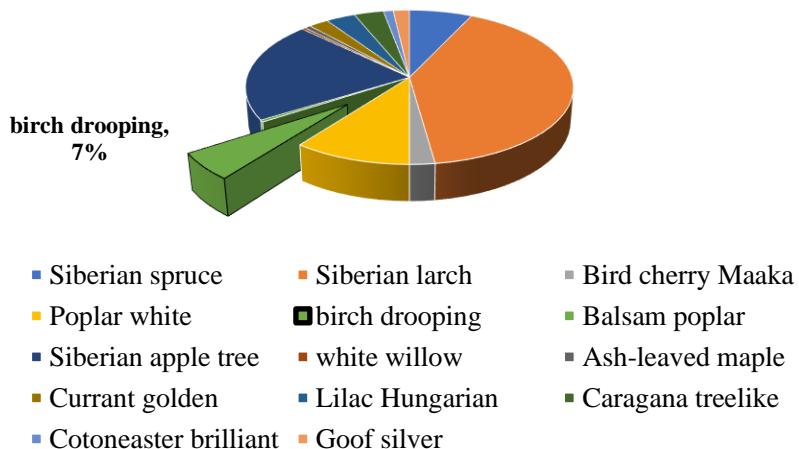


Figure 5 - Species composition of plants

«Cosmonauts Square»

Category of the object by functional purpose: general use. The significance of the object: an object of regional significance. "Address" of the object: the administrative district of the city: Sovetsky. Situational plan (Figure 6).

The balance of the territory of the object: the perimeter of the object: 1336 m, the total area of the object: 6.96 hectares, the index of the spatial form of the object: 1.43. The spatial form of the object contributes to a decrease in the recreational comfort of visitors and the environmental sustainability of green spaces - very low environmental sustainability of green areas due to the insecurity of the internal spaces of the object - narrow linear. The type of growing conditions for plants is stressful. The number of woody plants at the facility: trees - 830 pieces, shrubs - 858 pieces.



Figure 6 - Situational plan of the «Cosmonauts Square»

The assessment of the vital state of plantings at the landscaping object - the index of the vital state of plantings in the Cosmonauts Square is 81.6% and is rated as "healthy". Species composition of plants (Figure 7).

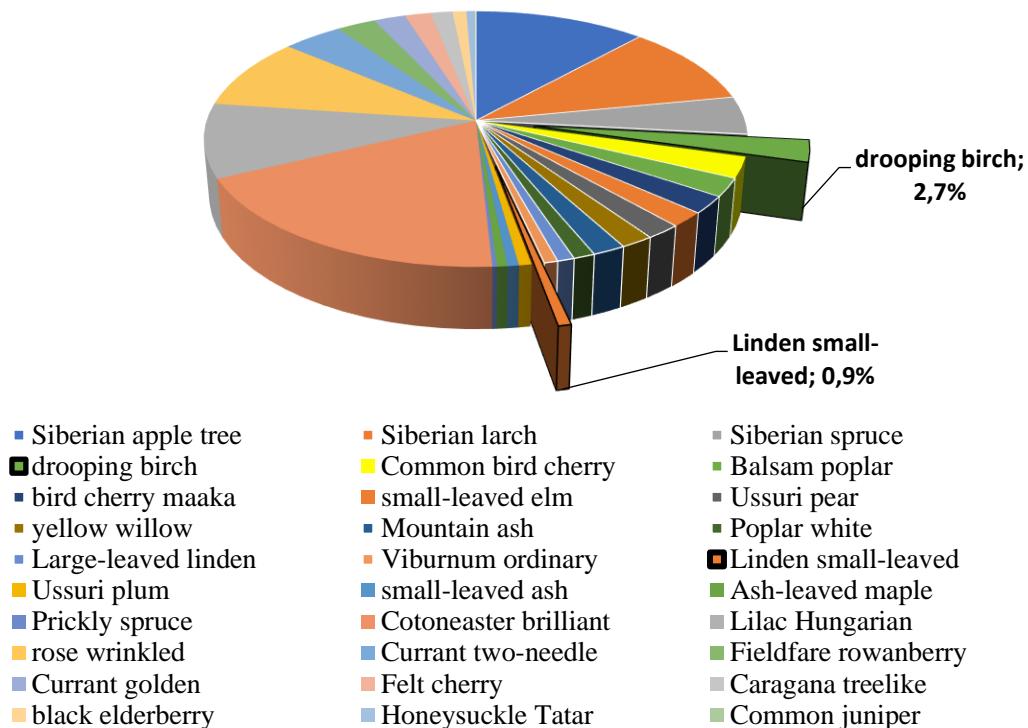


Figure 7 - Species composition of plants

«Square Skazochny»

Category of the object by functional purpose: general use. The significance of the object: an object of regional significance. “Address” of the object: the administrative district of the city: Sverdlovsky, landmarks: st. Alexander Matrosova, 30/1. Situational plan (Figure 8).

Balance of the territory of the object: perimeter - 401 m, total area of the object: 1.05 ha, index of the spatial form of the object: 1.10. The spatial form of the object is environmentally efficient, i.e. contributes to improving the recreational comfort of visitors and the environmental sustainability of plantings in the area. The type of plant growth conditions is conflict. The number of woody plants at the facility: trees - 118 pcs., shrubs - 0 pcs.



Figure 8 - Situational plan of the «Square Skazochny»

Balance of the territory of the object: perimeter - 401 m, total area of the object: 1.05 ha, index of the spatial form of the object: 1.10. The spatial form of the object is environmentally efficient, i.e. contributes to improving the recreational comfort of visitors and the environmental sustainability of plantings in the area. The type of plant growth conditions is conflict. The number of woody plants at the facility: trees - 118 pcs., shrubs - 0 pcs.

Assessment of the vital state of plantings at the landscaping facility - the index of the vital state of plantings in the Skazochny square is 73.7% and is rated as "weakened". Species composition of plants (Figure 9).

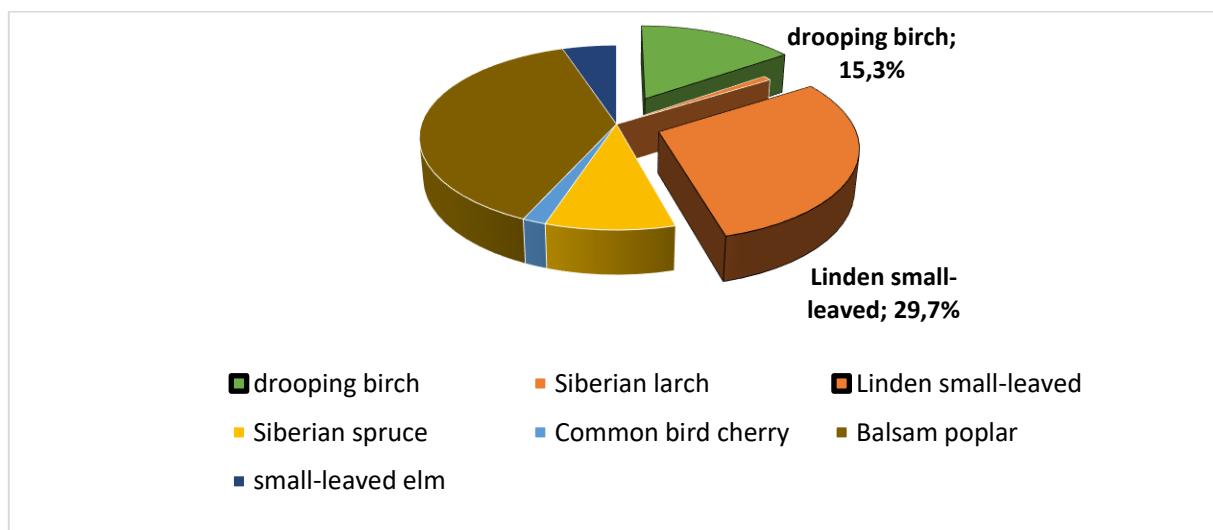


Figure 9 - Species composition of plants

«Panyukovsky Square»

Category of the object according to its functional purpose: general use, significance of the object: object of district significance. "Address" of the object: administrative district of the city: Sverdlovsky, landmarks: 143a, Krasnoyarsky Rabochy Avenue, named after the newspaper. Situational plan (Figure 10).

The balance of the territory of the object: the perimeter of the object: 652 m, the total area of the object: 1.91 ha, the index of the spatial form of the object: 1.33. The spatial form of the object contributes to a decrease in the recreational comfort of visitors and the environmental sustainability of green spaces; The type of plant growth conditions is conflict. The number of woody plants at the facility: trees - 469 pieces, shrubs - 1439 pieces.



Figure 10 - Situational plan of the « Panyukovsky Square»

Assessment of the vital state of plantings at the landscaping object - the index of the vital state of plantings in the Panyukovsky square is 70.1% and is assessed as "weakened". Species composition of plants (Figure 11).

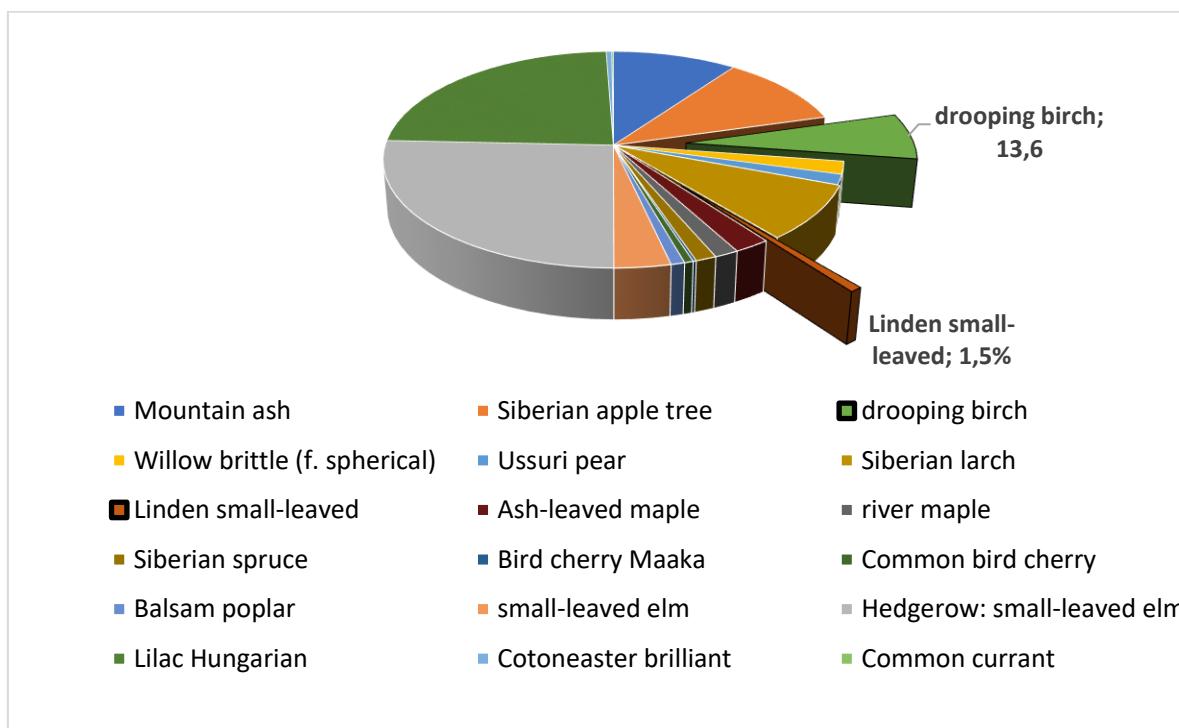


Figure 11 - Species composition of plants

«*Square Enthusiasts*»

Category of the object according to its functional purpose: general use, significance of the object: object of regional significance. "Address" of the object: the administrative district of the city: Kirovsky, landmarks: 120, Krasnoyarsky Rabochiy Avenue named after Gazeta. Situational plan (Figure 12).

The balance of the territory of the object: the perimeter of the object: 720 m, the total area of the object: 3.33 ha. Index of the spatial form of the object: 1.11. The spatial form of the object is environmentally efficient, i.e. contributes to improving the recreational comfort of visitors and the environmental sustainability of plantings in the area. The type of plant growth conditions is conflict. The number of woody plants at the facility: trees - 698 pieces, shrubs - 451 pieces.



Figure 12 - Situational plan of the « Square Enthusiasts »

Assessment of the vital state of plantings at the landscaping facility - the index of the vital state of plantings in the "Enthusiastov" square is 89% and is rated as "healthy". Species composition of plants (Figure 13).

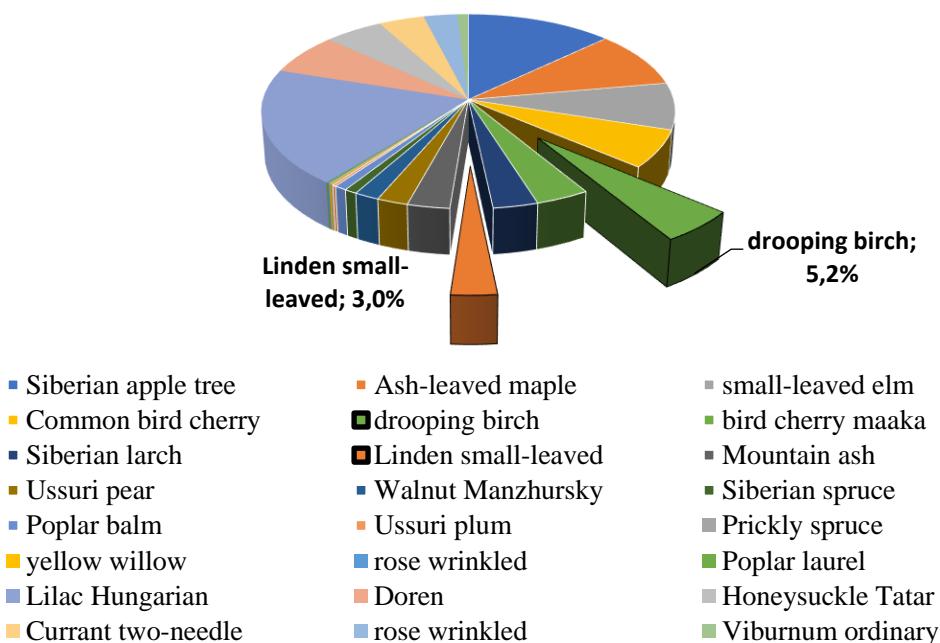


Figure 13 - Species composition of plants

«Square Yubileyny»

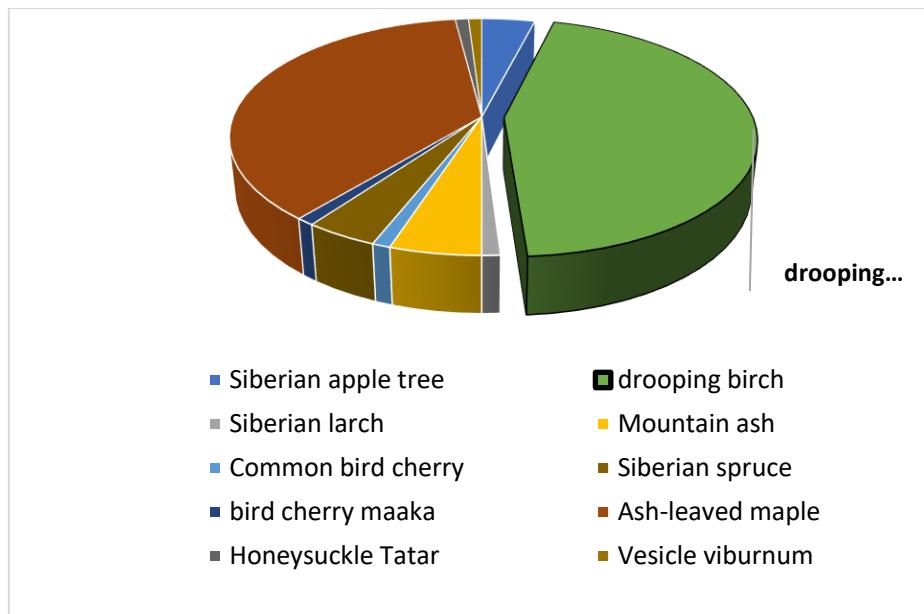
Category of the object by functional purpose: general use, significance of the object: object of regional significance

“Address” of the object: the administrative district of the city: Sovetsky, landmarks: st. Kolomenskaya. Situational plan (Figure 14).

The balance of the territory of the object: the perimeter of the object: 500 m, the total area of the object: 0.91 ha. Index of the spatial form of the object: 1.50. The spatial shape of the object contributes to a decrease in the recreational comfort of visitors and the environmental sustainability of green spaces - very low environmental sustainability of green areas due to the insecurity of the internal spaces of the object (usually a narrow linear or indented shape of the object). The type of plant growth conditions is conflict. The number of woody plants at the facility: trees - 85 pcs., shrubs - 54 pcs.



Figure 14 - Situational plan of the «Square Yubileyny»



Assessment of the vital state of plantings at the landscaping facility - the index of the vital state of plantings in the Yubileiny square is 73.8% and is assessed as "weakened". Species composition of plants (Figure 15).

«Square Odessa»

Category of the object according to its functional purpose: general use, significance of the object: object of regional significance.

“Address” of the object: the administrative district of the city: Leninsky, landmarks: st. Odessa, 7. Situational plan (Figure 16).



Figure 16 - Situational plan of the «square Odessa»

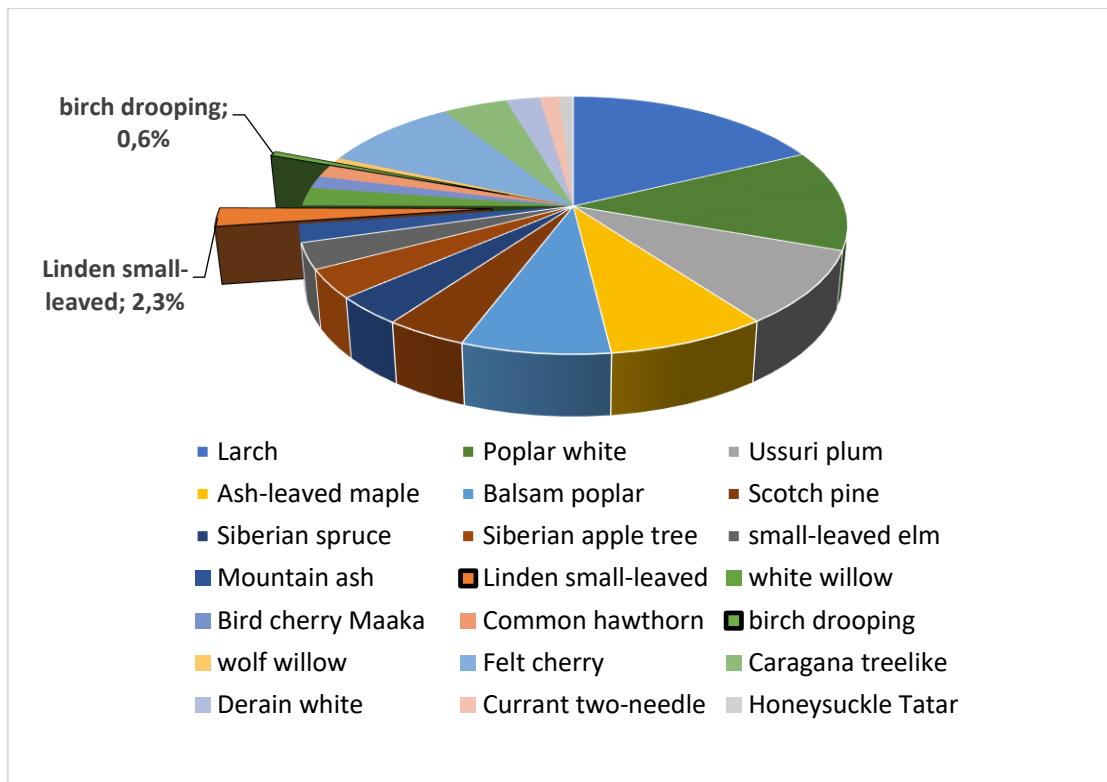


Figure 17 - Species composition of plants

The balance of the territory of the object: the perimeter of the object: 675 m, the total area of the object: 1.50 ha, the index of the spatial form of the object: 1.55. The spatial shape of the object contributes to a decrease in the recreational comfort of visitors and the environmental sustainability of green spaces - very low environmental sustainability of green areas due to the insecurity of the internal spaces of the object (narrow linear, indented shape of the object). The type of plant growth conditions is critical. The number of woody plants at the facility: trees - 426 pieces, shrubs - 96 pieces.

Assessment of the vital state of plantings at the landscaping object - the index of the vital state of plantings in the Odessa square is 66.6% and is assessed as "weakened". Species composition of plants (Figure 17).

«Surikov Square»

Category of the object according to its functional purpose: general use, significance of the object: object of regional significance. "Address" of the object: the administrative district of the city: Central, landmarks: st. Lenina, 118a. Situational plan (Figure 18)



Figure 18 - Situational plan of the «Surikov Square»

The balance of the territory of the object: the perimeter of the object: 487 m, the total area of the object: 1.40 ha, the index of the spatial form of the object: 1.16. The spatial form of the object is environmentally efficient, i.e. contributes to improving the recreational comfort of visitors and the environmental sustainability of plantings in the area. The type of plant growth conditions is critical. The number of woody plants at the facility: trees - 234 pieces, shrubs - 33 pieces.

Assessment of the vital state of plantings at the landscaping object - the index of the vital state of plantings in the square “Im. V. I. Surikov” is 41.9% and is assessed as “very weakened”. Species composition of plants (Figure 19).

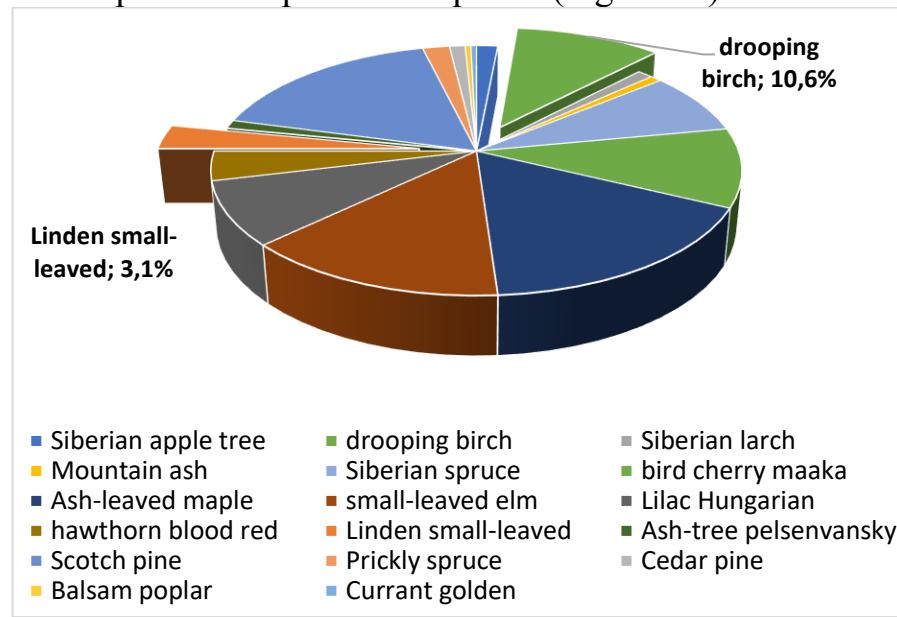


Figure 19 - Species composition of plants

An inventory assessment of drooping birch and small-leaved linden plantations in the whole city showed that it allows using drooping birch and small-leaved linden as an indicator species for assessing aerotechnogenic pollution of cities, and this circumstance must be taken into account when creating urban plantations at landscaping objects with different technogenic load.

References

1. Information-analytical system "Quality management of urban landscaping", Module I monitoring the state of urban facilities / E. V. Avdeeva [et al.] // Coniferous boreal zone. 2015, pp. 89–95.
2. Avdeeva, E.V. Urbodendrology. Poplar balsamic (*Populus balsamifera* L.): monograph/E.V. Avdeeva, K.V. Chernikova; SibSU named after M.F. Reshetnev. - Krasnoyarsk, 2021 - 206 p.
3. Kukhar I.V., Martynovskaya S.N. Analysis of landscaping zones in the city of Krasnoyarsk on the example of assessing the state of silver birch. // All-Russian scientific and practical conference "Forest and chemical complexes - problems and solutions" October 29, 2021 Krasnoyarsk: SibGU named after M.F. Reshetnev. 2021. pp. 76-81.
4. Kuhar I.V., Avdeeva E.V. Analysis of the state of green areas in the city of Krasnoyarsk on the example of assessment of the state of a drooping birch (*bétula pendula*) // Technologies and equipment of landscape gardening and landscape construction. Collection of articles of the international scientific-practical conference. Krasnoyarsk, 2022. 404 p. pp. 198-204.

Научный руководитель - д. с.-х. н. Е. В. Авдеева

© И. В. КУХАР, Д. В. ИВАНОВ

УДК 630.11

I. V. Kukhar, D. V. Ivanov



TO THE QUESTION OF MONITORING OF LANDSCAPE OBJECTS IN KRASNOYARSK

Reshetnev Siberian State University of science and technology, Krasnoyarsk

The technological basis for monitoring the state of urban landscaping objects is a combination of biological and technical methods for obtaining information using selective research methods and a system for processing, analyzing and storing information using thematic and cartographic data banks and hierarchically subordinate, interconnected, adequately reflecting the ecological situation observed in the city indicators.

Keywords: monitoring, landscaping objects, betula pendula, tilia cordata

И. В. Кухар, Д. В. Иванов

К ВОПРОСУ МОНИТОРИНГА ОБЪЕКТОВ ОЗЕЛЕНЕНИЯ Г. КРАСНОЯРСКА

**ФГБОУ ВО «Сибирский государственный университет науки и технологий
имени академика М. Ф. Решетнёва», г. Красноярск**

Технологической основой мониторинга состояния городских объектов озеленения является сочетание биологических и технических методов получения информации с применением выборочных методов исследования и система обработки, анализа и хранения информации с использованием тематических и картографических банков данных и иерархически соподчиненных, взаимосвязанных, адекватно отражающих наблюдаемую в городе экологическую ситуацию показателей.

Ключевые слова: мониторинг, объекты озеленения, липа мелколистная, береза повислая

Monitoring of landscaping objects is a system of operational control over the violation of their stability, damage by pests, damage by diseases and other natural and anthropogenic environmental factors, as well as a system for tracking the dynamics of these processes, which provides early detection of the unfavorable state of plantations, assessment and forecast of the development of environmentally unfavorable situations, obtaining reliable information about undesirable changes in nature under the influence of anthropogenic impact and materials to substantiate and adopt timely legislative, managerial, economic, technological and other decisions, select the best options for the strategy and tactics of protective and environmental measures and ensure rational and environmentally sound activity of the urban economy system with using ecological and economic criteria and taking into account the environment-forming functions and purpose of plantings [1, 2, 3].

Based on this, we have selected and examined landscaping objects located in the city of Krasnoyarsk in areas with different levels of anthropogenic impacts, as close as

possible to the observation posts for the state of the environment: «Square Lesok», «Square Silver», «Cosmonauts Square», «Square Skazochny», «Panyukovsky Square», «Square Enthusiasts», «Square Yubileyny», «Square Odessa», «Surikov Square» and two control plots located in the green zone of Krasnoyarsk (Fruit and berry station and UZS nursery).

Periodic fixation of the state of landscaping objects and a comparative analysis of modern materials with previous ones make it possible to assess the dynamics of the state of the objects under study, changes in the quality and quantity of woody plants, and also to establish the causes of ongoing processes. Based on this, for each landscaping object under study, an ecological passport was compiled, which reflects the following characteristics: the category of the object according to its functional purpose, significance in the structure of the city, location, area, perimeter, species composition of woody plants, their vital status, type of growth conditions on object.

Analysis of the received materials showed that:

- all the presented squares are objects of public use landscaping and belong to the objects of regional significance;

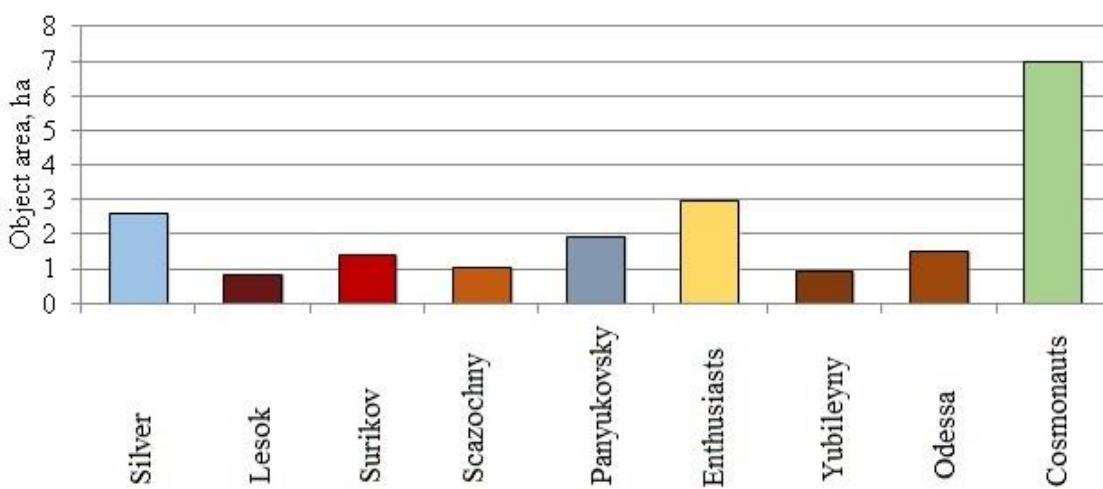


Figure 1 - Spatial shape of the investigated objects of landscaping

- the area of these squares ranges from 0.81 to 2.95 hectares, except for the «Cosmonauts Square», whose area is 6.96 hectares. At the same time, it was found that in squares up to three hectares, the zone of a comfortable environment can be only 9%, in landscaping objects with an area of 7 to 20 hectares - up to 30%, provided that the territories are compact, thus, in the «Square Odessa» there is no comfort zone, because has an elongated shape and is located along the carriageway of a highway with heavy traffic (with freight traffic), «Square Lesok» - on the contrary, although it is small in size, it is located in a residential area away from highways, the «Cosmonauts Square» has the largest comfort zone due to the large territory and remoteness of its main part from the road (Figure 1);

- the spatial shape of the objects is quite compact, in four out of nine squares the circularity index is in the range from 1.1 to 1.20, which means that the spatial shape of the object is environmentally efficient, i.e. contributes to improving the recreational

comfort of visitors and the environmental sustainability of plantings in the area. In two squares «Lesok» and «Panyukovsky» the index of spatial form is in the range from 1.21 to 1.40 - from 1 to 1.20 - the spatial form of the object contributes to a decrease in the recreational comfort of visitors and the environmental sustainability of green spaces. In three squares - from 1.41 and more - the spatial shape of the object contributes to a decrease in the recreational comfort of visitors and the environmental sustainability of green spaces - very low environmental sustainability of green areas due to the insecurity of the internal spaces of the object (usually a narrow linear or indented shape of the object) (Figure 2);

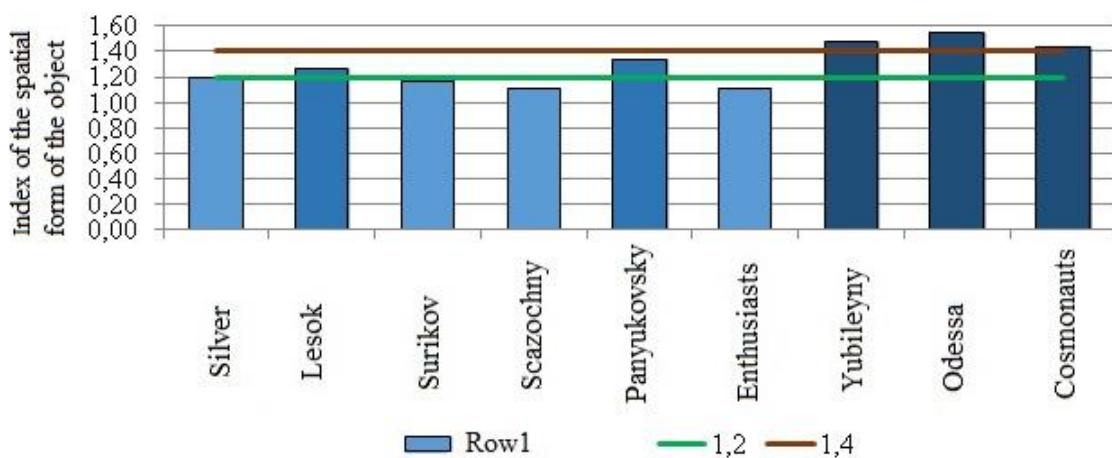


Figure 2 - Spatial shape of objects

- the biodiversity of plantings is determined by the number of species of woody plants and the diversity of plant groups (single-row plantings, alleys, clumps, etc.). In the squares under study, their number varies significantly and increases as one approaches the central part of the city: from seven («Square Scazochny») to thirty («Cosmonauts Square») plant species and from three to six types of plantations (Figure 3);

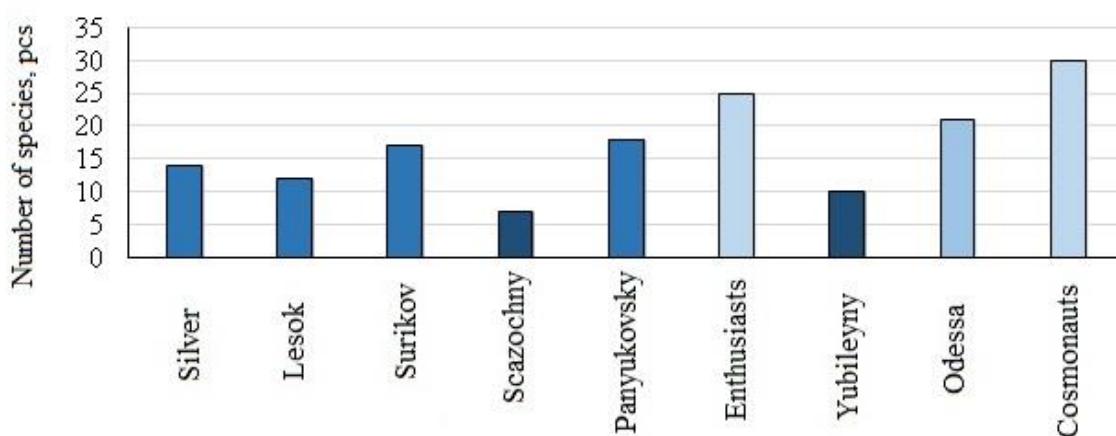


Figure 3 - Species diversity of plants on the studied landscaping objects

- at all landscaping objects there are such species as: drooping birch, Siberian spruce, Siberian larch, Siberian apple tree, there are species that are found only at one object, bubblegum viburnum («Square Yubileyny»), Manchurian walnut («Square Enthusiasts»), etc.;

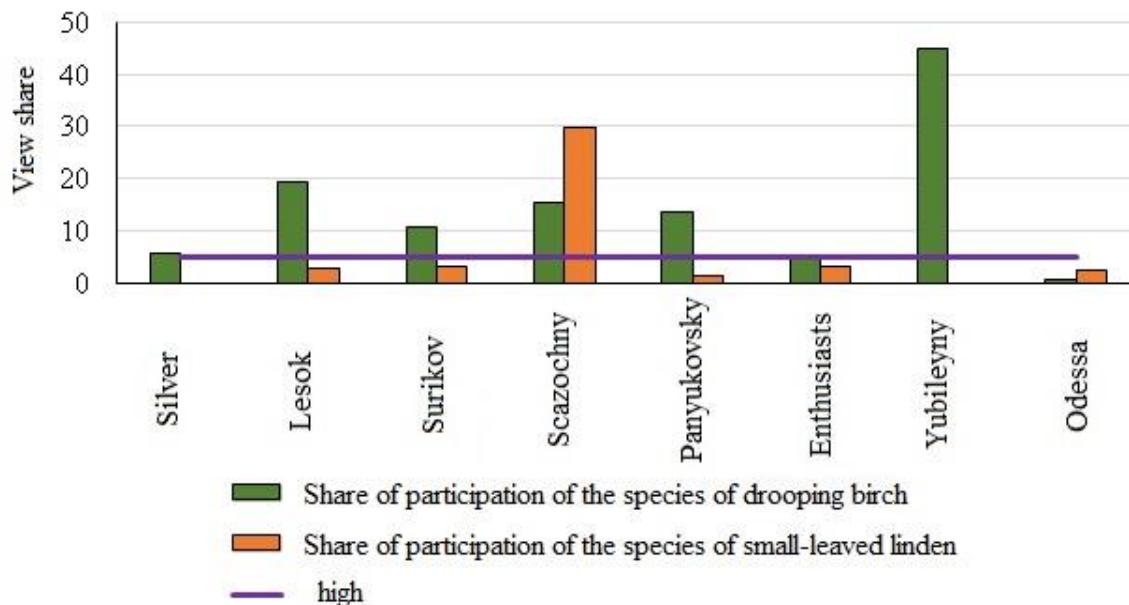


Figure 4 - The share of drooping birch and small-leaved linden in the studied landscaping objects

- in the assortment of woody plants of the studied squares, there is a drooping birch, a small-leaved linden is absent in the squares «Silver» and «Yubileyny». The proportion of drooping birch is higher than that of small-leaved linden in the plantations of these squares and varies from medium to very high, ranging from 0.6 to 45% («Square Yubileyny») (Figure 4).

Thus, the inventory assessment of drooping birch and small-leaved linden plantations in the city as a whole showed that it allows the use of drooping birch and small-leaved linden as an indicator species for assessing aerotechnogenic pollution of cities, and this circumstance must be taken into account when creating urban plantations on landscaping objects with different man-made load.

References

- 1 Information-analytical system "Quality management of urban landscaping", Module I monitoring the state of urban facilities / E. V. Avdeeva [et al.] // Coniferous boreal zone. 2015, pp. 89–95.
- 2 Yakubov Kh. G. Ecological monitoring of green spaces in Moscow. M : LLC "Stagirit-N", 2005. 264 p.
- 3 Avdeeva, E.V. Urbodendrology. Poplar balsamic (Populus balsamifera L.): monograph/E.V. Avdeeva, K.V. Chernikova; SibSU named after M.F. Reshetnev. - Krasnoyarsk, 2021 - 206 p.

Научный руководитель - д. с.-х. н. Е. В. Авдеева

© И. В. КУХАР, Д. В. ИВАНОВ

УДК 574.24+574.635+574.21

Я. В. Мезенина, К. В. Шестак



ЭКОЛОГИЗАЦИЯ УРБАНИЗИРОВАННЫХ ЛАНДШАФТОВ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ПАВЛОВНИИ ВОЙЛОЧНОЙ (PAULOWNIA TOMENTOSA)

**ФГБОУ ВО «Сибирский государственный университет науки и технологий
имени академика М. Ф. Решетнёва», г. Красноярск**

В статье представлено биологическое описание павловнии войлочной. Рассмотрены декоративные, фиторемедиативные, биоиндикаторные свойства, приведены существующие и потенциальные практики использования павловнии войлочной для экологизации городской среды.

Ключевые слова: экология, озеленение, фиторемедиация, биоиндикация, ассимиляционная активность, пылефильтрующая способность

Ya. V. Mezenina, K. V. Shestak

ECOLOGIZATION OF URBANIZED LANDSCAPES USING PAULOWNIA TOMENTOSA

**Reshetnev Siberian State University of Science and Technology,
Krasnoyarsk**

*The article presents a biological description of *Paulownia tomentosa*. Decorative, phytoremediative, bioindicative properties are considered, existing and potential practices of using felt *Paulownia* for the greening of the urban environment are given.*

Keywords: ecology, landscaping, phytoremediation, bioindication, assimilation activity, dust filtering ability

Вид древесных растений *Paulownia tomentosa* (Thunb.) Steud. родом из Центрального Китая, успешно акклиматизирован в южных регионах Северной Америки, Европы, России и Кореи, а также почти на всей территории Японии, где достигает размеров, свойственных в естественном ареале, регулярно цветет и плодоносит качественными семенами, что является показателями степени адаптации. Самый холостой вид семейства *Paulowniaceae* Naka.

Павловния войлочная – быстрорастущее лиственное дерево, в зрелом возрасте высотой до 25 м с диаметром ствола до одного метра, обладает повышенной энергией роста на ювенильном этапе развития. Продолжительность жизни – до 70 лет. Крона имеет округлую (раскидистую или яйцевидную) форму, по размерам поверхности и фактуре – крупная, рыхлая, по плотности – полуажурная. Листья простые, темно-зеленые. Отличительной особенностью вида является расположенная на длинных черешках крупная листовая пластинка

плотной структуры длиной до 50 см (у порослевых побегов – до 70 см) и шириной – до 40 (50) см, широкояйцевидной или сердцевидной формы с заостренной вершиной, сердцевидным основанием, цельным (редко слаболопастным) краем, пальчатым жилкованием. Название вида связано с еще одной характеристикой листа: снизу пластиинка имеет войлочную текстуру, сверху поверхность опушена. Листья на дереве распускаются и опадают поздно. Вид теплолюбивый. Светолюбивый, но в молодом возрасте выносит затенение. Предпочитает защищенные от ветра местообитания. Малотребователен к структуре, составу и влажности почвы (широкоразветвленная стержневая корневая система дерева уходит до 6 м в глубину, что позволяет переживать продолжительные почвенные засухи), может расти на известковых грунтах, но лучше развивается на глубоком, достаточно плодородном, глинистом, умеренно влажном, дренированном субстрате. Годовой прирост павловния в первые годы жизни доходит до 1,5 м, с этим связана ветроломкость вида [2-4].

Широкое распространение павловния войлочной в регионах с оптимальными климатическими показателями связано с ее применением в садово-парковом строительстве. Кроме декоративной кроны и обильной фитомассы, вид ценен своим цветением и плодоношением. Цветут деревья довольно рано – с 4-5 летнего возраста, эффектно – ранней весной, до или в начале распускания листьев, одеваясь большим количеством конечных крупных прямостоячих голубовато-фиолетовых метельчатых соцветий длиной до 30 см. Цветки душистые, с колокольчатым пятилопастным венчиком, крупные – до 6 см длиной. Цветение продолжается до шести недель. Формируемые плоды – шаровидные или широкояйцевидные двустворчатые деревянистые коробочки желтовато-коричневого цвета до 1 см в диаметре, собранные в метелку, всю зиму остаются на дереве. Раннее цветение павловнии войлочной связано с закладкой генеративных почек на побегах прошлого года, поэтому всю свою декоративность растения способны показать только в регионах с достаточным теплообеспечением, без резких колебаний температуры, где полностью вызревают и не обмерзают годовые приrostы. В озеленении вид обычно используется солитерно, в групповых, рядовых или аллейных посадках [3].

Павловнию войлочную называют «деревом будущего». Причина возникновения такого тезиса кроется не только в приведенных выше характеристиках уникального вида, но и в его фиторемедиативных свойствах.

Биоремедиация – комплекс методов очистки вод, грунтов и атмосферы с использованием метаболического потенциала биологических объектов – растений, грибов, насекомых, червей и других организмов [1]. Метод биоремедиации, основанный на применении растений, называется фиторемедиацией. Павловния войлочная способна извлекать из почвы и накапливать в своих органах такие элементы, как сероводород, аммиак и нитриты, содержащиеся в сточных водах. Кроме того, представители этого вида могут концентрировать в древесине в значительных количествах ионы тяжелых и редкоземельных металлов – стронция, свинца, марганца, бария, цезия.

Приведенные свойства позволяют применять растения этого вида для очищения сточных вод и урбанизированных почв [6].

В качестве фиторемедианта представители рода Павловния используются в США, Китае, странах Ближнего Востока и Европы [8,9]. Похожие опыты проводятся и на территории Российской Федерации. Так, исследования кафедры химических технологий древесины и биотехнологии СибГУ им. М. Ф. Решетнева подтвердили устойчивость павловнии войлочной к высокому содержанию тяжелых металлов в почве [5]. Однако, ареал произрастания павловнии в открытом грунте в нашей стране ограничивается южными регионами и редкими случаями использования этого рода для выращивания в средней полосе, поскольку большинство видов не устойчивы к заморозкам. В этом случае растения культивируются в порослевой культуре, что позволяют сделать такие характеристики растений, как достаточно устойчивая к вымерзанию корневая система, высокая побегообразовательная способность и интенсивность прироста. Решением проблемы низкой зимостойкости видовой павловнии войлочной может стать применение более морозоустойчивых сортов «Raotong Z07» и «Shantong», а также новые опыты в области интродукции этой породы.

В различные периоды вегетации павловния войлочная накапливает разное количество микроэлементов. Согласно исследованию, проведенному сотрудниками лаборатории сортоизучения и селекции садовых культур Северо-Кавказского зонального научно-исследовательского института садоводства и виноградарства, в свежих побегах, листьях и цветках павловнии войлочной наблюдается достаточно высокое содержание железа особенно в первой половине вегетации. Количество цинка, также высокое в летний период, к концу вегетации резко падает. Накопление этих элементов в растениях напрямую зависит от их содержания в почве и биологической доступности [5]. Это позволяет рассматривать павловнию войлочную не только в качестве фиторемедианта, но и как биоиндикатор степени загрязнения окружающей среды.

Обширная общая площадь фотосинтезирующей поверхности и высокая адсорбирующая способность листьев – это еще одни ценные свойства павловнии, возможность использования которых в экологизации городских территорий особенно актуальна. Количество поглощаемого из атмосферы углекислого газа у представителей этого вида выше, чем у большинства пород, используемых в санитарно-защитном озеленении [4]. Интенсивность осаждения атмосферной пыли, зависящая от морфологических особенностей листовых пластин, характера их поверхности, количества общей биомассы, характеристик кроны, электростатических эффектов и аэродинамических условий в ней [7], у павловнии войлочной довольно высока. Это делает вид перспективным для высадки на землях промышленных предприятий с целью создания эффективных средозащитных насаждений санитарно-гигиенического назначения, способных частично компенсировать углеродный след и выполнять функцию пылевого фильтра.

Павловния войлочная – уникальный вид растений, сочетающий в себе многообразие полезных для человека свойств. Использование природного потенциала породы в сфере экологизации урбанизированных территорий позволит не только частично устраниить негативные последствия человеческой деятельности, но и предотвратить усугубление экологической обстановки.

Библиографический список

1. Биоремедиация [Электронный ресурс]: свободная энциклопедия – / Wikipedia. – Режим доступа : <https://ru.wikipedia.org/wiki/Биоремедиация>.
2. Галактионов И.И., Ву А.В., Осин В.А. Декоративная дендрология. – М. – Высшая школа. – 1967. – 317 с.
3. Колесников А.И. Декоративная дендрология. – М. – Лесная промышленность. – 1974. – 724 с.
4. О павловнии. Применение и свойства [Электронный ресурс] / Paulownia professional. Режим доступа: <https://paulownia.pro/ru/paulownia/>.
5. Романова М.Н., Шимова Ю.С. Павловния для биоремедиации урбанизированных почв // Современные проблемы химии, технологии и фармации. – 2020. – С.196-200.
6. Тыщенко Е.Л., Якуба Ю.Ф. Павловния войлочная как биоиндикатор степени загрязненности почв // Плодоводство и виноградарство Юга России. – 2014. – № 29 (5). – С. 18-27.
7. Чернышенко О.В. Пылефильтрующая способность древесных растений // Лесной вестник. – 2012. – № 3. – С. 7-10.
8. Kiaei M. Technological properties of Iranian cultivated paulownia (Paulownia Fortunei) // Department of Wood and Paper Science and Technology. – 2013. – P.735-743.
9. Macci C., Peruzzi E., Doni S., G. Poggio & G. Masciandaro The phytoremediation of an organic and inorganic polluted soil: A real scale experience // International Journal of Phytoremediation. – 2016. – 18: 4. – P.378-386.

УДК 712.4:630

Н. В. Моксина, О. А. Герасимова, М. В. Коломыцев



**ПРОЕКТ РЕКОНСТРУКЦИИ ОЗЕЛЕНЕНИЯ
ТЕРРИТОРИИ СИБГУ ИМ. М.Ф. РЕШЕТНЕВА ПО
УЛ. СЕМАФОРНАЯ, 433/1 Г. КРАСНОЯРСКА**

**ФГБОУ ВО «Сибирский государственный университет науки и технологий
имени академика М. Ф. Решетнёва», г. Красноярск**

В статье рассмотрены проектные решения по реконструкции озеленения части территории Сибирского государственного университета науки и технологий имени академика М.Ф. Решетнёва, расположенной по ул. Семафорная, 433/1 города Красноярска.

Ключевые слова: озеленение, благоустройство, кампусная территория, жилой район, посадочный материал, ассортимент растений.

N. V. Moksina, O. A. Gerasimova, M. V. Kolomytsev

**LANDSCAPE RECONSTRUCTION PROJECT TERRITORIES
«RESHETNEV UNIVERSITY» ON THE STREET SEMAFORE, 433/1,
KRASNOYARSK**

Reshetnev Siberian State University of Science and Technology, Krasnoyarsk

The article considers design solutions for the reconstruction of landscaping of a part of the territory of the Reshetnev Siberian State University of Science and Technology on the street Semaphore, 433/1, Krasnoyarsk.

Keywords: landscaping, landscaping, campus area, residential area, planting material, assortment of plants.

На сегодняшний день городская среда является местом проживания для большинства населения современных индустриальных и постиндустриальных государств, поэтому уделяется большое внимание снижению техногенной нагрузки в городской среде.

Зеленые насаждения защищают от воздействия выбросов, биомасса растений впитывает вредные газы, содержащиеся в атмосфере, помимо ветрозащитных свойств деревья способствуют снижению уровня городского шума. Кроме вышесказанного, озеленение территорий формирует комфортную городскую среду для проживающего в нем населения, вносит свой вклад в эстетический облик всей территории, способствует улучшению здоровья населения и увеличения работоспособности [1].

Вузовский комплекс — это один из главных элементов городской среды, требующий особого отношения и места в планировочной и организационной структуре города. Озеленение университетского кампуса хоть и не решает

целиком задачу экологической нагрузки на городскую среду, но содействует ее снижению [2].

Кампусы высших учебных заведений перестают быть просто обособленными пространствами для обучения - они становятся драйверами развития науки, инноваций и пространственного развития города, в котором они располагаются [3].

Целью данной работы являлось проведение предпроектного анализа территории корпуса «С» СибГУ им. М.Ф. Решетнева. По результатам которой был создан проект реконструкции озеленения части территории и осуществлена его реализация.

Проектируемый участок располагается в Кировском районе города Красноярска на правом берегу реки Енисей по адресу ул. Семафорная 433/1. Институт машиноведения и мехатроники СибГУ им. М.Ф. Решетнева, территории которого включает учебный корпус, место для парковки автомобилей, хозяйственную и зеленую зоны. Объект характеризуется высокой антропогенной нагрузкой.

По южной границе проектируемого участка располагается ул. Семафорная, а далее - железная дорога. С западной стороны находятся 5-ти и 2-х этажные жилые дома, с восточной стороны – 5-ти этажное здание общежития, а с северной – пожарная служба МЧС (рисунок 1).

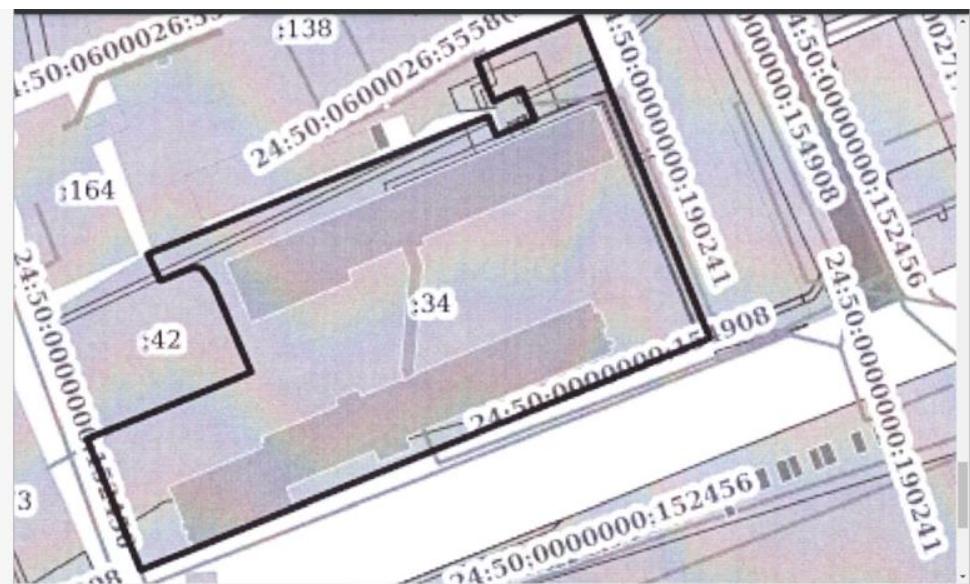


Рисунок 1 – Границы проектируемого участка в соответствии с выпиской из единого государственного реестра недвижимости

Для удобства проведения инвентаризации и выполнения проекта реконструкции насаждений, вся территория была разделена на четыре участка (западная и восточная часть фасада, западная и восточная часть внутреннего двора), а период выполнения работ на два этапа. На первом этапе была проведена инвентаризация всех деревьев и кустарников, составлен проект реконструкции

западной части фасада и западной части внутреннего двора. Выполнены работы по озеленению данных частей территории.

Проект предусматривал реконструкцию озеленения участка насаждений с левой стороны от центрального входа (фасад) (рис. 2), озеленение участков внутреннего двора между корпусами и рядом с ресурсным центром.

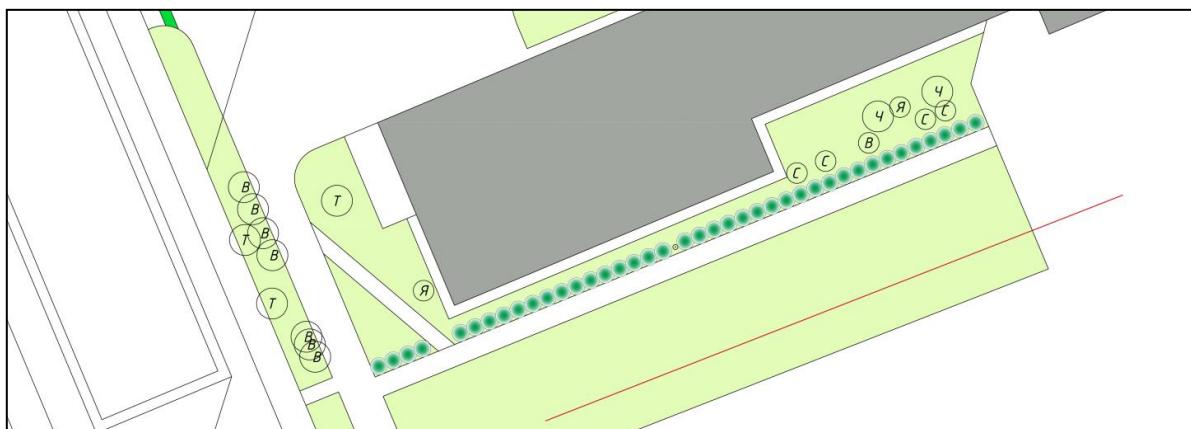


Рисунок 2 - Реконструкция участка у центрального входа (фасад)

На фасаде было решено оставить следующие виды древесно-кустарниковых растений: сирень венгерская (4 шт.), черемуха обыкновенная (2 шт.), вяз мелколистный (1 шт.), яблоню сибирскую (1 шт.). С западной стороны здания посадки представлены тополем бальзамическим, яблоней сибирской и вязом мелколистным, которые также рекомендуется сохранить. Вдоль пешеходной дорожки, которая является транзитной и используется не только студентами университета и колледжа, но и местными жителями решено выполнить рядовые посадки спиреи серой «Grefsheim» и создать газон посевом смеси семян.

На участке между учебными корпусами предусмотрено озеленение с использованием следующих видов: дерен белый "Elegantissima", ель сибирскую, липу мелколистную, спирею японскую, орех маньчжурский, яблоню домашнюю (рис. 3).

На участке рядом с ресурсным центром проектом было предусмотрено создание дорожки, площадки для отдыха со скамьями, создание газона и выполнение посадок древесно-кустарниковых растений. На первом этапе выполнения работ были осуществлены посадки яблони Royalty.

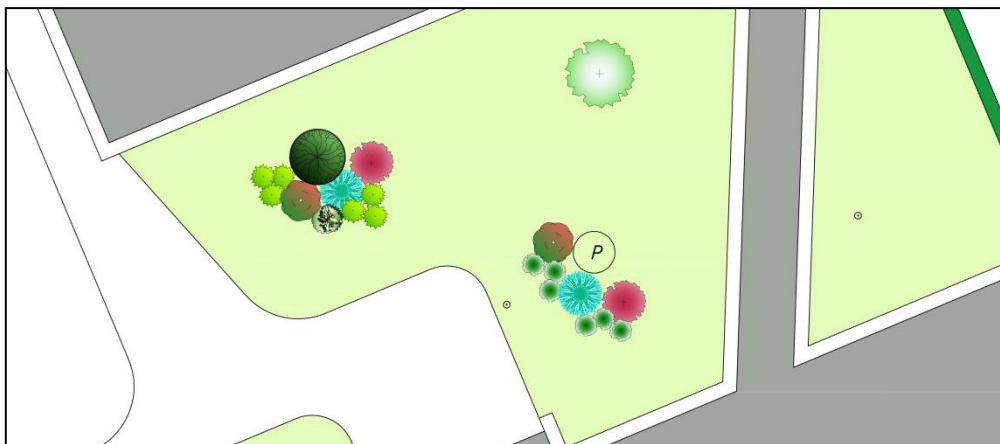


Рисунок 3 – Фрагмент озеленения участка между учебными корпусами

Часть посадочного материала была предоставлена Ботаническим садом им. Вс. М. Крутовского, который является структурным подразделением СибГУ им. М.Ф. Решетнева, и Муниципальным предприятием города Красноярска «Управление зеленого строительства» (МП УЗС) в рамках долгосрочного договора о сотрудничестве.

Таким образом, реконструкция озеленения территории Института машиноведения и мехатроники СибГУ им. М.Ф. Решетнева позволит сформировать комфортные условия для обучения и отдыха студентов.

Библиографический список

1. Зарипова, А. М. Озеленение территорий университетских кампусов как способ снижения техногенной нагрузки / А. М. Зарипова, Е. А. Важникова, А. В. Питрюк // Colloquium-Journal. – 2019. – № 23-1(47). – С. 17-18. – DOI 10.24411/2520-6990-2019-10758. – EDN UMSZAP.
2. Ивлиева, У. П. Озеленение территорий университетских кампусов как способ снижения техногенной нагрузки / У. П. Ивлиева, Н. Н. Чесноков // Наука и Образование. – 2021. – Т. 4. – № 4. – EDN DGDQSE.
3. Довлетярова, Э. Принципы создания пространства современного университетского кампуса / Э. Довлетярова // Университетский город: архитектура смыслов. – Москва - Томск : Национальный исследовательский Томский государственный университет, 2021. – С. 50-55. – EDN СРАСТВ.

УДК 712.4:630

Н. В. Моксина, Т. А. Барабаева, О. А. Герасимова, М. В. Коломыцев



**ОЦЕНКА ОЗЕЛЕНЕНИЯ И БЛАГОУСТРОЙСТВА
ПРИДОМОВОЙ ТЕРРИТОРИИ ПО АДРЕСУ УЛ.
СЛАВЫ, ДОМ 11 Г. КРАСНОЯРСКА**

**ФГБОУ ВО «Сибирский государственный университет науки и технологий
имени академика М. Ф. Решетнёва», г. Красноярск**

В статье рассмотрены результаты оценки озеленения и благоустройства придомовой территории по адресу ул. Славы, дом 11в жилом районе «Солнечный» г. Красноярска. Выявлены основные причины гибели растений.

Ключевые слова: озеленение, благоустройство, придомовая территория, жилой район, оборудование, малые архитектурные формы.

N. V. Moksina, T. A. Barabaeva, O. A. Gerasimova, M. V. Kolomytsev

**ASSESSMENT OF GARDENING AND IMPROVEMENT OF THE
ENTRANCE TERRITORY AT THE ADDRESS OF STR. SLAVY, HOUSE 11,
KRASNOYARSK**

Reshetnev Siberian State University of Science and Technology, Krasnoyarsk

The article discusses the results of assessing the landscaping and improvement of the local area at st. Slavy, house 11 in the residential area "Solnechny", Krasnoyarsk. The main causes of plant death have been identified.

Keywords: landscaping, house territory, residential area, equipment, small architectural forms.

Система зеленых насаждений города – это взаимоувязанное, равномерное размещение городских насаждений, предусматривающее связь с загородными насаждениями [1]. Они являются органической частью планировочной структуры современного города и выполняют в нем разнообразные функции. Эти функции можно подразделить на две большие группы: санитарно-гигиенические и декоративно-планировочные [2].

Сохраненный в городе участок природного ландшафта, хотя бы в виде небольшого включения в урбанизированную среду, обычно создает неповторимое своеобразие города и запоминается иногда больше, чем градостроительные ансамбли.

При формировании системы озеленения города необходимо, чтобы каждый ее элемент выполнял определенные функции и в то же время находился во взаимосвязи с другими элементами [3].

В настоящее время зеленые насаждения Красноярска представляют собой набор парковых, линейных, дворовых, санитарно-защитных территорий, которые размещены автономно и оторваны от пригородной зоны, а видовой состав и пространственная структура насаждений не всегда соответствует как природным условиям, так и техногенным нагрузкам [4].

В связи с этим большое значение имеет ландшафтная организация жилых комплексов, которая проводится путем внешнего благоустройства и озеленения и включает систему мероприятий, направленных на создание благоприятных и комфортных условий для жизнедеятельности проживающего населения.

Жилой район «Солнечный» относится к Советскому району Красноярска, считается отдаленным районом города. Солнечный разместился на холмах. Занимает хорошо продуваемую ветрами территорию.

В 1982 году был сдан в эксплуатацию первый девятиэтажный жилой дом по улице 60 лет образования СССР, 14. В этом же году для школьников прозвенел первый звонок в новой школе № 134. С 1982 по 1990 гг. Солнечный застраивался исключительно панельными домами, преимущественно с квартирами «новой» планировки.

Затем до 2003 года была долгая «строительная пауза». Новый этап застройки микрорайона начался возведением жилых домов с разнообразными планировочными решениями. Сейчас в жилом районе застраивают еще некогда пустующие территории сразу несколько строительных компаний [5].

Объект по адресу улица Славы, дом 11 простроен в 1987 году. Здание имеет девять этажей и шесть подъездов, всего 179 шт. жилых помещений. Общая площадь всех помещений равна 11,7 тыс. м², из них 11,6 м² приходиться на жилые помещения, оставшиеся 0,1 м² на нежилые помещения. Площадь земельного участка общего имущества равна 4,8 тыс. м², из которых 0,3 м² приходиться на парковочные места.

Въезд на дворовую территорию расположен в юго-восточной части, заканчивается дорога тупиком в западной части. Главной особенностью дворовой территории по адресу улица Славы дом 11, является террасированная система благоустройства. Двор имеет несколько подпорных стенок.

Площадь дворовой территории (не включая придомовую территорию, дорогу и парковочные места) равна 1157 м². Спортивное поле имеет площадь 178 м². С западной стороны от поля расположены две небольшие площадки размер 57 м² и размер 20 м², на второй установлен фонарный стол, а первой находятся: железная горка, качели подвесные, качели-балансир, железная шведская стенка. Далее расположена центральная площадка с подпорной стенкой со ступенями. Площадка выложена из бетонных плит и имеет площадь 32 м², на которых есть места для сушки белья. В западной части находится детская площадка из бетонных плит, на которой имеются: песочница, турники, скамейки, качели и др.

Дорожно-тропиночная сеть на территории двора достаточно разветвленная и находилась в удовлетворительном состоянии.

До реконструкции в 2016 году озеленение было представлено в виде групповых, рядовых и одиночных посадок (табл. 1), основная часть которого располагалась на придомовой территории.

Таблица 1

Насаждения на территории двора по адресу улица Славы дом 11 с 1987 по 2016 год

Вид растения	Вид посадки	Возраст, лет	Количество, шт.
Береза повислая	групповая	30	3
Сирень венгерская	рядовая	25	18
	групповая		3
	одиночная		1
Тополь бальзамический	одиночная	40	2
Черемуха обыкновенная	групповая	25	2
Клен ясенелистный	групповая	15	2
Всего			31

В августе 2017 года во дворе по адресу улица Славы дом 11 компанией ООО УКД «Новый город» были проведены работы по благоустройству. Согласно проекту «Комфортная городская среда», который был принят в конце 2016 года, были убраны все насаждения на придомовой и дворовой территории.

Основные изменения коснулись придомовой полосы. Асфальтное покрытие дорожек вдоль дома заменено на брусчатку. Убраны парковочные места рядом с подъездами, а между ними созданы полукруглые «островки» и высажены новые саженцы деревьев и кустарников.

Вся территория двора была огорожена новым железным забором. В западной части двора была полностью замена детская площадка. Плиточное покрытие было замено на прорезиненное, оборудование заменено на новое. Был установлен детский игровой комплекс. Состояние большинства элементов оборудования (60 %) оценивается как хорошее.

На замену удаленных деревьев и кустарников компанией ООО УКД «Новый город» были высажены новые виды. На момент оценки озеленение придомовой и дворовой территории представлено групповыми и рядовыми посадками 11 видов деревьев и кустарников (табл. 2).

Таблица 2

Оценка существующих насаждений на территории

Вид растения	Вид посадки	Количество, шт.	
		высажено	сохранилось
Арония черноплодная	групповая	1	1
Барбарис оттавский сорт Суперба	групповая	3	3
Барбарис тунберга сорт Ауреум	групповая	2	2
Барбарис тунберга сорт Келлерис	групповая	3	3
Бархат амурский	групповая	1	1
Виноград девичий	групповая	3	0
Гортензия метельчатая	одиночная	1	0
Дерен в ассортименте	групповая	6	0
Калина обыкновенная	групповая	1	1
Кизильник блестящий	рядовая	120	103

Клен Гиннала	групповая	1	1
Можжевельник «Блю арроу»	одиночная	1	0
Можжевельник «Голден Шолдерс»	одиночная	2	0
Роза морщинистая	групповая	3	0
Рябина обыкновенная	групповая	2	2
Спирея японская	групповая	3	3
Тuya колоновидная	одиночная	1	0
Тuya шаровидная	одиночная	1	0
Чубушник венечный «Ауреум»	одиночная	2	0
Чубушник венечный «Вирджиналь»	одиночная	1	0
Яблоня Недзведского	групповая	1	1
ВСЕГО		160	121

Таким образом несмотря на то, что общее количество видов и экземпляров деревьев и кустарников в результате реконструкции озеленения управляющей компанией увеличилось в четыре раза (с 31 шт. до 121 шт.), отпад составил 25 %. Основная причина гибели растений заключается в затененности отдельных участков двора и недостаточным уходе.

Библиографический список

1. Боговая, И. О. Озеленение населенных мест : учебное пособие / И. О. Боговая, В. С. Теодоронский. — 3-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2021. — 240 с.
2. Поршакова, А.Н. Благоустройство и озеленение населенных пунктов: учеб. пособие / А.Н. Поршакова, М.С. Акимова. – Пенза : ПГУАС, 2016. – 156 с.
3. Андрушко Т.А. Озеленение населенных мест:краткий курс лекций для студентов 4 курса специальности (направления подготовки) 35.03.01«Лесное дело»/ Т.А. Андрушко – Саратов : ФГБОУ ВО «Саратовский ГАУ», 2016. – 51с. – Текст : непосредственный.
4. Авдеева Е. В. Рост и индикаторная роль древесных растений в урбанизированной среде : монография / Е. В. Авдеева – Красноярск: СибГТУ, 2007. – 382 с. – Текст : непосредственный
5. КРАСКОМПАС. Портал для тех, кто любит Красноярск [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <https://www.kraskompas.ru/doma-i-ulitsy/orientiry-krasnoyarska/item/959-zhiloj-rajon-solnechnyj.html>

УДК 712.4:630

Н. В. Моксина, М. О. Шелудченко, О. А. Герасимова, М. В. Коломыщев



ПРОЕКТ ОЗЕЛЕНЕНИЯ МАЛОГО САДА В ПЕЙЗАЖНОМ СТИЛЕ «ТАИЕНСТВЕННЫЙ САД»

**ФГБОУ ВО «Сибирский государственный университет науки и технологий
имени академика М. Ф. Решетнёва», г. Красноярск**

В статье рассмотрен проект озеленения малого сада в пейзажном стиле «Таинственный сад». Разработано функциональное зонирование территории, предложен ассортимент древесных и кустарниковых растений, который может использоваться в данных климатических условиях.

Ключевые слова: малый сад, пейзажный стиль, функциональное зонирование, озеленение.

N. V. Moksina, T. A. Barabaeva, O. A. Gerasimova, M. V. Kolomytsev

LANDSCAPE GARDEN LANDSCAPING PROJECT "MYSTERIOUS GARDEN"

Reshetnev Siberian State University of Science and Technology, Krasnoyarsk

The article discusses the project of landscaping a small garden in the landscape style "Mysterious Garden". A functional zoning of the territory has been developed, an assortment of woody and shrub plants has been proposed, which can be used in these climatic conditions.

Keywords: small garden, landscape style, functional zoning, landscaping.

Малым садом условно называется ограниченное пространство, в котором человек вступает в контакт с природной средой, организованной растительностью, рельефом, водоёмами, архитектурой сооружений и малыми формами. Малые сады широко распространены при группах жилых домов, на придомовых участках индивидуальных жилых домов, в общественных центрах, в интерьерах общественных зданий, как сады на крышах и в парках в виде фрагментов. Ограниченнное пространство малого сада позволяет воспринимать все детали элементов культурного ландшафта с близкого расстояния [1].

Участок проектирования, благоустройство которого проводится в соответствии с пейзажным стилем «Таинственный сад» находится в Красноярском крае, ст. Минино. Площадь участка 600 м² и прямоугольную конфигурацию. На севере и востоке он граничит с лесом, на западе – с дорогой, а на юге – с ещё одним частным участком. На территории проектирования находится одноэтажный жилой дом площадью 42 м², располагающийся чуть севернее середины участка, в 6,5 м от его северной границы. На 2,5 м западнее

южной стороны дома располагается квадратный вольер для собаки площадью 6,25 м², а на 3 м восточнее – беседка площадью 9 м². В юго-восточном углу участка размещена одноэтажная хозяйственная постройка – сарай площадью 20 м², на 5 м западнее которого располагается колодец. Участок огорожен забором высотой 2,5 м и имеет один главный вход шириной 1,5 м посередине западной границы. Дорожно-тропиночная сеть и древесно-кустарниковые насаждения отсутствуют.

Функциональное зонирование малого сада заключалось в выделении на его территории входной и хозяйственной зон, а также зоны отдыха.

Входная зона – это первое, что видит человек, попавший на участок. В данном случае она охватывает главный фасад жилого дома, часть торцевого фасада и пространство перед крыльцом (рис. 1).

Хозяйственная зона располагается в юго-восточной части участка. В ней расположена одноэтажная постройка – сарай, предназначенный для хранения необходимых рабочих инструментов и различной утвари. На 5 м западнее от него располагается колодец, также являющийся частью хозяйственной зоны, так как он выполняет не только декоративную функцию, но и своё прямое назначение – служит источником воды.

Вся остальная территория представляет собой зону, предназначенную для отдыха и комфортного времяпрепровождения.

Окружённый высоким деревянным забором участок имеет всего один вход шириной 1,5 м, который располагается посередине западной границы и запирается калиткой.

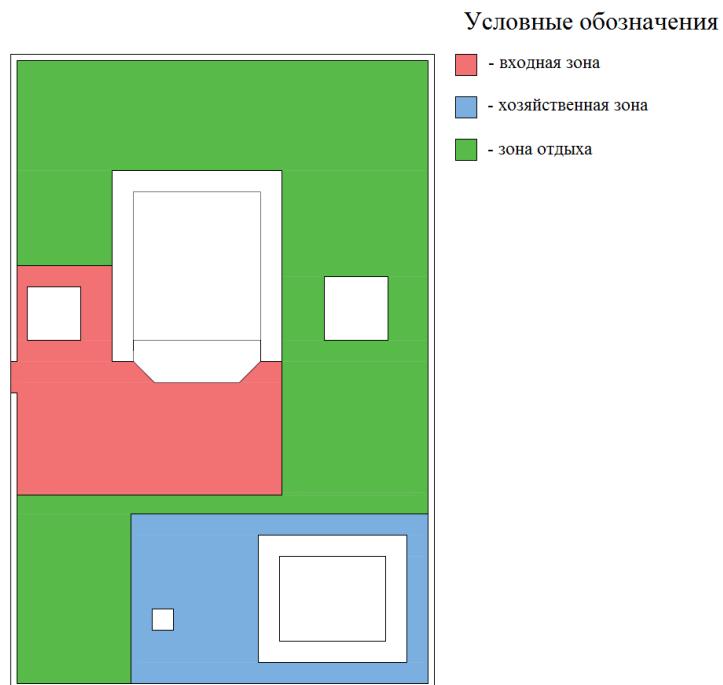


Рисунок 1 – Схема функционального зонирования малого сада в авторском стиле
«Таинственный сад»

На участке запроектированы главные дорожки от входа на участок к дому, беседке и сараю из чёрного плитняка «Аркаим» и второстепенные из щебня.

Дом прямоугольной конфигурации площадью 42 м² с отмосткой шириной 1 м. Перед входом в дом располагается деревянное шестиугольное крыльцо, протянувшееся вдоль всего главного фасада дома (рис. 2).

Всё озеленение малого сада в авторском стиле «Таинственный сад» выполнено в цветовой гамме, варьирующейся от красного до чёрного, и с имитацией природного леса. Ассортимент растений подобран с учетом климатических условий и включает Ель сибирскую (*Picea obovata*), Сосну кедровую сибирскую (*Pinus sibirica*), Рябину обыкновенную (*Sorbus aucuparia*) и другие виды (табл. 1). На участке не проектируется газон, а его роль выполняет естественное разнотравье.

Таблица 1
Ассортимент растений для озеленения малого сада в пейзажном стиле «Таинственный сад»

Вид растения, сорт	тук	Вид растения, сорт	Штуки
Ель сибирская		Гортензия метельчатая «Wim's red»	10
Клён татарский		Дёрен белый	3
Рябина обыкновенная		Пузыреплодник калинолистный «Diabolo»	4
Скумпия кожевенная		Роза морщинистая	7
Сосна кедровая сибирская		Снежноягодник белый	7
Яблоня декоративная «Royalty»		Виноград амурский	44
Барбарис Тунберга «Red pillar»	0	Астра новобельгийская «Royal ruby»	40
Бузина чёрная «Black lace»		Хоста гибридная	19

Планируется использовать крупномерный посадочный материал для создания эффекта моментального озеленения, по той же причине приобретается рассада цветов.



Черновые обозначения

- Ель сибирская
- Клен татарский
- Рябина обыкновенная
- Скумпия кожевенная
- Сосна кедровая сибирская
- Яблоня декоративная "Royalty"
- Барбарис Тунберга "Red pillar"
- Бузина черная "Black lace"
- Виноград амурский
- Гортензия метельчатая "Wim's red"
- Дерен белый
- Пузыреплодник калинолистный "Diabolo"
- Роза морщинистая
- Снежноягодник белый
- Астра новобельгийская "Royal ruby"
- Хоста гибридная
- Разнотравье
- Асфальтовое покрытие
- Забор
- Деревянное покрытие
- Плитняк сланец "Аркаим"
- Скамья
- Статуя
- Тропинка, присыпанная щебнем
- Фонарь

Рисунок 2 – Проект озеленения малого сада в стиле «Таинственный сад»: 1- беседка; 2 – вольер для собаки; 3 – дом; 4 – колодец; 5 – сарай

Библиографический список

1. Гетманченко, О. В. Использование принципов проектирования малого сада в экспресс-проектах приусадебных участков / О. В. Гетманченко, Б. М. Вяткина // Известия вузов. Инвестиции. Строительство. Недвижимость. – 2013. – № 1(4). – С. 151-160.
2. Попова, О. С. Древесные растения в ландшафтном проектировании и инженерном благоустройстве территории : учебное пособие / О. С. Попова, В. П. Попов. – Санкт-Петербург : издательство «Лань», 2021. – 320 с. – Текст : непосредственный.

УДК 712.4

Д. Р. Панкратова, О. О. Смолина



ПЕРСПЕКТИВЫ ИСПОЛЬЗОВАНИЕ МХОВ ДЛЯ ОЗЕЛЕНЕНИЯ ГОРОДСКОЙ СРЕДЫ

ФГБОУ ВО «Новосибирский государственный архитектурно-строительный университет (Новоси)» г. Новосибирск

В статье рассмотрены примеры и перспективы применения мха в ландшафтном дизайне. Проанализированы определённые виды мха и особенности их применения.

Ключевые слова: ландшафтный дизайн, озеленение, мох, городская среда, экосреда, фитостена, ландшафтная архитектура, эко-интерьер

D. R. Pankratova, O. O. Smolina

PROSPECTS FOR THE USE OF MOSSES FOR LANDSCAPING THE URBAN ENVIRONMENT

**Novosibirsk state university of architecture and civil engineering (Sibstrin),
Novosibirsk**

The article discusses examples and prospects for the use of moss in landscape design. Certain types of moss and features of their use are analyzed.

Keywords: landscape design, landscaping, moss, urban environment, eco-environment, phytowall, landscape architecture, eco-interior

На сегодняшний день технологии зеленого строительства нашли широкое применение и позволяют решать многие экологические проблемы городов. Однако, нерешенной в полной мере остается проблема озеленения сильно затененных зон высокоплотной урбанизированной застройки, в которой наблюдается снижение качества и репрезентативности ландшафтов. Одним из способов решения могут стать представители высших растений – мохообразные.

Мхи или бриофиты – обширная группа многолетних вечнозеленых споровых растений, они обладают рядом физиологический, экологических и декоративных свойств, которые дают возможность широкого применения мхов в садоводстве и ландшафтной архитектуре [1]. Они питаются исключительно по воздуху и, с одной стороны, выносливы, а с другой – декоративны [2]. Мх в качестве озеленения можно использовать как для горизонтальной, вертикальной и наклонной поверхности, так как мох растет не в высоту, а в стороны, его можно стричь или формовать. Мхи закрепляются на многих основаниях: камень, дерево, а также керамика.

В то же время мохообразные – сорбенты. Некоторые из них способны поглотить количество воды, превышающее их собственный воздушно-сухой вес

в 20—25 и даже 35 раз! Они не только извлекают из субстрата, на котором растут, различные химические элементы, но и способны поглощать их непосредственно из воздуха, если в субстрате их нет [3]. Рассмотрим примеры применения мха в ландшафтной архитектуре. Немецкая компания Green City Solutions разработала эко-панель из мха «CityTree», которая способна бороться с вредными выбросами в атмосферу (Рис.1).



Рисунок 1- эко-панель из мха «CityTree» в Германии



Рисунок 2 -Скульптуры из мха

Также возможно создание высоко декоративных ландшафтных малых архитектурных форм из мха, либо с использованием мохового покрытия, например создание скульптур (Рис.2). Практически любой каменный объект, будь то скульптура, фонтан или вазон, можно декорировать мхом.

В последнее время развитые государства все больше стараются интегрировать живые растения в уже имеющуюся архитектуру с использованием фитостен (Рис. 3). На любой стене, в любом городе мира можно создать настоящую биосистему, которая позволит людям наслаждаться красотой растений. Такая декоративная отделка также помогает снизить потребление электроэнергии, благодаря эффекту термической изоляции. Помимо того, что растения выделяют необходимый человеку кислород, они действуют как высокоэффективная воздухоочистительная система [4].

Кроме этого, отмечается использование мха в качестве почвопокровного растения (Рис.4), он отлично скрывает неровности ландшафта, не требует стрижки, коррекции и постоянного ухода. Также можно мхом декорировать тропинки либо заполнить им пространство между плитками.



Рисунок3 Фитостена в Париже



Рисунок 4 Лужайка из мха

Для ландшафтных работ используют определенные виды мхов, например сфагnum, или торфяной мох, который удивляет разнообразием оттенков: от светло-зелёного до красного. Густой и мягкий ковёр создаёт папоротниковый мох (*Thuidium*). На камнях и валунах используют – мох дикранум (*Dicranum*) – вырастает до 4 сантиметров, хорошо интегрируется между камнями и бетонными стенами. Из видов кукушкина льна (*Polytrichum*) наиболее известным и популярным является политрихум обыкновенный (*Polytrichum commune*), его чаще используют для создания японского сада. Комбинируя различные разновидности мха, можно создать эффектную панораму.

Для мха есть определенные агротехнические рекомендации. Посадочный материал — сами мхи, которые можно купить в специализированных фирмах или собрать в лесу. Важно соблюсти правило тождественности среды: если мох собран с коры, то подсаживают его также на кору дерева; с камня — на каменные декоративные элементы. При посадке на почву следует учесть, наличие кислого грунта (рН меньше 7), лучшее время для посадки – осень [5].

Стоит учитывать, что мох лучше сочетать с другими видами мха, т.к. для его ухода и роста необходима повышенная влага, из-за которой соответственно повышается кислотность почвы. Чаще всего кислые почвы содержат алюминий, железо, марганец в ядовитой для растения форме. Деятельность полезных микроорганизмов в такой почве подавлена. Растения, выращенные на кислых почвах, подвержены болезням.

В России с использованием мха популярно создание эко-интерьеров. Строительные компании используют стабилизированный мох, который подходит для создания зеленых скульптур, настенных панно, живых картин, вазонов и других элементов декора интерьера. А также мох сфагнум находит широкое применение в строительстве, благодаря своей малой теплопроводности применяется в качестве изоляционного материала. Применение мха сфагнума и жидкого стекла позволяет получить теплоизоляционные плиты с низким коэффициентом теплопроводности [6].

Резюмируя, следует отметить, что мох в ландшафтном дизайне широко применяется и имеет перспективы для активного использования в России.

Библиографический список

1. Т. М. Немировская, О. В. Корякина. Использование мха в ландшафтной архитектуре// Успехи современного естествознания. – 2014. – № 8. – С. 53-56
2. Greencitysolutions [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://greencitysolutions.de/>. (Дата обращения: 14.11.2022).
3. Л. В. Бардунов. «Древнейшие на суще», Новосибирск, Издательство "Наука", Сибирское отделение, 1984. – 160 с.
4. Ушкина И. М., асс., Тышевский Н. Д. Живые стены и вертикальное озеленение// Витебский государственный технологический университет. – 2017. – С. 236-237
5. Fangarden[Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://fangarden.ru/>. (Дата обращения: 17.11.2022).
6. А. А. Бакатович. Основные свойства теплоизоляционных плит с применением мха сфагнума, тростника и соломы// Вестник полоцкого государственного университета. – 2018. – № 8. – С. 35-42

УДК 712.4.01

П. С. Подпорина, О. О. Смолина



ОСОБЕННОСТИ ОЗЕЛЕНЕНИЯ НАБЕРЕЖНОЙ ГОРОДА НОВОСИБИРСК

ФГБОУ ВО «Новосибирский государственный
архитектурно-строительный университет (Сибстрин)» г.
Новосибирск

В статье рассмотрены основные требования озеленения городских пространств: 1) биологические и экологические свойства условия среды обитания растения; 2) неприхотливость и простой уход; 3) декоративное разнообразие; 4) аллелопатия; 5) многолетие растений. Предложен рекомендуемый список древесных растений для озеленения набережных города Новосибирска с учетом типа насаждений, жизненной формы, климатических условий, инсоляции и газоустойчивости.

Ключевые слова: озеленение, набережные, растения, экологический паспорт

P. S. Podporina, O. O. Smolina

FEATURES OF LANDSCAPING OF THE EMBANKMENTS OF THE CITY OF NOVOSIBIRSK

Novosibirsk state university of architecture and civil engineering (Sibstrin),
Novosibirsk

The article considers the basic requirements of landscaping urban spaces: 1) biological and ecological properties of plant habitat conditions; 2) unpretentiousness and easy care; 3) decorative diversity; 4) allelopathy; 5) perennial plants. The recommended list of woody plants for landscaping of Novosibirsk city embankments has been offered with account of planting type, life form, climatic conditions, insolation and gas resistance.

Keywords: landscaping, embankments, plants, environmental passport.

Прибрежные территории на сегодняшний день требуют комплексного подхода к благоустройству и озеленению, а, следовательно, и особого внимания к набережным. В г. Новосибирске набережная реки Обь является местом социальной активности города – это общественное пространство, которое формирует архитектурно-значимые объекты общественного назначения и места интенсивной рекреации. Особое внимание необходимо уделить подбору древесно-кустарниковых пород, учесть следующие требования по: 1) **биологическим и экологическим свойствам условия среды обитания растений** - учет предпочтения к инсоляции, влажности территории, морозостойкости и газоустойчивости, особенности и темпы роста растений, так же учёт устойчивости древесных насаждений к сильным ветрам на территории набережных, высокой антропогенной нагрузке – вытаптываемость газонов,

следствие чего чрезмерное уплотнение почвы, что пагубно влияет на растения, вандализм и рекреационная нагрузка[1]. Кроме того, в условиях набережной инсоляция переменчивая. На открытых зонах инсоляция – высокая, при высадке растений группами инсоляция – средняя. Также, набережные являются территориями повышенной влажности и ветрового воздействия. В зависимости от того, где проектируется набережная необходимо учитывать средние температуры за холодный период, если I или II климатический район согласно СП 131.13330.2022 «Строительная климатология», то нужно учитывать морозостойкость. **Морозостойкость растений** – применяемые виды растений для озеленения должны иметь достаточную морозостойкость в климатических условиях региона, что значит быть способным длительное время, не менее трёх месяцев в году) выдерживать температуры ниже 0 °С без повреждений, а также противостоять кратковременным сильным морозам. Кроме этого, в зависимости от приближения посадки к улице необходимо учитывать их газоустойчивость. **Стойкость к реагентам (газоустойчивость)** – в городских условиях растения подвержены воздействию крайне агрессивной среды, что включает недостаток почвенной и воздушной влаги или ее избыток, чрезмерное уплотнение почвы, загрязнение почвы солями и реагентами, загазованность. Показатель газоустойчивости для озеленения набережных не является обязательным условием, если только растения не высажены вдоль крупных магистралей и улиц. Газоустойчивость растений на границе с магистралями должна быть с показателями 1-2, при высадке внутри набережных, среда для растений является комфортная, следовательно фактор газоустойчивости не учитывается; **2) неприхотливости и простому уходу растений** – предпочтение следует отдавать относительно неприхотливым видам, уход за которыми не трудоёмок и не требует больших временных затрат; **3) декоративному разнообразию** – необходимо подбирать растения, отличные по высоте и габитусу от основных насаждений, с контрастной окраской листья, цветов и плодов, также различные виды растений имеют собственные сроки вегетации, цветения и плодоношения, окраски и опадения листья, что приводит к сезонной декоративности. При подборе растений для групп следует их комбинировать таким образом, чтобы в каждой группе в течение всего года присутствовали растения на пике их декоративности. Также для создания разнообразной визуальной среды набережной необходимо вносить композиционные акценты с определенной периодичностью, учитывая архитектурно-художественный образ среды, конфигурацию пешеходного каркаса, рельеф и т.д.; **4) аллелопатии.** Аллелопатическое взаимодействие растений друг на друга можно подразделить на химическое и физическое. Под физическим взаимодействием подразумевается создание определенного микроклимата. Химическое взаимодействие сводится к тому, что надземные части растений могут выделять пахучие вещества, отпугивающие вредителей, а корневые системы выделяют различные органические вещества. Например, ель совместима с рябиной, но не совместима пихтой, сиренью, кленом татарским; сосна совместима с рябиной, лиственицей, пихтой, елью, дубом, но не

совместима с берёзой и осиной.; **5) многолетию растений** – наиболее целесообразно использовать в озеленении многолетние культуры, так как они не требуют ежегодных затрат на замену и прости в обслуживании [2,3].

Таблица 1

Перечень рекомендуемых растений для озеленения набережных г. Новосибирска

Вид	Применение	Однолетние репнитопод	Двухлетние растения	Трехлетние растения	Кинезиальная форма		Биакционная форма		Неконтролируемая		Аспаунистическая		Ягоды и плоды		Сезонная		Лекарственная		Многолетние растения	
					1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
Береза мелколистная	осн	ЛП, П, С		О, Г, МР		Д	▼	●	+	3	+	3	+	3	+	3	+	3	+	3
Береза повислая	осн	ЛП, П, С, Бу, У, ПР	О, Г, А, МР		Д	▼	●	+	3	+	3	+	3	+	3	+	3	+	3	+
Береза пушиста	осн	ЛП, П, С		О, Г, А, МР	Д	▼	●	+	3	+	3	+	3	+	3	+	3	+	3	+
Бузина сибирская	осн	ЛП, П, С, Бу, У, ПР	О, Г, Ж	К	▼	●	+	3	+	3	+	3	+	3	+	3	+	3	+	3
Вяз приземистый	осн	П, С, Бу, У, ПР	Г, А, Ж	Д	▼	○	2	+	2	+	2	+	2	+	2	+	2	+	2	+
Дуб черешчатый	доп	ЛП, П, С	О, Г	Д	▼	○	2	+	2	+	2	+	2	+	2	+	2	+	2	+
Ель сибирская (голубая) (семинская форма)	доп	ЛП, П, С, Бу	О, Г, А, МР	Д	▼	●	2	+	2	+	2	+	2	+	2	+	2	+	2	+
Клен приречный, гиннала	осн	П, С, У	О, Г, А, МР	К	▼	○	3	+	3	+	3	+	3	+	3	+	3	+	3	+
Клен татарский	осн	П, С, У	О, Г, А	Д	▼	○	3	+	3	+	3	+	3	+	3	+	3	+	3	+
Липа мелколистная	осн	П, С, У, ПР	О, Г, МР, А, Ж	Д	▼	●	3	+	3	+	3	+	3	+	3	+	3	+	3	+
Листовенница сибирская	осн	ЛП, П, С, У	О, Г, А, МР, Ж	Д	▼	○	3	+	3	+	3	+	3	+	3	+	3	+	3	+
Осина	доп	ЛП, П, С, У	Г, МР	Д	▼	○	2	+	2	+	2	+	2	+	2	+	2	+	2	+
Пихта сибирская	осн	ЛП, П, С	Г, А, МР	Д	▼	●	3	+	3	+	3	+	3	+	3	+	3	+	3	+
Рябина сибирская	осн	ЛП, П, С, У, БР	О, Г, А	К	▼	●	3	+	3	+	3	+	3	+	3	+	3	+	3	+
Сирень амурская	осн	ЛП, П, С, У, ПР	О, Г, А	К	▼	○	3	+	3	+	3	+	3	+	3	+	3	+	3	+
Сирень обыкновенная	осн	ЛП, П, С, У, ПР	О, Г, А, Ж	К	▼	○	3	+	3	+	3	+	3	+	3	+	3	+	3	+
Сосна обыкновенная	осн	ЛП, П, С	О, Г, А, МР	Д	▼	○	3	+	3	+	3	+	3	+	3	+	3	+	3	+
Сосна сибирская, кедровая	осн	ЛП, П, С	О, Г, А, МР	Д	▼	●	3	+	3	+	3	+	3	+	3	+	3	+	3	+
Слияния Дулласа	доп	ЛП, П, С, У, ПР	Г, Ж	К	▼	○	3	+	3	+	3	+	3	+	3	+	3	+	3	+
Слияния серая «Гриффейм»	доп	ЛП, П, С, У, ПР	Г, Ж	К	▼	○	3	+	3	+	3	+	3	+	3	+	3	+	3	+
Ясень манчжурский	осн	ЛП, П, С, У	О, Г, А, МР	Д	▼	○	3	+	3	+	3	+	3	+	3	+	3	+	3	+
Ясень пенсильвянский	доп	ЛП, П, С, У	О, Г, А, МР	Д	▼	○	3	+	3	+	3	+	3	+	3	+	3	+	3	+

Условные знаки: осн – основной ассортимент; доп – дополнительный ассортимент; ЛП – лесопарки; П – парки; С – сады; Бу – бульвары; У – улицы; ПР – промышленные предприятия; О – одиночно; Г – группами; А – аллеи; МР – массивы, рощи; Ж – живая изгородь; Д – дерево; К – кустарник.

Требования к влажности почвы:  – гигрофит;  – мезофит.

Требования к освещению:  – гелиофит;  – сциофиты;  – сциогелиофиты;

Аэрационная устойчивость: + – высокая; ± – средняя; - – низкая;

Сезонная декоративность:  – высокая;  – средняя;  – низкая.

В таблице 1 представлен список древесных растений рекомендуемых для озеленения набережных в г. Новосибирске, который учитывал приказ 0021-од об утверждении ассортимента растений для озеленения города Новосибирска [4,5]. Растения подбирались с учетом широкой распространенности, неприхотливости, климатических условия города Новосибирска, высокой морозостойкостью, сочетаемости (аллелопатии), газоустойчивости (2-3) так как озеленение набережной находится в значительном удалении от улицы магистрального значения.

Для достижения наилучшего оздоровительного эффекта и создания благоприятных условий развития растений системы городских зеленых насаждений необходимо учитывать существующее состояние окружающей среды, а также возможность ее изменения в связи с предполагаемым развитием города.

Предложены следующие научно-практические рекомендации для озеленения набережных города Новосибирска, базирующиеся на: 1) учете предпочтений растений к инсоляции, влажности территории, особенностей морозостойкости и газоустойчивости, а также темпе роста растений; 2) территориальном аспекте посадки растений и климатических условий района; 3) аллелопатии растений.

Библиографический список

1. Оборин М.С. Особенности анализа рекреационной и антропогенной нагрузки вследствие санаторно-курортной и туристской деятельности // Географический вестник – 2017
2. Архипов А., Гижицкая С., Голодяев К., Дубынин А., Карпов А., Лебедев А., Разживина Д., Скурихина Т., Смирнова М., Юрченко Л. ЗЕЛЕНЫЙ НОВОСИБИРСК Концепция развития озеленённых общественных пространств общественного значения. ООО «Издательский дом»Вояж». – 2016. – №1(2). – С. 94-100;
3. Горохов А.В. Городское зеленое строительство: Учеб. пособие для вузов. М.: Стройиздат. – 1991 – С.118-126;
4. Приказ об утверждении ассортимента растений для озеленения города Новосибирска. Мэрия города Новосибирск - №002-0д – от 19.01.2022. С. 13;
5. Колпакова М.Р., Гончар А.А., Чиндеева Л.Н., Березина Е.А. Ландшафтная архитектура Сибири. НГАХА. – 2013 – С.150;

6. СП 82.13330.2016 Благоустройство территорий. Введ. 2017-06-17. М.: Росстандарт, 2016 [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://docs.cntd.ru/document/456054208>.

УДК 712.3/7

Е. В. Полежаева, К. В. Шестак



ОСНОВНЫЕ ТЕНДЕНЦИИ В БЛАГОУСТРОЙСТВЕ И ОЗЕЛЕНЕНИИ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ УЧРЕЖДЕНИЙ ГОРОДА КАЛИНИНГРАДА

ФГБОУ ВО «Сибирский государственный университет науки и технологий
имени академика М. Ф. Решетнёва», г. Красноярск

Представлен анализ состояния озеленения и благоустройства общеобразовательных учреждений города Калининграда, выполненный на основании визуального обследования 14 территорий. Выявлены основные особенности ассортимента и недостатки в реализации ландшафтных проектов.

Ключевые слова: общеобразовательное учреждение, озеленение, климат, ассортимент, благоустройство.

E. V. Polezhaeva, K. V. Shestak

THE MAIN TRENDS IN LANDSCAPING AND LANDSCAPING OF EDUCATIONAL INSTITUTIONS OF THE CITY OF KALININGRAD

Reshetnev Siberian State University of science and technology, Krasnoyarsk

The analysis of the state of landscaping and greening of educational institutions of the city of Kaliningrad, carried out on the basis of a visual survey of 14 territories, is presented. The main features of the assortment and disadvantages in the implementation of landscape projects are revealed.

Keywords: educational institution, greening, climate, assortment, landscaping.

Озеленение – это одна из обязательных составляющих благоустройства территории любого общеобразовательного учреждения. Зеленые насаждения выполняют санитарно-гигиеническую и архитектурно-декоративную функции. Основные правила застройки, благоустройства и озеленения пришкольных территорий прописаны в нормативно-правовых актах, основным из которых является СанПин 2.4.2.2821-10 [1]. Благоустройство всех школ в Российской Федерации производится согласно данным правилам. Однако, с учетом разного географического и климатического расположения обустройство пришкольных участков в различных регионах будет иметь ряд отличий.

Для выявления особенностей в озеленении и благоустройстве общеобразовательных учреждений города Калининграда произведен визуальный осмотр [2, 4] прилегающих территорий школ № 2, 4, 10, 13, 25, 33, 36, 38, 43, 57, 58, гимназии № 1, а также двух школ Калининградской области – города Зеленоградска и гимназии № 1 города Гурьевска.

Калининград расположен на берегу Балтийского моря. Благодаря влиянию Гольфстрима зима здесь значительно теплее, чем в материковых районах Евразии. Средняя температура воздуха составляет плюс 7,9°C. Самый холодный месяц – январь, со средней температурой минус 1,5°C. Лето сравнительно прохладное. Самый теплый месяц – июль, его среднесуточная температура плюс 18,1°C. Небольшая амплитуда среднесуточных температур января и июля характеризует умеренность калининградского климата. Среднее количество ясных дней в году – 34, преобладает облачная и пасмурная погода [3].

При анализе территорий вышеуказанных общеобразовательных учреждений выявлен ряд отличий, в сравнении с городом Красноярском. Безусловно, самым главным из них является видовой состав растений, обусловленный климатическими характеристиками региона [5]. На территориях общеобразовательных учреждений Калининграда широко используются следующие древесные виды: клен белый и остролистный, конский каштан обыкновенный, липа крупнолистная, тополь черный и пирамидальный, дуб черешчатый, виды ивы. Основную массу озеленения нередко составляют плодовые деревья: яблони, сливы, груши, черешня, черемуха. Среди кустарников наиболее популярны различные виды можжевельников (обыкновенный, горизонтальный, скальный и др.), туй, бересклет европейский, форзиция европейская, роза садовая, лапчатка кустарниковая, гортензия метельчатая и древовидная, сосна горная. В качестве живой изгороди обычно используется снежноягодник белый, тогда как в Красноярске – кизильник блестящий, сирень венгерская, смородина золотистая. В недавно построенных школах часто вдоль ограждения с внутренней стороны располагаются рядовые посадки туи западной, а снаружи – живые изгороди из пузыреплодника калинолистного (рисунок 1а). Нередко встречаются «живые стены» из девичьего винограда пятилисточкового, который обвивает заборы или поднимается вверх по стенам зданий школ (рисунок 1б). Среди многолетних травянистых растений массово используются хосты, очитки, хризантемы, лилейники, живучки. Как и в Красноярске, повсеместно встречаются однолетние культуры – петунии, тагетисы, бальзамины, агератумы. Во многих школах Калининграда привычный злаковый газон заменен клеверным, что придает ему дополнительную декоративность в период цветения (рисунок 1в).

Ассортимент древесных растений, в сравнении с красноярским, характеризуется многообразием декоративных форм кроны – как естественных, так и формируемых: округлая (раскидистая, шаровидная, овальная) – штамбовая и кустовая (ивы, ели, клены, спиреи, самшит, снежноягодник, бересклет и др.); плакучая (березы, ели, лиственницы, карагана, бук, ива); пирамидальная (ели, тополя, ольха и др.); колоновидная (туи, можжевельники, яблони); зонтичная (сумах), стелющаяся (можжевельники) (рисунок 2).



а

б

в

Рисунок 1 – Особенности озеленения территорий общеобразовательных учреждений г. Калининграда (фото автора):

- а - живая изгородь из пузыреплодника калинолистного и туи западной, школа № 57;
- б - девичий виноград пятилисточковый на стене здания, гимназия № 1;
- в - цветущий газон из клевера, школа № 58

Также ассортимент отличается частой встречаемостью декоративнолистных сортов разных видов как деревьев, так и кустарников – клена пальмолистного, бука европейского, сливы растопыренной, пузыреплодника калинолистного, барбариса Тунберга и пр.



а

б

в

Рисунок 2 – Многообразие форм кроны и окраски древесных растений на территории общеобразовательных учреждений (фото автора): а - школа г. Зеленогорска;

- б - школа № 43 г. Калининграда

Еще одной особенностью общеобразовательных учреждений г. Калининграда является контейнерное озеленение – широко применяются настенные и навесные кашпо, стационарные небольшие вазоны во входной зоне и крупные контейнеры на всей территории – самой разнообразной формы, размеров и материалов (рисунок 3). При этом в них высаживаются как привычные для Красноярска петунии, герани, пеларгонии, бакопа, так и многолетние культуры – хосты, можжевельники, туи, не используемые в контейнерном озеленении образовательных учреждений Сибири.



Рисунок 3 – Контейнерное озеленение на стенах здания и территории школы № 58 г. Калининграда (фото автора)

Отличительной особенностью благоустройства г. Калининграда является наличие парковочных мест для велосипедов, оборудованных в каждой школе.

Все перечисленные тенденции обуславливаются отличными от г.Красноярска климатическими условиями: более продолжительным безморозным периодом, отсутствием низких отрицательных температур и резких перепадов температур, большим количеством осадков. Несмотря на меньшее количество солнечных дней, более сильные ветра и меньшую среднесуточную температуру летних месяцев, в целом климат Калининграда является более благоприятным для создания озеленительных насаждений из широкого основного и дополнительного ассортимента растений.

Среди недостатков в озеленении и благоустройстве пришкольных территорий г. Калининграда можно назвать следующие:

1. Посадка кустарников «в газон» без приствольных кругов, отсыпки инертными материалами – очень часто встречающаяся практика, что приводит к прорастанию газонной травы внутри куста, сложности ее прополки, повреждению ветвей при стрижке газона и в конечном итоге к общему неухоженному виду (рисунок 4а).

2. Отсутствие полива в сухие жаркие дни влечет гибель молодых посадок, частичное повреждение газонного покрытия.

3. На участках некоторых учреждений практически отсутствует декоративно-цветочное оформление. Все озеленение территории представлено посадками деревьев и кустарников, образующих общую зеленую массу без акцентных декоративных и цветущих растений (рисунок 4б).

4. На части участков встречается противоположная крайность декоративной составляющей озеленения – в существующих цветниках нет определенного стилевого направления, структурного и цветового решения – в одной композиции могут одновременно встречаться растения всех возможных форм и окрасок (рисунок 4в).

5. Отсутствие на территориях старых учреждений функционального зонирования согласно нормативным требованиям – часто на участках не выделены детские площадки для учеников начальных классов, зоны отдыха, учебные площадки. Встречается отсутствие на спортивных площадках специализированного оборудования.



Рисунок 4 – Недостатки системы озеленения участков общеобразовательных учреждений г. Калининграда (фото автора)

Проведенное обследование территорий 14 общеобразовательных учреждений г. Калининграда и Калининградской области позволило выявить некоторые тенденции в их озеленении и благоустройстве, что ляжет в основу разработки проектов реконструкции.

Библиографический список

1. СанПин 2.4.2.2821-10 Санитарно-эпидемиологические требования к условиям и организации обучения в общеобразовательных учреждениях [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://docs.cntd.ru/document/902256369>
2. Методика инвентаризации городских зеленых насаждений, Минстрой РФ, 1997 г. [Электронный ресурс]. – Режим доступа : https://os39.ru/file/metodika_inventarizatsii_gorodskikh_zelenykh_nasazhdenii.pdf
3. Климат Калининграда [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <https://mavashimisha.ru/stati/14175-klimat-kaliningrada.html>
4. Сокольская О.Б., Теодоронский В.С. Специализированные объекты ландшафтной архитектуры: проектирование, строительство, содержание. – Санкт-Петербург: Лань. – 2015. – 720 с.
5. Швер Ц.А., Герасимова А.С. (ред.). Климат Красноярска. – Л.: Гидрометеоиздат, 1982. – 231 с.

© Е. В. ПОЛЕЖАЕВА, К. В. ШЕСТАК

УДК 712.00

М. В. Репях, О. Ю. Данилишина



АНАЛИЗ ОЗЕЛЕНЕНИЯ ТЕРРИТОРИИ СКВЕРА «СЕРЕБРЯНЫЙ»

**ФГБОУ ВО «Сибирский государственный университет науки и технологий
имени академика М. Ф. Решетнёва», г. Красноярск**

В статье рассматриваются вопросы озеленения сквера «Серебряный» в городе Красноярске. Дан анализ имеющегося ассортимента, выявлены недостатки в озеленении территории сквера, предложен ассортимент древесно-кустарниковой растительности и цветочных культур для данного объекта с учетом климатической зональности сквера.

Ключевые слова: реконструкция, озеленение, цветочные композиции, древесно-декоративные группы.

M. V. Repyah, O. Y. Danilishina

ANALYSIS OF LANDSCAPING OF THE TERRITORY OF THE «SEREBRYANY» SQUARE

Reshetnev Siberian State University of science and technology, Krasnoyarsk

The article discusses the issues of landscaping of the Serebryany Square in the city of Krasnoyarsk. The analysis of the available assortment is given, shortcomings in landscaping of the territory of the square are revealed, an assortment of tree and shrub vegetation and flower crops for this object is proposed, taking into account the climatic zonality of the square.

Keywords: reconstruction, landscaping, flower arrangements, wood-decorative groups.

Безусловно, существование населенных пунктов без зеленых скверов невозможно. Зеленые насаждения выполняют рекреационные, санитарно-гигиенические, микроклиматические, эстетические, природоохранные и градостроительные функции. Для обеспечения наиболее благоприятных условий жизнедеятельности человека в городских условиях важно создание скверов. Необходимость в использовании этих объектов у населения не уменьшается. Экологическая значимость зеленых городских насаждений постоянно повышается. Остро стоят проблемы очищения воздуха от вредных примесей, выбросов, пыли, уменьшения шумового влияния на нервную систему граждан. Роль растений в сфере охраны здоровья людей все больше возрастает. Поэтому крайне важно обеспечивать их сохранность, надлежащий уход за ними, вовремя проводить их учет и инвентаризацию [1,2].

Объект реконструкции - территория сквера «Серебряный», которая находится в г. Красноярске, в Октябрьском районе на пересечении улиц Хабаровская 2-а и Академика Курчатова. Выбранная часть территории сквера для реконструкции имеет неправильную геометрическую форму. Площадь

выбранной для обследования территории объекта проектирования - 16036,6 м² (1,6 га). Объект относится к категории общего пользования.

Сквер окружают магазины и жилые дома с северной, западной и южной стороны и администрация Октябрьского района с северо-востока. В окружении сквера «Серебряный» нет промышленных предприятий или автодорог с постоянным интенсивным движением, которые могли бы создавать высокую загазованность окружающей среды. Основная функция сквера - рекреационная, так как в окружении преобладает жилая застройка. Главный вход в сквер расположен с юго-западной стороны и ведёт к началу главной аллеи. Так как территория сквера довольно большая по своей площади, она оснащена дополнительными входами со всех сторон.

В результате обследования территории установлены обстоятельства, обусловившие необходимость реконструкции данного объекта: естественное старение насаждений; ошибки, допущенные при проектировании и создании насаждений; отсутствие ухода за растениями; негативное влияние эксплуатации и окружающей среды. Реконструкция озеленения данного объекта включала: посадку кустарников; устройство цветников; устройство газонов; удаление и пересадка растений при необходимости.

На объекте существуют кустарниковые насаждения в виде живой изгороди, состоящей из кизильника блестящего, с вкраплениями смородины альпийской. Данные насаждения находятся в хорошем состоянии, поскольку за ними периодически и своевременно проводятся все необходимые меры по уходу. Однако, смородина альпийская в данных изгородях выглядит не эстетично, выбивается из композиции и сильно повреждена. Исходя из этого, было решено удалить все экземпляры смородины и дополнить существующую изгородь кизильником блестящим. Но, все же, для полноты художественного вида территории, кустарников только в виде живой изгороди недостаточно. Необходима подсадка кустарников в виде групп по всей территории реконструируемого участка, особенно в зоне тихого и активного отдыха (рябинник рябинолистный, пузыреплодник калинолистный и т.д.). Предложено расширение зоны тихого отдыха при помощи создания там прогулочной тропы. Вдоль тропы проектируется размещение древесно-декоративных групп. Первая пейзажная группа состоит из гортензии метельчатой «Vanille Fraise», можжевельника казацкого «Arcadia», сосны горной «Pumilio», ели колючей ф. голубой, спиреи японской «Goldflame». Данная средняя группа является плотной, контрастной, многопородной.

Вторая пейзажная группа состоит из черемухи Маака, спиреи японской «Goldflame», пузыреплодника калинолистного «Aurea» (рисунок 27). Древесные кустарники в этой группе универсальны в своей декоративности и гармонично сочетаются с лиственными деревьями. Таким образом, черемуху Маака можно заменять на другие небольшие лиственные деревья. Использование группы как в плотном, так и в рыхлом размещении высоко декоративно.

Цветочные композиции на территории объекта не представлены, поэтому

рекомендуется создать новое цветочно-декоративное оформление. А именно предлагаются два вида цветников, которые представляют собой полноценное и самостоятельное декоративное оформление.

Размещение работок размером 1x3 м вдоль пешеходных линий в зоне массовых мероприятий, значительно украсит территорию объекта. Такой тип цветника будет нести в себе помимо декоративной, также направляющую функцию. С внедрением таких работок, передвигаться по скверу будет эстетически приятно.

Также в зоне тихого отдыха сквера существует гравийно-песчаная насыпь с тремя кадками для цветов и двумя декоративными камнями. Данное пространство выглядит плоским и пустым, поэтому в проекте реконструкции предлагается перенос кадок на деревянное покрытие данной площадки и создание возле камней альпинария. Альпинарий состоит из можжевельника казацкого, сосны горной и сортовых флоксов шиловидных.

На территории сквера создается обыкновенный садово-парковый газон. Газон устроен с помощью посева семян газонных трав на подготовленную поверхность. Используется травосмесь из полевицы белой, овсяницы красной, райграса пастбищного, данный состав обладает устойчивостью к вытаптыванию.

Насаждения сквера должны быть подчинены общему композиционному замыслу, вписываться в общий архитектурный ансамбль, отличаться высокой степенью декоративности [2]. Проведение вышеперечисленных мероприятий по реконструкции озеленения на территории сквера «Серебряный» создаст благоприятную и привлекательную среду для отдыха населения.

Библиографический список

1. Горохов, В.А. Зеленая природа города [Текст] : учеб. пособие для вузов. - 3-е изд., доп и перераб. В 2-х томах / В. А. Горохов. - Москва : Архитектура-С, 2012. - 528 с. - Текст : электронный
2. Гостев, В. Ф. Проектирование садов и парков : учебник / В. Ф. Гостев, Н. Н. Юскевич. - 6-е изд., стер. - Санкт-Петербург : Лань, 2019. - 344 с. - Текст : электронный.

УДК 712.00

М. В. Репях, Е. В. Велигуря



**ОЦЕНКА ЛАНДШАФТНОЙ СИТУАЦИИ И
АРХИТЕКТУРНО-ПЛАНИРОВОЧНОЙ
ОРГАНИЗАЦИИ ТЕРРИТОРИИ ПЛОЩАДИ Я. М.
СВЕРДЛОВА В Г. КРАСНОЯРСКЕ**

**ФГБОУ ВО «Сибирский государственный университет науки и технологий
имени академика М. Ф. Решетнёва», г. Красноярск**

В статье приводятся результаты обследования территории площади Я.М. Свердлова г. Красноярска, приведена оценка состояния зеленых насаждений, дорожно-тропиночной сети и площадок. По результатам обследования предложены необходимые мероприятия по благоустройству данного объекта.

Ключевые слова: функциональное зонирование, инвентаризация, зеленые насаждения, реконструкция, площадь Я. М. Свердлова.

M. V. Repyah, E. V. Veligura

**ASSESSMENT OF THE LANDSCAPE SITUATION AND ARCHITECTURAL
AND PLANNING ORGANIZATION OF THE TERRITORY OF Y. M.
SVERDLOV SQUARE IN KRASNOYARSK**

Reshetnev Siberian State University of science and technology, Krasnoyarsk

The article presents the results of a survey of the territory of Y. M. Sverdlov square in Krasnoyarsk, an assessment of the state of green spaces, road and path network and sites. According to the results of the survey, the necessary measures for the improvement of this object are proposed.

Keywords: functional zoning, inventory, green spaces, reconstruction, Y. M. Sverdlov square.

Жизненно важным компонентом современного города справедливо считается качественное общественное пространство. В борьбе за то, чтобы города оставались драйверами экономического и социального развития, представляя широкие возможности для реализации интеллектуального потенциала, следует иметь в виду общественные пространства как один из рычагов для трансформации жизни и условий городской среды [1].

Объектом реконструкции является сквер на площади имени Я. М. Свердлова, находящийся по адресу: г. Красноярск, ул. 60 лет Октября, 46, перед зданием администрации Свердловского района. Это одно из открытых пространств в нашем городе, сквер выполняет функций обеспечения пешеходнотранзитного движения, создания условий для подхода к зданиям и организации непродолжительной рекреации, проведения массовых мероприятий. Это предполагает возможность нахождения на этом объекте переменных по своей численности масс людей. Сквер на площади имени Я.М.

Свердлова - это место «пульсации» Свердловского района, которое становится существенной причиной для рассмотрения средств и приемов ландшафтной работы при его частичной реконструкции, так как с этим выбором напрямую связано достижение востребованных качеств городской среды, обеспечивающих ее привлекательность для человека, пребывающем в этом месте. Площадь участка составляет 10597 м² ≈ 1,05 га. Из-за незначительных размеров сквер выполняет декоративные функции и является зоной транзитного движения пешеходов.

Обследование объекта реконструкции проводилось в вегетативный период зеленых насаждений 2021 года. Как раз в начале того лета началось благоустройство площади Я.М. Свердлова от МП ДРСП «Левобережное». В ходе натурного обследования территории, фотофиксации, а также инвентаризации зеленых насаждений выявились несоответствия от запланированного им проекта, согласно существующим нормативам озеленения и градостроительным требованиям эксплуатации объектов общего пользования. Сквер на площади им. Я.М. Свердлова имеет на своей территории часть насаждений среднего и старого возраста (от 15 до 65 лет) со стороны медиацентра «Афонтофо» и насаждения (от 2 до 3 лет), высаженные годом ранее в передней части сквера. В основном преобладает из древесных видов береза повислая и черемуха Маака; из кустарников доминирует смородина золотистая, формирующая большую часть живой подстригаемой изгороди, также имеется немалое количество молодых саженцев пузыреплодника калинолистного. Из-за недостатка своевременного ухода за насаждениями было обнаружено большое количество болеющих экземпляров деревьев и кустарников мучнистой росой, поврежденных морозобойкими трещинами и нападаемых листоедами.

На объекте имеются насаждения с плотной посадкой, в результате чего идет значительное снижение кислородопродуктивности вследствие недоразвитости крон и отсутствия подлеска, снижение долговечности растений и потеря декоративности: высокооголенные стволы, отсутствие ярусности, искривление опушечных растений.

Наличие разреженных мест требует посадку растений для достижения необходимой полноты и декоративности, формирование групп, создание ярусности, разновозрастности, улучшение цветочного оформления. Ведь из-за этого происходит недостаточная микроклиматическая, шумо-, ветро и пылезащитная эффективность, и возможная потеря декоративности.

На территории объекта присутствуют также бесструктурные, не обеспечивающие санитарно-гигиеническую и микроклиматическую эффективность насаждения и не улучшающие комфортность среды.

Функциональное зонирование объекта проектирования слабо выражено, а именно при обследовании были выделены в большей степени транзитнопешеходные зоны со стороны медиацентра «Афоново» с южной стороны с северной - улицы 60 лет октября, а также зона памятника Якову Михайловичу Свердлову в самом центре участка.

На территории также имеются цветники - арабеска с однолетними петуниями посреди поля газона в удовлетворенном состоянии без участия ухода за ними, и цветники - рабатки, помещённые в брускатку в форме прямоугольников со злаковыми и многолетними цветами, находятся в неудовлетворенном состоянии, возможно из-за плохой приживаемости. Рекомендуется удаление цветников, расположенных на полянах, так как идет визуальная потеря пространства. Цветники посреди площади нуждаются в обновлении состава растений.

Следует помнить, что города являются не только местом проживания и работы, но и отдыха. Сохранение и улучшение экологической чистой обстановки в городе является важно темой, также необходимо, чтобы обстановка была еще и эстетически благоприятной. Главным решением этой проблемы являются озеленённые участки – скверы. Размещение и сборка растительности в которых, одна из наиглавнейших задач по осуществлению в жизнь событий по благоустройству и озеленению и обязана решаться в комплексе с другими архитектурно-планировочными мероприятиями [2].

Библиографический список

1. Гостев, В.Ф. Проектирование садов и парков : учебник. – 2-е изд. / В.Ф. Гостев, Н. Н. Юскевич. – Москва : Издательство «Лань», 2012. – 344 с. - Текст : непосредственный.
2. Теодоронский, В.С. Ландшафтная архитектура с основами проектирования: учебное пособие / Теодоронский В.С., Боговая И.О., - 2-е изд. – Москва : Форум, 2016. - 304 с. – Текст : непосредственный.

УДК 635.9

А. Р. Биглова, А. А. Реут



**ПРЕДСТАВИТЕЛИ РОДА *NARCISSUS* L. В
ОЗЕЛЕНЕНИИ ГОРОДОВ РЕСПУБЛИКИ
БАШКОРТОСТАН**

**Южно-Уральский ботанический сад-институт - обособленное структурное
подразделение Федерального государственного бюджетного научного
учреждения Уфимского федерального исследовательского центра
Российской академии наук, г. Уфа**

*В статье описаны результаты интродукционного изучения 15 представителей рода *Narcissus* L. Проведены фенологические наблюдения и дана оценка декоративных качеств. Выявлено, что по срокам цветения культивары делятся на ранние и раннесредние. Продолжительность фазы цветения составляла от 6 до 12 суток. Показано, что все сорта обладают прочными цветоносами средней длины, устойчивыми к неблагоприятным погодным условиям. Большинство культиваров характеризуются двухцветной окраской и средними размерами цветка.*

Ключевые слова: *narcissus, интродукция, декоративные качества*

A. R. Biglova, A. A. Reut

**REPRESENTATIVES OF THE GENUS *NARCISSUS* L. IN THE GREENING
OF THE CITIES OF THE REPUBLIC OF BASHKORTOSTAN**

**South-Ural Botanical Garden-Institute of Ufa Federal Research Center of the
Russian Academy of Sciences, Ufa**

*The article describes the results of an introductory study of 15 representatives of the genus *Narcissus* L. Phenological observations were made and an assessment of decorative qualities was given. It was revealed that according to the timing of flowering, cultivars are divided into early and early medium. The duration of the flowering phase ranged from 6 to 12 days. It is shown that all varieties have strong peduncles of medium length, resistant to adverse weather conditions. Most cultivars are characterized by two-tone coloring and medium flower sizes.*

Keywords: *narcissus, introduction, decorative qualities*

Нарциссы – многолетние травянистые растения, относящиеся к роду *Narcissus* L., семейство *Amaryllidaceae* J. St.-Hil. Они отличаются декоративностью, обильным цветением, пластичностью и сравнительной нетребовательностью к условиям произрастания [5]. В культуре используется 25 видов и множество гибридных форм, объединенных в вид под названием нарцисс гибридный [4]. В природе известно до 60 видов нарциссов [2].

За вегетационные периоды 2021-2022 годов интродукционные испытания на базе Южно-Уральского ботанического сада-института УФИЦ РАН (далее ЮУБСИ УФИЦ РАН) прошли 15 сортов рода *Narcissus* L. ('Gigantic Star', 'Berlin',

‘Mon Cheri’, ‘Slim Whitman’, ‘Sunlover’, ‘Green Eyes’, ‘Candy Princess’, ‘Peach Cobbler’, ‘Rip van Winkle’, ‘Rosy Cloud’, ‘Tahiti’, ‘Apricot Whirl’, ‘Orangery’, ‘Sunny Girlfriend’, ‘Sunny Side Up’). Были изучены фенологические наблюдения и дана оценка декоративных качеств культиваров [1, 6]. Нарциссы выращивались на экспозиционном участке с соблюдением элементарной агротехники [3].

В результате фенологических наблюдений установлено, что весенне отрастание у всех сортов наблюдается после схода снега во второй декаде апреля. По срокам цветения изученные таксоны делятся на ранние и среднеранние. Ранние сорта (‘Mon Cheri’) зацветают в третьей декаде апреля. Среднеранние сорта (‘Apricot Whirl’, ‘Candy Princess’, ‘Green Eyes’, ‘Orangery’, ‘Peach Cobbler’, ‘Slim Whitman’, ‘Sunlover’, ‘Sunny Girlfriend’, ‘Sunny Side Up’) зацветают в первой декаде мая. У пяти сортов (‘Gigantic Star’, ‘Berlin’, ‘Rip van Winkle’, ‘Rosy Cloud’, ‘Tahiti’) не было отмечено фазы цветения в вегетационный период. Продолжительность фазы цветения варьировала от 6 до 12 суток: 5 суток - у сорта ‘Peach Cobbler’, 6-9 – у ‘Apricot Whirl’, ‘Candy Princess’, ‘Orangery’, ‘Slim Whitman’, ‘Sunlover’, ‘Sunny Girlfriend’, ‘Sunny Side Up’, 11-12 – у ‘Mon Cheri’ и ‘Green Eyes’.

По международной классификации все сорта садовых нарциссов разделены на 12 групп. В коллекции ЮУБСИ УФИЦ РАН представлены сорта, которые относятся к четырем группам (табл. 1).

Таблица 1
Классификация сортов нарцисса из коллекции ЮУБСИ УФИЦ РАН

Группа	Класс	Сорта
1	Крупнокорончатые нарциссы	‘Mon Cheri’, ‘Slim Whitman’, ‘Sunlover’
2	Мелкокорончатые нарциссы	‘Green Eyes’
3	Махровые нарциссы	‘Candy Princess’, ‘Peach Cobbler’
4	Нарциссы с разрезной коронкой (Сплит-корона)	‘Apricot Whirl’, ‘Orangery’, ‘Sunny Girlfriend’, ‘Sunny Side Up’

Все изучаемые сорта имеют прочные цветоносы, устойчивые к неблагоприятным условиям, средней длины (20 – 38 см).

По окраске цветка изученные сорта нарциссы можно разделить на следующие группы: с одноцветной окраской (один цвет у околоцветника и коронки): ‘Green Eyes’, ‘Slim Whitman’; с двухцветной (околоцветник и коронка разного цвета): ‘Apricot Whirl’, ‘Candy Princess’, ‘Mon Cheri’, ‘Orangery’, ‘Peach Cobbler’, ‘Sunny Girlfriend’, ‘Sunny Side Up’; с очень яркой оригинальной окраской (не типичная для нарциссов окраска): ‘Sunlover’ (табл. 2).

Таблица 2

Окраска цветков некоторых сортов нарцисса из коллекции ЮУБСИ УФИЦ РАН

Группа окраски	Сорт	Цветок	
		околоцветник	коронка
Одно-цветные	‘Green Eyes’	Green-White 157B	Green-White 157C (края); Yellow 7D (основание)
	‘Slim Whitman’	Green-White 157B	Green-White 157D; Yellow 9A
Двух-цветные	‘Apricot Whirl’	Green-White 157B	Orange-Red 32D
	‘Candy Princess’	Green-White 157B	Orange-Red 32C; Yellow Orange 22C
	‘Mon Cheri’	Green-White 157B	Orange 24C; White 155D
	‘Orangery’	Green-White 157A	Yellow-Orange 17B
	‘Peach Cobbler’	Yellow 10A	Yellow-Orange 14A; Yellow 10B
	‘Sunny Girlfriend’	Green-White 157A	Yellow 12B Orange 26C; Yellow-Orange 23D
	‘Sunny Side Up’	Yellow 3C	Green-Yellow 1D; Green-White 157A
Оригинальная	‘Sunlover’	Yellow 6A	Yellow-Orange 23A; Yellow-Orange 17B

Размеры цветков у изученных нарциссов варьируют от 4 до 9 см. По данному параметру объекты изучения были разделены на крупноцветковые (диаметр более 9 см): ‘Slim Whitman’, ‘Sunlover’ и на среднецветковые (6-8 см): ‘Mon Cheri’, ‘Peach Cobbler’, ‘Apricot Whirl’, ‘Candy Princess’, ‘Sunny Girlfriend’, ‘Sunny Side Up’, ‘Green Eyes’, ‘Orangery’. Наибольший диаметр цветка (9,5-9,0 см) отмечен для сортов из группы Крупнокорончатые нарциссы: ‘Slim Whitman’ и ‘Sunlover’.

Таким образом, первичная интродукционная оценка 15 сортов нарцисса, позволила установить, что в первый год изучения фазы цветения достигли только 10 сортов. В результате фенологических наблюдений выявлено, что весенне отрастание у всех изученных сортов наблюдается после схода снега во второй декаде апреля. По срокам цветения культивары делятся на ранние (цветение в третьей декаде апреля) и среднеранние (цветение в первой декаде мая). Продолжительность фазы цветения варьировала от 6 до 12 суток.

Согласно оценке декоративных качеств, изученные культивары были отнесены к четырем группам по международной классификации, причем максимальное количество сортов представлено группой «нарциссы с разрезной коронкой». Выявлено, что все сорта обладают прочными цветоносами средней длины, устойчивыми к неблагоприятным погодным условиям Республики Башкортостан. Большинство культиваров характеризуются двухцветной окраской и средними размерами цветка.

Библиографический список

1. Былов В.Н. Основы сортоизучения и сортооценки декоративных растений при интродукции // Бюлл. ГБС. – 1971. – Вып. 81. – С. 69-77.
2. Завадская Л.В. Нарциссы. – М.: Издательский дом МСП, 2005. – 48с.
3. Миронова Л.Н., Реут А.А. Декоративные травянистые многолетники в Республике Башкортостан: итоги интродукции // Бюллетень Государственного Никитского ботанического сада. – 2013. – № 107. – С. 8-14.
4. Миронова Л.Н., Реут А.А. Сохранение биоразнообразия растений в Ботаническом саду города Уфы // Человек и животные: материалы VII Международной заочной конференции / сост. М.В. Лозовская, Н.В. Смирнова; Инновационный Естественный институт Астраханского государственного университета. – 2014. – С. 107-109.
5. Миронова Л.Н., Реут А.А., Биглова А.Р. Коллекционный фонд декоративных травянистых многолетников Ботанического сада города Уфы // Современные проблемы фитодизайна: материалы Международной научно-практической конференции. – 2007. – С. 385-387.
6. Реут А.А., Миронова Л.Н. Результаты интродукции декоративных травянистых многолетников в Ботаническом саду-институте Уфимского научного центра РАН // Биологическое разнообразие. Интродукция растений: Материалы Пятой Международной научной конференции. – 2011. – С. 217-220.

© А. Р. БИГЛОВА, А. А. РЕУТ

УДК 625. 77

А. Б. Романова, И. А. Корниенко



**ПРОЕКТ ПЛАНИРОВОЧНОГО РЕШЕНИЯ
ЖИЛОГО ДВОРА В ЦЕНТРАЛЬНОМ РАЙОНЕ
ГОРОДА КРАСНОЯРСКА КАК ОСНОВА ЕГО
БЛАГОУСТРОЙСТВА**

**ФГБОУ ВО «Сибирский государственный аэрокосмический университет
имени академика М. Ф. Решетнёва», г. Красноярск**

Рассмотрены особенности существующей планировки жилого двора в общественном центре города Красноярска. Предлагается проект рациональной планировки жилого пространства, способной выступать надежной основой эффективного озеленения.

Ключевые слова: общественный центр, исторический центр, планировка, жилой двор, площадки, баланс территории.

A. B. Romanova, I. A. Kornienko

**THE PROJECT OF THE PLANNING SOLUTION OF A RESIDENTIAL
COURTYARD IN THE CENTRAL DISTRICT OF THE CITY OF
KRASNOYARSK AS THE BASIS OF ITS IMPROVEMENT**

Reshetnev Siberian State University of Science and Technology, Krasnoyarsk

The features of the existing layout of a residential courtyard in the public center of the city of Krasnoyarsk are considered. The project of rational planning of the living space, capable of acting as a reliable basis for effective landscaping, is proposed.

Keywords: community center, historical center, layout, residential courtyard, playgrounds, territory balance.

Одной из актуальных проблем современного градостроительства является благоустройство и озеленение придомовой территории. Особенно остро эта проблема стоит для центральной части города, где выбор задач проектирования зачастую определяют современные рыночные отношения. Центр города отражает опыт культурного и художественного развития, зодчества, традиций предшествующих поколений. Общественный городской центр выполняет социальные функции создания разнообразной и гармоничной среды. Жилищная функция отступает на второй план, вследствие чего и уровень благоустройства территорий, прилегающих к жилым зданиям, не полностью соответствует требованиям к их комфортности, рекреационному и санитарному состоянию [2, 3]. В первую очередь это может выражаться в нарушениях номенклатуры дворовых площадок, недостаточном озеленении, общем дефиците территории.

Целями и задачами работы является разработка альтернативного предложения планировки жилого двора, основанного на результатах предварительной оценки сложившейся градостроительной ситуации.

Проектируемый участок в Центральном районе Г. Красноярска прилегает к четырехэтажному дому по адресу ул. Ленина, 11. Дополнительно двор ограничен фасадами административных зданий, женского монастыря, двухэтажного жилого дома по адресу пр. Мира, 20/1 (рисунок 1). Численность населения составляет 128 человек, для которых на начальном этапе проектирования была рассчитана возрастная структура.



Рисунок 1 – Границы жилого двора

Проектный участок площадью 0,3 га имеет габариты 50 м x 70 м. Под озеленением находится 0,01 га, что составляет 2,5 % от общей площади. Парковочное пространство из расчета на количество жителей соответствует нормативному, изменение его площади не планируется. Основным недостатком сложившейся ситуации является отсутствие дворовых площадок разных видов. Проектируемое функциональное зонирование заключается в ведении зон тихого и детского отдыха, и спортивной зоны (рисунок 2). Перспективное наполнение функциональных зон соответствует требованиям СП 42.13330.2016 (таблица 1). [1]

Таблица 1

Проектируемые площадки

Тип площадки	Общая площадь, м ²	Величина одной площадки, м ²	Количество площадок, шт.
Для дошкольников	25	25	1
Для детей 7-14 лет	140	70	2
Для подростков	72	72	1
Входные	15	7,5	2
Для тихого отдыха	18	9	2
Для настольных игр	12	12	1
Итого	282		9

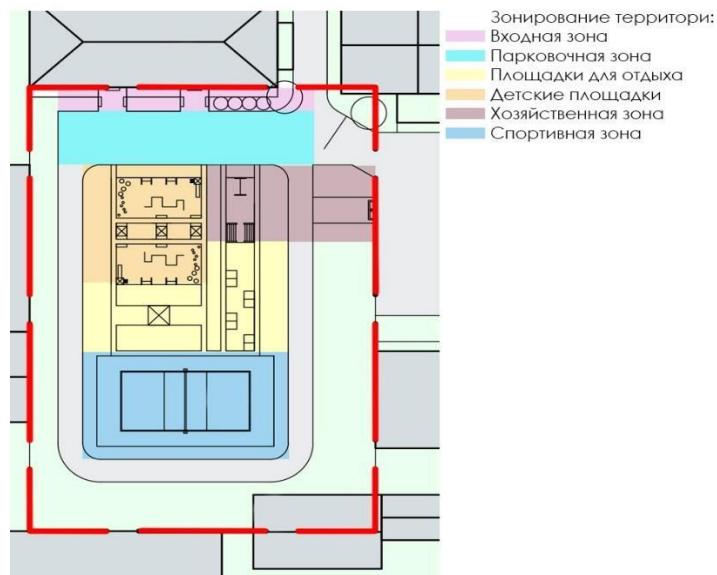


Рисунок 2 – Функциональное зонирование участка

Детские площадки планируется расположить в северо-западной части двора и защитить полосами из рядовых посадок яблони сибирской, рябины сибирской и барбариса обыкновенного, оборудовать песочницами и скамьями. Площадки для отдыха проектируются в центральной части двора, изолируются групповыми посадками барбариса обыкновенного и пузыреплодника калинолистного, оборудуются скамьями и столом для настольных игр. Учитывая недостаточную инфраструктуру соседних дворовых пространств, на участке предполагается расположить спортивную площадку, рассчитанную на жителей нескольких дворов. Волейбольная площадка со стандартными габаритами 25 м x 14 м будет озеленена трехметровой полосой из сирени венгерской и рябинника рябинолистного, располагаться не ближе 30 м от окон ближайших жилых домов.

В результате проектных изменений радикально изменяется баланс территории двора. Площадь планировочных объектов увеличивается с 4,5 % до 39 %, под озеленение отводится 55 % участка, неиспользуемая территория приобретает новое рациональное назначение.

Библиографический список

1. СП 42.13330.2016. Свод правил. Градостроительство. Планировка и застройка городских и сельских поселений [Электронный ресурс]. – Режим доступа: docs/kodeks/SP-42-13330-2016-Svod-pravil-Gradostroitelstvo.pdf.
2. Каганова И. О. Реконструкция жилой застройки в культурно-исторических центрах городов: опыт и проблемы / Электронный научно-практический журнал «Гуманитарные научные исследования» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://human.snauka.ru/2014/12/8819>.
3. Поляков Н. Х. Основы проектирования планировки и застройки городов. М.: Стройиздат, 1964. 230 с.

© А. Б. РОМАНОВА, И. А. КОРНИЕНКО

УДК 625. 77

А. Б. Романова, В. А. Сафонова



**ОПРЕДЕЛЕНИЕ ПРИРОДНОГО ПОТЕНЦИАЛА
ШКОЛЬНОЙ ТЕРРИТОРИИ КАК
СОСТАВЛЯЮЩЕЙ СИСТЕМЫ ОЗЕЛЕНЕНИЯ
ГОРОДА КРАСНОЯРСКА**

**ФГБОУ ВО «Сибирский государственный аэрокосмический университет
имени академика М. Ф. Решетнёва», г. Красноярск**

Озеленение объектов ограниченного пользования являются частью городской среды. Рассмотрены факторы, определяющие эффективность озеленения средней школы. Установлена средообразующая способность насаждений.

Ключевые слова: озеленение школы, расположение участка, жизнеустойчивость растений.

A. B. Romanova, V. A. Safronova

**DETERMINATION OF THE NATURAL POTENTIAL OF THE SCHOOL
TERRITORY AS A COMPONENT OF THE LANDSCAPING SYSTEM OF
THE CITY OF KRASNOYARSK**

Reshetnev Siberian State University of Science and Technology, Krasnoyarsk

Landscaping of restricted use facilities is part of the urban environment. The factors determining the effectiveness of landscaping of a secondary school are considered. The environment-forming ability of plantings is established.

Keywords: school landscaping, site location, plant viability.

Озеленение территорий детских образовательных учреждений – одна из основных составляющих среды, предназначенной для сохранения здоровья и разностороннего развития ребенка: эстетического, культурного, экологического. Учитывая, что участок детского образовательного учреждения является частью системы городского озеленения, эффективность его насаждений необходимо рассматривать как условие, обязательное не только для непосредственных пользователей, но и для всех жителей города. Являясь объектом ограниченного пользования, насаждения школьной территории наряду с другими подвержены антропогенному воздействию городской среды, что может снижать их функциональность. Соблюдение правил расположения участка является основой успешной организации его содержимого, что в итоге обусловит вклад его озеленения в формирование безопасной городской среды обитания человека.

Целью и задачами исследований является определение степени антропогенной нагрузки, оказываемой на территорию школы со стороны

ближайших городских объектов и специфики участия комплекса насаждений участка в оздоровлении окружающей среды путем оценки расположения участка в границах жилого района, наличие дефицита территории, количества и состояния древесных растений. Объектом исследований является территория средней школы № 42 г. Красноярска, расположенная по адресу ул. Кольцевая, 12А. Территория школы окружена жилой застройкой, складскими помещениями, гаражным массивом, на востоке располагается сквер Паниковка (рисунок 1).



Рисунок 1 – Расположение участка школы в границах застройки

Анализ экспозиции объекта исследований выявил нарушения в расстоянии от границы участка до ближайшего жилого здания, (ул. Кольцевая, 12), которое составляет 10 м при допустимых 15 м [9]. Граница участка совпадает с красной линией улицы, что также говорит о нарушениях во взаиморасположении объектов. Определенную экологическую напряженность в районе создает транспортная артерия пр. им. Газеты Красноярский рабочий, проходящая в 210 м от участка.

Площадь школьного участка составляет 1,8 га. Определение площади участка на одного обучающегося показало, что на одного ребенка приходится 6,2 м² школьного участка, т. е. на 10 м² меньше установленной нормы. [1] Это обстоятельство априорно определяет трудности в разработке проекта эффективного озеленения.

Установлена двукратная загущенность посадок деревьев. [2] Среди 297 экземпляров преобладают вяз обыкновенный, клен ясенелистный, тополь бальзамический. Встречаются береза повислая и яблоня ягодная. Помимо жизнеспособных деревьев на исследуемом участке обнаружено большое количество пней, пораженных опухолевым раком и грибами, вызывающими гниль, что может являться угрозой для жизнеспособных растений. Экземпляры разных видов характеризуются неправильно развитыми кронами, искривленными вследствие некачественной обрезки и плотной посадки стволами, а также наличием сухих и обломанных ветвей, опухолевидного стволового рака, повреждениями фитовредителями (рисунок 2).



Рисунок 2 – Повреждения деревьев

В озеленение включены 24 сеянца сосны обыкновенной со слабой жизнестойкостью, а также свежие посадки рябины сибирской (рисунок 3). Десять выявленных экземпляров кустарников (карагана древовидная и спирея японская) имеют угнетенное состояние, их количество меньше минимальных нормативов на 1160 экземпляров.



Рисунок 3 – Молодые посадки

Проведенные исследования показали низкий уровень эффективности и крайне незначительную средообразующую способность насаждений школьной территории, которые диктуют необходимость разработки и внедрения приемов реконструкции с учетом сложности ситуации.

Библиографический список

1. СП 42.13330.2016. Свод правил. Градостроительство. Планировка и застройка городских и сельских поселений [Электронный ресурс]. – Режим доступа: docs/kodeks/SP-42-13330-2016-Svod-pravil-Gradostroitelstvo.pdf.
2. Нормы посадки деревьев и кустарников городских зеленых насаждений. М.: Отдел научно-технической информации АКХ, 1988, 82 с.

© А. Б. РОМАНОВА, В. А. САФРОНОВА

УДК 635.925

О. С. Рязанцева, А. Н. Цепляев



**ИТОГИ ОЦЕНКИ ИНТРОДУКЦИИ ДРЕВЕСНЫХ
РАСТЕНИЙ В КОЛЬЦОВСКОМ СКВЕРЕ Г.
ВОРОНЕЖА И ПАРКЕ ДВОРЦА
ОЛЬДЕНБУРГСКИХ В ПГТ РАМОНЬ**

**ФГБОУ ВО «Воронежский государственный лесотехнический университет
имени Г. Ф. Морозова», г. Воронеж**

В статье представлены некоторые итоги интродукции древесных растений, высаженных в Кольцовском сквере г. Воронежа и парковой зоне дворца Ольденбургских в ПГТ Рамонь Воронежской области, приводятся результаты фитопатологических наблюдений, дается оценка успешности интродукции.

Ключевые слова: интродукция, биоразнообразие, урбоэкосистема. фитопатологический анализ, интегральная оценка.

O. S. Riazantseva, A. N. Tsepliaev

**THE ASSESSMENT RESULTS OF WOODY PLANTS INTRODUCTION IN
THE KOLTSOVSKY SQUARE OF VORONEZH AND THE PARK OF THE
OLDENBURG PALACE IN RAMON**

**Voronezh State University of Forestry and Technologies named after G. F.
Morozov, Voronezh**

This article presents some results of the introduction of woody plants planted in the Koltsovsky Square of Voronezh and the park of the Oldenburg Palace in the Ramon village of the Voronezh region, the results of phytopathological observations are given, the success of the introduction is assessed.

Keywords: introduction, biodiversity, urban ecosystem. phytopathological analysis, integral assessment.

Восстановление городских экосистем до уровня, гарантирующего стабильность окружающей среды, возможно путем широкого внедрения в их состав интродуцированных видов, повышающих биоразнообразие данных экоценозов [1].

При этом можно сказать, что городская среда является жестким стресс-тестом для вводимых в культуру видов. Полностью натурализовавшееся инвазивный вид практически не отличается от аборигенного, и иногда искусственное внедрение его во флору может быть установлено только на основании многолетних наблюдений.

В урбоэкосистемах формируется более благоприятный температурный режим, что создает своеобразные "тепличные условия". В малых городах такие отличия выражены в меньшей степени. Поэтому успешная адаптация

интродуцентов в малых городах может свидетельствовать о возможности разведения экзотов в лесных фитоценозах.

В этой связи нами были выбраны 2 объекта – в крупном и малом городах – Кольцовский сквер г. Воронежа и парк дворца Ольденбургских в ПГТ Рамонь Воронежской области.

Целью работы является оценка итогов интродукции древесных растений, высаженных на данных территориях. Всего было проанализировано 70 деревьев, среди которых *Picea pungens Oldenburg*, *Quercus coccinea*, *Q. Laurifolia*, *Q. Macrocarpa*, *Q. Palustris*, *Q. Pétraea*, *Q. Imbricaria*, *Q. robur*, *Acer platanoides 'Globosum'*, *Aesculus x arnoldiana 'Autumn Splendor'*, *Aesculus hippocastanum 'Homestead'*, *Bétula nigra*, *Bétula pendula 'Laciniata'*, *Celtis occidentalis*, *Malus baccata 'Street Parade'*, *Malus x purpurea 'Royaltii'*, *Malus x purpurea 'Neville Copeman'*, *Malus x purpurea 'Red Sentinel'*, *Sorbus intermedia 'Brouwers'*, *Tilia x europaea 'Pallida'*, *Prunus padus 'Watereri'*, *Gymnocládus dióicus*, *Ginkgo biloba*.

Обобщение результатов интродукционной работы – необходимый этап в практической деятельности каждого исследователя. При подведении итогов интродукции определяется степень приспособленности растений к новым природно-климатическим условиям, выявляется, насколько они сохраняют полезные для хозяйственного использования свойства и признаки. Для оценки адаптации и возможности выращивания растений в культуре мы использовали общепринятые методики [3].

Во многих случаях исследователи предлагают определять успешность интродукции одновременно по нескольким шкалам, ориентированным на оценку различных показателей, что позволяет учитывать разнообразие вариантов прохождении интродукционного процесса.

Нами была выбрана интегральная оценка на основании определения следующих частных оценок: зимостойкость, сохранение габитуса, способность растений к генеративному развитию, степень ежегодного вызревания побегов, возможным способам размножения в культуре, регулярности прироста побегов, побегообразательной способности [2].

Согласно проведенной нами оценке, минимальное значение баллов получили *Quercus coccinea*, *Gymnocládus dióicus*, *Ginkgo biloba*, *Celtis occidentalis*. Эти растения не дают плодов и не цветут. Более высокий балл у *Aesculus x arnoldiana 'Autumn Splendor'*, *Aesculus hippocastanum 'Homestead'*, они цветут, но не дают плодов.

Наиболее устойчивыми к местным условиям из изученных видов, перспективными по шкале интродукции (90 баллов) являются *Picea pungens 'Oldenburg'*, *Quercus macrocarpa*, *Q. robur*, *Acer platanoides 'Globosum'*, *Bétula nigra*, *Bétula pendula 'Laciniata'*, *Malus baccata 'Street Parade'*, *Malus x purpurea 'Royaltii'*, *Malus x purpurea 'Neville Copeman'*, *Malus x purpurea 'Red Sentinel'*, *Sorbus intermedia 'Brouwers'*, *Tilia x europaea 'Pallida'*, *Prunus padus 'Watereri'*. Эти виды можно рекомендовать для включения в городские посадки не

только по декоративности, но и по устойчивости к неблагоприятным условиям городской среды.

Городские насаждения представляют собой своеобразные экосистемы, вынужденные постоянно адаптироваться к неблагоприятным антропогенным воздействиям. Искусственные зеленые насаждения находятся под влиянием разнообразных негативных факторов: урбаноземы, выбросы поллютантов в атмосферу, механические повреждения, вандализм.

Как показывают наши наблюдения, эти факторы в сочетании с несовершенством системы содержания озелененных территорий, отсутствия уходов за ними создают благоприятные условия для поражения древесных растений болезнями и вредителями и в последствии приводят к снижению их устойчивости и декоративности.

Нами проведен фитопатологический анализ растений, в ходе которого выявлено усыхание ветвей у *Quercus coccinea*, вызванное комплексом причин, поражение мучнистой росой *Q. robur*, *Acer platanoides 'Globosum'*, бурой пятнистостью *Sorbus intermedia 'Brouwers'*.

В результате анализа объектов исследования установлено, что подавляющее большинство рассматриваемых растений (82%) интродукционно устойчивы. Растения проходят полный цикл развития в условиях нашего региона, сохраняют свои видовые характеристики, цветут, плодоносят и успешно возобновляются. Исследования позволяют рекомендовать испытываемые растения для озеленения и лесного хозяйства региона.

Библиографический список

1. Баханова, М. В. Интродукция растений : учеб.-метод. пособие. / М. В. Баханова, Б. Б. Намзалов – Улан-Удэ : Изд-во Бурятского госуниверситета, 2009 – 207 с. - Текст: непосредственный
2. Лапин, П.И. Оценка перспективности интродукции древесных растений по данным визуальных наблюдений / П.И. Лапин, С.В. Сиднева : Опыт интродукции древесных растений. – М., 1973. – С. 7 – 67. - Текст: непосредственный
3. Романова, А. Б. Интродукция древесных растений : учеб. пособие / А. Б. Романова ; СибГУ им. М. Ф. Решетнева. – Красноярск, 2018. – 86 с. - Текст: непосредственный

УДК 712.4

Д. Ю. Савчук, О. О. Смолина



ОСОБЕННОСТИ ПОСАДКИ ДРЕВЕСНО-КУСТАРНИКОВЫХ ПОРОД В ПРИБЛИЖЕНИИ К ИНЖЕНЕРНЫМ СЕТЯМ

ФГБОУ ВО «Новосибирский государственный архитектурно-строительный университет (Сибстрин)» г. Новосибирск

В статье представлены основные нормативно-правовые аспекты, связанные с организацией посадки зеленых насаждений в приближении к инженерным сетям (воздушным и подземным кабелям, теплосетям, сетям водоснабжения и водоотведения). Представлен доработанный экологический паспорт растений, рекомендованный для посадки в Новосибирской области.

Ключевые слова: древесно-кустарниковые породы, эксплуатация, инженерные сети.

D. Y. Savchuk, O. O. Smolina

FEATURES OF PLANTING OF TREE AND SHRUB SPECIES IN THE APPROXIMATION TO ENGINEERING NETWORKS

**Novosibirsk state university of architecture and civil engineering (Sibstrin),
Novosibirsk**

The article presents the main regulatory and legal aspects related to the organization of planting green spaces in proximity to engineering networks (overhead and underground cables, heating networks, water supply and sanitation networks). The revised ecological passport of plants recommended for planting in the Novosibirsk region is presented.

Keywords: tree and shrub species, exploitation, engineering networks.

В настоящее время повсеместно наблюдается ряд проблем, связанных с посадкой древесно-кустарниковых пород или в непосредственной близости к инженерным сетям, или с недостаточным расстоянием между ними, что является причиной угнетенного состояния растений, появления большого количества фитопатологии. Следует отметить, что также достаточно часто наблюдается гибель древесно-кустарниковых пород из-за посадки их в приближении к сетям инженерно-технического обеспечения.

Основные нормативно-правовые требования, которые необходимо учитывать при проектировании и посадке элементов озеленения представлены в: [1, таблица 5.5, 9.1, 9.2], [2, таблица 1,2], [3, таблица 2], [4, таблица В1, В2, В5, В6], [5, таблица 2.5.21].

При подборе растений нужно учитывать такие факторы как: тип корневой системы древесно-кустарниковых пород, сохранение необходимого уровня инсоляции территории, влияние растений на друг друга (аллелопатию),

газоустойчивость и зимостойкость, свето- и тенелюбивость, скорость роста, высоту, особенности корневой системы растений, период их цветения и влияние цвета на психологическое состояние человека.

При посадке древесно-кустарниковых пород вблизи инженерных сетей необходимо также учитывать расстояния от зданий и сооружений, а также объектов инженерного благоустройства до ствола деревьев и кустарников, которые следует принимать из таблицы 9.1 [1].

Согласно [3] у теплотрасс не рекомендуется размещать липу, клен, сирень, жимолость — ближе двух метров, тополь, боярышник, кизильник, дерен, лиственницу, березу — ближе трех-четырех метров.

При подборе ассортимента растений лучше отказаться от пород с поверхностной корневой системой, так как она может повредить твердое покрытие дорог, под которыми располагаются инженерные сети.

При проектировании элементов озеленения вблизи подземной и воздушной линии электропередач необходимо руководствоваться таблицей 2.5.21 [5], которая регламентирует расстояния по горизонтали между проводами ВЛ и кронами деревьев в зависимости от напряжения, (расстояния составляют 3-7 м), поэтому необходимо также учитывать радиус проекции кроны дерева. Нормативные расстояния от подземного силового кабеля принимаются по таблице 9.1 [1].

На основании проанализированной информации был доработан экологический паспорт растений, в данной статье представлен фрагмент паспорта, в котором находятся растения, наиболее подходящие для расположения вблизи инженерных коммуникаций. Данные представлены в таблице 1.

Таблица 1
Паспорт растений с учетом расстояний до инженерных сетей

Наименование растения	Название вида	Параметры элементов озеленения открытых пространств																			
		Темпы роста						Характеристики						Нормативные расстояния							
		Жизненные формы	Происхождение	Скорость роста до 10 лет	Скорость роста после 10 лет	Высота в 10 лет (м)	Диаметр ствола в 10 лет (см)	Форма кроны	Корневая система	Зимостойкость	Газоустойчивость	Засухоустойчивость	Цветение (с мес)	Плодоношение (с года)	Пылезапытка	Шумозащита	Расстояние от газопровода и канализации (м)	Расстояние от водопровода (м)	Расстояние от силового кабеля и кабеля связи (м)	Расстояние от наружной стены здания и сооружения (м)	
Бересклет	Бересклет повислый	Д	М	↑	↔	4,5	20	5	1	1	3	-	4-5	10	+	-	2,0	1,5	2	2	5
Бересклет	Бересклет пушистый	Д	М	↑	↑	4,0	25	4	1	1	3	-	5	10	+	+	3,4	1,5	2	2	5
Бересклет	Бересклет ребристый желтый	Д	И	↑	↑	4,0	27,8	5	1	1	3	-	5	10	+	-	3,4	1,5	2	2	5
Ива	Ива белая "Серебристая"	Д	М	↑	↓	4,0	12,3	7	2	1	2	-	4-5	4	+	-	5-6	1,5	2	2	5
Ива	Ива извилистая	Д	И	↑	↑	8,2	8,5	5,7	1	1	1	-	4-5	17	+	-	3,4	1,5	2	2	5
Лиственница	Лиственница сибирская	Д	М	↑	↑	5,0	30,0	2	2;3	1	3	+	-	3	+	-	3,4	1,5	2	2	5
Ольха	Ольха серая "Рассеченнолистная"	Д	И	↑	↔	6,0	16	3	3	1	3	-	3-4	5	-	+	3,4	1,5	2	2	5
Ольха	Ольха клейкая, черная	Д	М	↑	↓	5,0	60,0	3	3	1	3	-	-	5	-	+	3,4	1,5	2	2	5
Рябина	Рябина "Хоста"	К	И	↑	↓	0,3	0,2	2	3	1	2	+	6	2-3	+	+	2	-	-	0,7	1,5
Рябина	Рябина обыкновенная	Д	М	↑	↓	4,0	20,0	3;4	3	1	3	-	5	4	-	-	3,4	1,5	2	2	5
Смородина	Смородина золотистая	К	И	↔	↔	1,7	4,7	4	1	1	2	+	6	3	+	+	2	-	-	0,7	1,5
Тополь	Тополь гибридный	Д	И	↑	↓	4,0	10,0	1	3	1	-	-	5	10	-	+	3,4	1,5	2	2	5
Тополь	Тополь дрожащий	Д	М	↑	↓	6,0	1,2	1	3	1	-	-	4-5	10	-	+	3,4	1,5	2	2	5
Чубушник	Чубушник венечный	К	М	↑	↑	3,0	-	4	2	2	2	-	7	4	-	-	2	-	-	0,7	1,5
Чубушник	Чубушник тонколистный	К	И	↑	↓	2,5	-	5	2	2	2	+	6	4	-	-	2	-	-	0,7	1,5
Шефердия	Шефердия серебристая	К	М	↔	↔	2,0	-	4	2	1	2	+	5	2	-	-	2	-	-	0,7	1,5
Яблоня	Яблоня ягодная	Д	И	↓	↑	3,0	7,0	4	1;2	1	2	+	5	4	-	-	2	1,5	2	2	5
Яблоня	Яблоня сиверса	Д	И	↔	↔	3,0	9,0	4	1;2	1	2	+	5	12	-	-	2	1,5	2	2	5

Условные обозначения:

Жизненная форма: Д-дерево; К-кустарник.

Происхождение: М-местное; И-интродуцент.

Скорость роста: ↑-быстро; ↔-умеренное; ↓-медленное.

Форма кроны: 1-колонновидная; 2-коническая; 3-пирамидальная; 4-овальная; 5-плакучая; 6-стелющаяся; 7-шаровидная; 8-подушковидная; 9-вьющая лиана.

Корневая система: 1-мочковатая; 2-стержневая; 3-поверхностная.

Зимостойкость: 1-не промерзает; 2-подмерзают однолетние побеги.

Засухоустойчивость, пылезащита, шумозащита: + да; - нет.

Газоустойчивость: 1-очень устойчивые; 2-устойчивые;

3-относительно устойчивые/не устойчивые.

Библиографический список

1. СП 42.13330.2016 Градостроительство. Планировка и застройка городских и сельских поселений. Актуализированная редакция СНиП 2.07.01-89* (с Поправкой). М.: Стандартформ. - 2017. - 90 с.
2. Нормативные показатели расхода материалов. Сборник 47. Озеленение. Защитные лесонасаждения. Многолетние плодовые насаждения. Тула АО «Конструкторско-технологический институт». - 84 с.
3. Приказ Минрегиона России от 27.12.2011 N 613 (ред. от 17.03.2014) Об утверждении Методических рекомендаций по разработке норм и правил по благоустройству территорий муниципальных образований. М.: Министерство регионального развития. - 2011. - 83 с.
4. Постановление Правительства Москвы от 6 августа 2002 года N 623-ПП «Об утверждении Норм и правил проектирования комплексного благоустройства на территории города Москвы МГСН 1.02-02» (с изменениями на 24 мая 2022 года). М: Госстрой России. - 2002. - 81 с.
5. Приказ Минэнерго России от 20.05.2003 N 187 (ред. от 20.12.2017) "Об утверждении глав правил устройства электроустановок" (вместе с "Правилами устройства электроустановок (ПУЭ). Издание седьмое. М: Госстрой России. - 2017. - 86 с.
6. Экологический паспорт СО РАН древесно-кустарниковых пород территории НСО. Уч. пособие «Ландшафтная архитектура Сибири». Е.А. Березина, М.П. Колпакова, А.А. Гончар. Новосибирск: Апостроф. – 2013. 149с.

УДК 712.25 (1-191)

Н. П. Санникова, О. Ю. Смолина



РЕКРЕАЦИОННЫЕ ЗОНЫ Г. НОВОСИБИРСК: ОЦЕНКА СОСТОЯНИЯ И ПЕРСПЕКТИВЫ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ

ФГБОУ ВО «Новосибирский государственный архитектурно-строительный университет (Сибстрин)» г. Новосибирск

Общественное пространство - часть городской территории, функционирующая как связующий градостроительный элемент, обеспечивающий жизнедеятельность жителей города. Рекреационные зоны рассматриваются как элемент взаимосвязи природы, общества и города. Городские общественные пространства являются местами коллективного времяпрожждения, а также неотъемлемым элементом городского образа жизни населения.

В данной научной работе рассматривается значимость модернизации программы формирования общественных пространств и их влияния на качество жизни населения: территориальные, природные, социально-экономические.

Ключевые слова: общественные пространства, парки, скверы, аллелопатия.

N. P. Sannikova, O. U. Smolina

RECREATIONAL AREAS OF NOVOSIBIRSK: ASSESSMENT OF THE STATE AND PROSPECTS OF USE

**Novosibirsk state university of architecture and civil engineering (Sibstrin),
Novosibirsk**

Public space is a part of the urban area that functions as a connecting urban planning element that ensures the livelihoods of city residents. Recreational areas are considered as an element of the relationship between nature, society and the city. Urban public spaces are places of collective pastime, as well as an integral element of the urban lifestyle of the population.

In this scientific work, the importance of modernization of the program for the formation of public spaces and their impact on the quality of life of the population is considered: territorial, natural, socio-economic.

Keywords: public spaces, parks, squares, allelopathy.

Объект исследования - общественные пространства г. Новосибирск. Предметом исследования являются принципы развития общественных пространств г. Новосибирск. Цель исследования заключается в разработке научно-практических мероприятий, обеспечивающих функциональную устойчивость общественных пространств. Для достижения поставленных целей сформулированы следующие задачи: выявление методик и принципов, формирующих благоустройство и функциональную связность городских территорий. Научная новизна: формирование научно-практических

рекомендаций по улучшению состояния общественных пространств, базирующихся на принципах устойчивого развития территорий для обеспечения благоприятных условий жизнедеятельности населения, а также улучшение экологии городской среды. Кроме этого, следует отметить, что комплексное развитие территорий окажет положительное влияние на инвестиционную деятельность. Методы исследования: теоретический сравнительный анализ и моделирование.

К началу первой мировой войны, Новониколаевск являлся центром магистральных путей сообщений, в котором река Обь пересекалась с Транссибирской железнодорожной магистралью и Алтайской железной дорогой. Строилась железная дорога, которая должна была соединить город с Кузнецким каменноугольным округом, предстояло строительство железной дороги до городов Верного и Ташкента. Город быстро рос, и уже к 1926 году в нем проживало 120 128 человек [1].

По мере роста численности населения города, также растут потребности в территориях и новых ресурсах. Возникают социальные и экологические предпосылки для формирования общественных пространств – потребности для реализации различных видов деятельности, торговли и места отдыха.

В данный момент Новосибирске есть несколько действующих зеленых зон: парки (Центральный, Заельцовский, им. Кирова, «Первомайский», «Бугринская роща», «Березовая роща», «Сосновый бор», им. Дзержинского, Дендропарк, «У моря Обского») и скверы (Сквер героев Революции, Первомайский, им. Кирова, Нарымский, «Альгамбра»).

На основании проведенных эмпирических методов исследования (опрос, беседы) выявлена, что некоторые рекреационные зоны города в разной степени нуждаются в реконструкции. Каждому парку и скверу присвоена пятибалльная система оценивания по состоянию озеленения и благоустройства (Рисунок 1). Ранжирование качества озеленения, где: 1 - низкое качество озеленения, отмечается фитопатология растений; 2 – достаточное количество древесных растений, нуждающихся в уходе и оздоровлении; 3 –достаточное количество древесных растений, высаженных в декоративные группы.

Ранжирование качества благоустройства, где: 1- благоустройство находится в неудовлетворительном состоянии: недостаточное количество МАФ, существующие МАФ разрушены, подвержены коррозии и небезопасны для эксплуатации; 2-дорожно-тропиночные покрытия и МАФ в неудовлетворительном состоянии, наблюдается недостаточное количество МАФ; 3 – МАФ и покрытия в достаточном количестве, в удовлетворительном состоянии.

Анализ состояния общественных пространств г. Новосибирск

Парки Критерий качества	Наименование общественной зоны				
	Центральный парк	Заельцовский парк	ПКиО им. Кирова	ПКиО "Первомайский"	ПКиО "Бугринская роща"
Озеленение	3	3	3	1	2
Благоустройство	3	3	3	2	2
Парки Критерий качества	ПКиО "Березовая роща"	ПКиО "Сосновый бор"	ПКиО им. Дзержинского	Дендрологический парк	ПКиО "У моря Обского"
Озеленение	3	2	2	2	2
Благоустройство	1	1	1	2	2
Скверы Критерий качества	Сквер героев Революции	Первомайский сквер	Сквер им. Кирова	Нарымский сквер	Сквер "Альгамбра"
Озеленение	3	3	2	3	3
Благоустройство	2	3	3	3	3



-неудовлетворительное состояние



-удовлетворительное состояние



-парки и скверы, соответствующие всем требованиям и отличавшиеся эстетикой среды



Рисунок 1 – Анализ состояния общественных пространств в г. Новосибирск.

По итогу проведённого анализа можно выделить следующие проблемы:

- **экологические**: низкий уровень благоустройства спустя длительное время эксплуатации рекреационных зон; присутствует недостаточное количество элементов озеленения; древесные породы находятся в неудовлетворительном состоянии, отмечается их недостаток; не соблюдена аллелопатия растений;

- **архитектурно-пространственные**: низкая транспортная доступность для жителей, проживающих в удалённых районах города; отсутствие функционального зонирования территорий или недостаток в полифункциональности; состояние МАФ; качество покрытий);

- **экономические**: сезонность использования парков и скверов является причиной узконаправленной деятельности; недостаток финансирования, что может привести в значительной деградации паркового хозяйства [2]).

Перечисленные проблемы препятствуют использованию потенциала парков в решении экологических и пространственных проблем, снижает их роль как объектов рекреации и важного композиционного градостроительного элемента [3]. Наблюдается снижение качества рекреационной среды.

В парках и скверах Новосибирска преимущественно доминируют такие виды растений, как: сосна обыкновенная, береза пушистая, дуб черешчатый, рябина обыкновенная, лиственница европейская и ель обыкновенная. При высадке новых растений необходимо учитывать аллелопатическое взаимодействие зеленых пород друг с другом. Аллелопатия осуществляется посредством прижизненного обмена корневыми выделениями в почве, листовыми (летучие эфирные масла) - в окружающем воздухе и путём накопления в почве токсинов, образующихся при перегнивании остатков корней и опада листьев. В результате длительного совместного произрастания деревьев и травянистых растений, у последних вырабатывается устойчивость к выделениям древесных видов. Такие растения создают в подкроновом пространстве деревьев хорошо развитый, густой травостой. Виды, чувствительные к аллелопатическим выделениям дерева, постепенно вытесняются из его подкронового пространства [4]. Также важно учитывать геометрические формы растений: *солитеры* (отдельно стоящие деревья, имеющих правильную геометрическую форму кроны: пихты – пирамидальные; тополя – колонновидные; клен, рябина, береза – шаровидные, форма которых достигается с помощью стрижки); *аллеи* – прямолинейная дорога с рядовой обсадкой, могут быть симметричные и ассиметричные; *рядовые*: простые – в виде одного ряда и сложные - двойные, тройные; *боскеты* (периметральные насаждения, защищающие территория от ветров шума и пыли).

Разграничение зон общественных пространств на пассивный отдых (смотровые площадки, разнообразие решений геопластики, места с хорошим благоустройством), культурный (сцены для концертов, танцевальные площадки, места для настольных игр) и активный (сухие фонтаны, игровые зоны, веломаршруты, уличные тренажеры) позволит сформировать качественное функциональное зонирование и правильную социальную организацию. Фактор социальной организации большинства видов деятельности, и адаптации групп населения позволит избежать создания интровертивного общественного пространства и обеспечить социальную бесконфликтность, будет стимулировать социальное общение, социальную интеграцию [5].

Немаловажным следует учитывать эстетическую составляющую парков и скверов. Чередование открытых и затемненных пространств, фонтаны, аккуратное и ровное покрытие из разных материалов, обустроенные скамьи и урны, пандусы для удобства людей с ограниченными возможностями, подходящее освещение, предоставление доступа к культурно-досуговым услугам и организация доступа к ним всех социальных слоев населения (в том числе малообеспеченные семьи, пенсионеры и маломобильные люди), прокат

инвентаря (летом - велосипеды и ролики, зимой – лыжи и коньки), услуги торговли (павильоны с напитками и едой) – все это оказывает положительное влияние на пребывание и самочувствие посетителей.

На основании проведенного анализа выявлены следующие научно-практические рекомендации:

1. Дендрологические – виды возможного размещения растений и их гармоничное соседство рядом;
2. Архитектурно-пространственные (ландшафтные) – социальная организация (расположение зеленых зон относительно пешеходных пространств), «зеленый коридор» как связующее между деловыми и общественными территориями;
3. Эстетические – качество пешеходных пространств, удобство пребывания для маломобильных групп населения, создание условий для комфортного массового отдыха горожан.

Выявлено, что в Новосибирске в неудовлетворительном состоянии находятся 20% парков и скверов: ПКиО «Первомайский», ПКиО им. Дзержинского, ПКиО «Сосновы бор». В удовлетворительном 40%: ПКиО «Бугринская роща», ПКиО «Березовая роща», ПКиО «У моря Обского», Дендрологический парк, Сквер героев Революции, Сквер им. Кирова. Парки и скверы, соответствующие всем требованиям и отличающиеся эстетикой среды: Центральный парк, Заельцовский парк, ПКиО им. Кирова, Первомайский сквер, Нарымский сквер, сквер «Альгамбра», составляют 40%. Для создания комфортных условий пребывания людей необходимо учитывать дендрологические, архитектурно-пространственные и эстетические аспекты формирования общественных пространств. Необходимо стремиться к созданию экоустойчивого каркаса города, решая тем самым ряд экологических проблем.

Библиографический список

1. История 1920-1940 // Официальный сайт города Новосибирска. – URL: <https://novo-sibirsk.ru/about/history/1920-1940/> (дата обращения 02.06.2022).
2. Ложкин А.Ю. Зеленый Новосибирск. Концепция развития озелененных общественных пространств общегородского значения / М.С. Смирнова, К.А. Голодяев, С.А. Гижицкая, А.Е. Карпов, Т.Г. Скурихина, А.М. Архипова, Л.В. Юрченко, Д.А. Лебедев, А.В. Дубынин. – Новосибирск.: Вояж, 2017. – 128 с.
3. Силин Р.В., Касьянов В.Ф. Построение методики оценки качества городского парка в контексте проблемы обеспечения устойчивого развития городских поселений // Вестник Белгородского государственного технологического университета им. В.Г. Шухова. – 2018. – № 6. – С. 57-64.
4. Аллелопатическое влияние деревьев на формирование травянистого покрова в их подкроновом пространстве / Лаврова О.П., Петров Д.А., Аржаева Е.В., Мирошкина Д.Ю. // Конференция: Инновации в

- ландшафтной архитектуре. – Нижний Новгород: ННГАСУ, 2012. –С. 60-64.
5. Самойлова Н.В. Социально-демографические аспекты организации общественных пространств городских парков // Инженерный вестник Дона. –2019. – № 1(52). –С. 210.

УДК 711.00

А. А. Семенова, О. О. Смолина



ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ ФОРМИРОВАНИЯ УЛИЧНЫХ ПРОСТРАНСТВ ГОРОДА НОВОСИБИРСКА

ФГБОУ ВО «Новосибирский государственный архитектурно-строительный университет (Сибстрин)» г. Новосибирск

Городская среда является одним из аспектов, воздействующим не только на физическое и психологическое состояние человека, но и в значительной мере определяющим социальное поведение жителей города. Актуальной задачей является организация городских уличных пространств с формированием эко устойчивой среды жизнедеятельности населения.

В статье проблемы формирования пространственной среды городских улиц рассматриваются с точки зрения экологического аспекта, а именно шумовое загрязнения и видеоэкология. Приводятся некоторые показатели исследований в данной сфере на примере городской среды города Новосибирска с рекомендациями по решению проблем, связанных с экологическим аспектом.

Ключевые слова: уличные пространства, проблемы формирования, экологические особенности.

A. A. Semenova, O. O. Smolina

ENVIRONMENTAL ASPECTS OF THE FORMATION OF THE ARCHITECTURAL ENVIRONMENT OF URBAN STREET SPACES ON THE EXAMPLE OF THE CITY OF NOVOSIBIRSK

**Novosibirsk state university of architecture and civil engineering (Sibstrin),
Novosibirsk**

The urban environment is one of the aspects that affects not only the physical and psychological state of a person, but also largely manifested by the social behavior of city residents. An urgent task is the organization of urban street premises with placement in an environmentally sustainable environment for the life of the population.

In the article, the problems of the formation of morbidity among the population of cities are considered from the point of view of the ecological aspect, namely, noise pollution and video ecology. Examples of some studies in this area on the territory of the urban environment of Novosibirsk are given with recommendations for solving problems related to the environmental aspect.

Keywords: street spaces, problems of formation, ecological features.

На современном этапе урбанизации, в этап активного увеличения жителей мегаполисов, огромное значение обретают проблемы качественного развития городской среды, связанные с решением формирования комфортных, экологических, безопасных и благоприятных условий жизнедеятельности людей.

В мегаполисах, представляющих собой сложноорганизованные объемно-пространственные системы, появляется потребность обеспечения быстрого перемещения огромного числа жителей в различные районы города. В условиях значительного увеличения мобильности, ускорения ритмов происходящих преобразований городского образа жизни, как следствие, это обуславливает актуальность изучения вопросов комплексного преобразования уличных пространств в качестве одного из важных факторов оптимизации городской среды.

Важность исследований экологических аспектов городской среды определяется также увеличением роли человеческого фактора урбанистических процессов. Агломерации и мегаполисы, обладающие эффективно устроенной архитектурной средой, получают колоссальное преимущество в социально-экономическом развитии, в том числе путем привлечения высококвалифицированных специалистов [1].

В некоторых городах мира реализуются специальные исследования по разнообразным аспектам организации, обустройства, использования и содержания уличных пространств.

Актуальность проведения подобных исследований по основным направлениям применительно урбанистическим условиям Новосибирска достаточно очевидно. Определенный интерес представляет обобщения некоторых результатов, полученных в результате визуальных обследований существующего состояния уличных пространств в центральной части города.

Экологический аспект. Вопросы обеспечения экологической безопасности имеют особое значение в формировании благоприятной архитектурной среды городских уличных пространств. Данный аспект также включает в себя шумовые загрязнения среды и видеоэкологию.

Шумовые загрязнения. Высокая потребность частых поездок на большие расстояния в совокупности с ориентацией интересов жителей на владение личным автотранспортом обусловили крупномасштабное строительство в мегаполисах многополосных магистралей и дорог для обеспечения скоростного режима движения, что, как следствие стало одним из определяющих факторов шумового загрязнения городской среды. Главными угрозами для людей, подвергающихся часто шумовому загрязнению, являются: переутомление, бессонница, повышенная тревожность, а также, проблемы с психологическим здоровьем. Среди социальных групп выделяются те, которые наиболее подвержены воздействию шума: дети, пожилые, жители ближайших домов. Отдельно стоит выделить категорию лиц, осуществляющих свою профессиональную деятельность в условиях шумового загрязнения: водители автотранспорта и рабочий персонал – для которых чрезмерное переутомление на основе психологической усталости может стать фактором травматизма. Наибольшее количество шума исходит из многополосных магистралей и может достигать значений больше 75 децибел. Как уже было отмечено выше, Новосибирск имеет большое количество магистралей,

проходящих через самые плотно населённые районы города. Из улиц с наибольшим шумовым загрязнением выделяются: Вокзальная магистраль, проспект Димитрова, Октябрьская, улица Фабричная, Красный проспект и др.

Среди распространённых способов в борьбе с проблемой распространения шума широко применяются такие меры как: установка шумозащитных экранов, озеленение, снижение трафика, запрет движения грузового и крупногабаритного транспорта в жилых районах.

Многое озеленение находится на крайнем стадии эксплуатационного срока и требует замены, так на примере при осмотре ул. Вокзальная магистраль МКУ «Проектная дирекция департамента культуры, спорта и молодежной политики» было выявлено что практически 95 % уличного озеленения не сохранилось. При осмотре сохранившихся деревьев обнаружено незначительное количество посадок тополя с выраженной фитопатологией. Также имеются посадки уже гораздо более поздние - березы, черемуха, боярышник. Часть из них в хорошем состоянии, которые необходимо сохранять.

При переустройстве озеленения нужно придерживаться современного формата, при отказе от быстрорастущего и вместе с тем быстро стареющих деревьев, таких как тополя, можно заменить на медленно растущими, но устойчивыми липами.

Вместо устройства газонов вдоль магистрали, высадка массивов кустарников, которые способствует уменьшению шума от автомобилей, повышению влажности, а также улавливанию пыли. На пересечениях возможна высадка одиночных экземпляров ивы ломкой - декоративного и газоустойчивого дерева.

В соответствии с экологическим паспортом по данным ЦСБС СО РАН выбранные деревья имеют следующие характеристики, представленные в таблице 1.

Таблица 1
Ассортимент декоративных древесных растений для ландшафтного проектирования.

Название вида	Высота , м	Диаметр кроны, м	Зимостоекость, балл	Газоустойчивость, балл	Время цветения, окраска цветов	Отношение к	
						свету	влаге
1	2	3	4	5	6	7	8
Ива ломкая	10-12	5,5-7,5	1	3		Св	Мф
Липа сердцевидная	12-15	5,5-7,5	1	3	VI (белая)	Св	Мф
Кизильник блестящий	1,5-2,5	1,5	1(2)	3	VI (розовая)	Тв	Кф

Газоустойчивость растений приведена по 5-ти бальной шкале (Антипов, 1979): 1 – балл очень устойчивые виды, 5 – неустойчивые.

Отношение к свету: Св – светолюбивый вид, Тв – теневыносливый.

Отношение к влажности почвы: Мф - мезофиты - приспособленные к условиям влажности, Кф – ксерофиты – виды, приспособленные к засушливым условиям

Для увеличение эстетической составляющей и комфорtnого пребывания людей на магистрали, несколько рядов кизильника с липами от пешеходной части возможно разделить рабатками с высадкой однолетними растениями.

Также устройство щепы, которая в свою очередь не вредит окружающей среде и людям. Более того, продукт природного происхождения постепенно насыщает почву органическими питательными веществами [2]. С точки зрения экологического аспекта, щепа обладает важным преимуществом, так как великолепно выполняет функции мульчи, которая обеспечивает:

- дренаж, слой щепы противостоит быстрому испарению влаги в зной, что значительно сокращает затраты на полив;
- защиту, зимой корневая система дополнительно укрыта от сильных морозов. Плодородный слой почвы прикрыт и не вымывается ливневыми осадками или сильным ветром;
- хорошую аэрацию, почва сохраняет рыхлость и мягкость, благодаря доступу воздуха. На поверхности не образуется каменистая корка;
- эффективное противодействие сорнякам, насыпь щепы снижает освещенность почвы, благодаря чему сорные растения не могут полноценно развиваться, и поэтому, нет необходимости тратить ресурсы на их удаления.

Видеэкология. Взаимоотношение человека с окружающей его видимой средой рассматривает раздел видеэкология. Шаг и количество оконных проемов, фактура, цвет материала фасадов зданий, движущиеся транспортные потоки – это формирует общую картину восприятия городской среды. «Все это весьма отличается от естественной природной среды, в которой человечество как биологический вид привыкало жить тысячелетиями. В связи с вышеупомянутыми факторами специалисты по видеэкологии рассматривают постоянную видимую среду и ее состояние как важный экологический фактор» [3].

Наибольшее количество информации человек обрабатывает посредством визуального восприятия, и видимая среда может быть в значительной степени источником дискомфорта. Например, возможно перенасыщение пространства информацией, либо формирование монотонной визуальной среды. Последствием восприятия неблагоприятной визуальной среды могут стать хроническая усталость, рассеянность, раздражённость.

Ситуацию на улицах города Новосибирска можно охарактеризовать наименее благоприятной с точки зрения визуального восприятия. Несмотря на попытки урегулировать объем наружной рекламы и вывесок количество воспринимаемой информации остается крайне избыточной. Так на примере с Вокзальной Магистралью за 2021 год ушло 60% отдельно стоящих рекламных щитов, но этого недостаточно для наиболее благоприятного восприятия визуальной среды.

При этом стоит отметить не только чрезмерное количество наружной рекламы, но и хаотичный характер ее размещения. К примеру, билборды разной

высоты, расположение вдоль дорог с частом шагом, в значительной степени искажают восприятие городского пространства.

Выводы. Исходя из вышеперечисленного, можно отметить, что в сфере формирования архитектурной среды уличных пространств Новосибирска, отличающейся определённой спецификой, отражается целый ряд проблем, характерных для современных мегаполисов, среди которых наибольшую актуальность приобретают экологические аспекты. Недостаточное развитие инфраструктуры для пешеходов, высокий уровень визуального и шумового загрязнения – первоочередные задачи, которые должны быть учтены в формировании стратегии дальнейшего развития города.

Отсутствие чёткой стратегии развития улиц в вопросах благоустройства имеет риски усложнения ситуации в данной сфере в связи с процессами уплотнения и роста городского населения. При этом точечные меры, в отличии от комплексного подхода в решении данных проблем, имеют малую эффективность. Особое внимание в новой стратегии благоустройства улиц Новосибирска должно удаляться распределению приоритетов при проектировании в пользу пешеходов как основных пользователей городского пространства.

Библиографический список

1. Я. Гейл. Города для людей //Изд. На русском языке– Концерн «КРОСТ», пер. с англ. – М.: Альпина Паблишер, 2012. – 276 с.
2. В.Ф. Рунге, Ю.П. Манусевич. Эргономика в дизайне среды: Учеб. Пособие // 2-е изд. дополненное. – М.: «Архитектура-С», 2016. - 328 с.
3. Колпакова М. Р. Ландшафтная архитектура Сибири: Учебное пособие для вузов/ М. Р. Колпакова, А.А. Гончар, Л. Н. Чиндеева. – М.: НГАХА., 2003 – 163 с.

УДК 712

И. С. Ретунская, А. Н. Амангельдина, О. О. Смолина



ИНТЕГРАЦИЯ МАЛЫХ АРХИТЕКТУРНЫХ ФОРМ И ЭЛЕМЕНТОВ ОЗЕЛЕНЕНИЯ: ПРОБЛЕМЫ И ПЕРСПЕКТИВЫ

ФГБОУ ВО «Новосибирский государственный архитектурно-строительный университет (Сибстрин)» г. Новосибирск

В современном мире существует различные методы архитектурно-градостроительного проектирования, такие как: метод структурно-планировочного анализа, комплексный метод проектирования, а также метод интеграции малых архитектурных форм и элементов озеленения в архитектурно-ландшафтную среду, который и рассмотрен в данной статье.

Ключевые слова: малые архитектурные формы, озеленение, благоустройство, интеграция, экология.

I. S. Retunska, A. N. Amangeldina, O. O. Smolina.

INTEGRATION OF THE SMALL ARCHITECTURAL FORMS AND LANDSCAPING ELEMENTS: PROBLEMS AND OPPORTUNITIES

**Novosibirsk state university of architecture and civil engineering (Sibstrin),
Novosibirsk**

Nowadays there are various methods of architectural and urban planning design, such as: the method of structural planning analysis, an integrated design method, as well as the method of integrating small architectural forms and landscaping elements into the architectural landscape environment, which is considered in this article.

Keywords: the small architectural forms, the landscaping, an improvement, integration, ecology.

Архитектурно-планировочная организация современного города базируется на создании комфортной среды жизнедеятельности, которой возможно добиваться различными способами, одним из которых является *интеграция малых архитектурных форм и озеленения*.

Малые архитектурные формы (МАФ) - вспомогательные архитектурные сооружения, оборудование и художественно-декоративные элементы, обладающие собственными простыми функциями и дополняющие общую композицию архитектурного ансамбля застройки. Невозможно создать гармоничный образ города без использования МАФов и озеленения как взаимосвязанных частей единого целого [1].

МАФы классифицируют по: материалам (металлические, бетонные, деревянные, каменные. Наиболее эффектно выглядят МАФы, изготовленные из

нескольких видов материала, такие конструкции могут иметь разные габариты и формы); *месту установки* (с применением растительности, без озеленения. Интеграция озеленения в малые архитектурные формы позволит подчеркнуть достоинства и скрыть недостатки МАФ, а также будет сочетать в себе как декоративную составляющую, так и функциональную); *функциональности* (МАФы отличаются друг от друга выполняемой функцией и назначением. Всего выделяют три вида таких элементов (табл.1)). Цели МАФ: декоративная, функциональная, развлекательная [2].

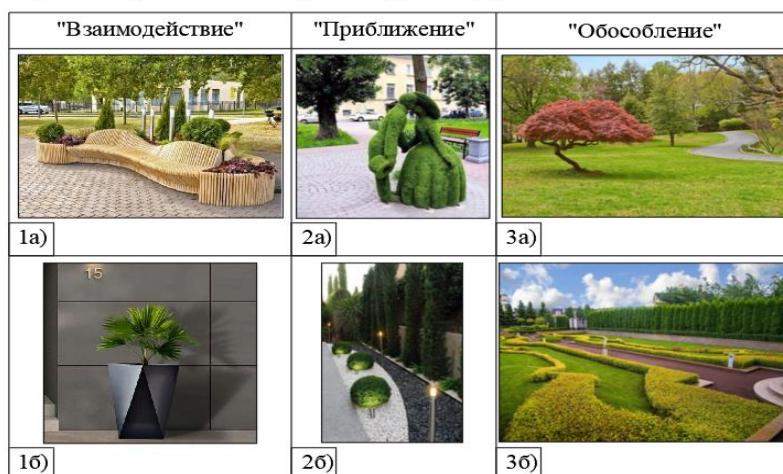
Таблица 1
Классификация МАФ по функциональности

Универсальные	Досуговые и игровые	Декоративные
Скамьи, садовая мебель	Горки	Беседки, ротонды
Фонари	Песочницы	Перголы, арки
Фонтаны с питьевой водой	Спортивные площадки	Садовые фигуры и скульптуры
Урны для мусора	Карусели	Фонтаны, вазоны

Выбирая малые архитектурные формы, придерживаются одного стиля, при этом они должны гармонично вписаться в общую концепцию территории. Соблюдая эти условия, можно создать комфортное и эстетичное городское пространство [3]. Современные производители могут реализовать концептуальные идеи малых архитектурных форм благодаря использованию различных материалов. С учетом проведенного авторского анализа, предлагаются следующие виды интеграции малых архитектурных форм и элементов озеленения (табл.2).

Таблица 2

Виды интеграции малых архитектурных форм и элементов озеленения



Рассмотрим каждый вид интеграции отдельно.

«Взаимодействие» - это вид интеграции МАФ и элементов озеленения, который подразумевает непосредственно близкое расположение относительно друг друга, так, по табл.2 рис. 1а) взаимодействие групп растений с МАФ; 1б) взаимодействие отдельно растущего дерева (солитера) и МАФ.

«Приближение» - это вид интеграции, который подразумевает приближенное, на определенном расстоянии до 3 метров расположение МАФ и элемента (элементов) озеленения относительно друг друга, так рис. 2а) группа растений располагается в композиционном центре площадки, имея локальный тип размещения, а МАФ преимущественно это: садовая мебель, детские и спортивные игровые комплексы; 2б) только группа растений располагается по периметру площадки, имея линейный тип размещения, а МАФ преимущественно это: освещения и ограждения.

«Обособление» - это вид интеграции, который подразумевает обособленное, на расстоянии от 3 метров и более расположение МАФ и элемента (элементов) озеленения относительно друг друга, так рис. 3а) растение располагается в композиционном центре площадки, имея локальный тип размещения, а МАФ преимущественно это: садовая мебель, детские и спортивные игровые комплексы и т.д.; 3б) только группа растений располагается по периметру площадки на большом расстоянии (от 3 м и более), имея линейный тип размещения, а МАФ преимущественно это: освещения и ограждения и др.

Резюмируя, следует отметить, что разные способы интеграции малых форм элемента (элементов) озеленения позволяют разнообразить архитектурно-ландшафтную среду, создавая тем самым уникальные пространственные формы и их сочетания [4].

Библиографический список

1. Что такое МАФ. [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://ru.wikipedia.org/wiki/> (дата обращения: 15.11.2022)
2. Казнов С.Д. Благоустройство жилых зон городских территорий / С.Д. Казнов, С.С. Казнов. – Москва: АВС, 2009. – 221 с
3. Бархин, Б. Г. Методика архитектурного проектирования: учеб.-метод. пособие. – 3-е изд., перераб. и доп. / Б. Г. Бархин – М. : Стройиздат, 1993. – 438 с
4. Архитектурное проектирование. Малая архитектурная форма [Электронный ресурс]: учеб.-метод. пособие по курсовому проектированию / сост. Л. А. Касаткина, Т. Ю. Дубенкова, И. А. Удина. – Красноярск: СФУ, 2012. – 38 с.

УДК 711.55:712.4

О. М. Ступакова



ПЛАНИРОВКА И БЛАГОУСТРОЙСТВО МАЛЫХ ГОРОДОВ СИБИРИ НА ПРИМЕРЕ СОСНОВОБОРСКА

**ФГБОУ ВО «Сибирский государственный университет науки и технологий
имени академика М. Ф. Решетнёва», г. Красноярск**

Работа включает в себя краткий анализ существующей планировки малого города Сибири – Сосновоборска в составе Красноярской агломерации. Приводятся данные о типе планировки, существующих элементах жилищного строительства и благоустройства. Рассматриваются имеющиеся достижения и перспективы, связанные с формированием комфортной городской среды.

Ключевые слова: городская среда, благоустройство, планировка, малый город

O. M. Stupakova

PLANNING AND IMPROVEMENT OF SMALL TOWNS IN SIBERIA ON THE EXAMPLE OF SOSNOVOBORSK

Reshetnev Siberian State University of Science and Technology, Krasnoyarsk

The work includes a brief analysis of the existing layout of the small city of Siberia - Sosnovoborsk as part of the Krasnoyarsk agglomeration. Data are given on the type of planning, existing elements of housing construction and improvement. The existing achievements and prospects related to the formation of a comfortable urban environment are considered.

Keywords: urban environment, improvement, city planning, small town

Город Сосновоборск основан в 1971 г., расположен на юго-восточной окраине Западно-Сибирской низменности, в пределах Красноярской лесостепи, вблизи отрогов Восточного Саяна, занимает площадь в 26,6 км². Климатические условия характеризуются резко континентальным климатом с продолжительной холодной зимой и коротким, сравнительно жарким летом. Удачное расположение города, готовая промышленная инфраструктура, выделенные участки под жилищное строительство, в том числе индивидуальное, благоприятная экологическая обстановка позволяют позиционировать Сосновоборск как готовую площадку для переноса части экономических и социальных функций из центра агломерации – Красноярска. Численность населения города последние 10 лет значительно выросла и на данный момент составляет чуть более 41 тыс. человек [1], таким образом, Сосновоборск является малым городом Сибири [2].

Планировка города классическая прямоугольная, что свойственно многим малым городам. Практически каждый квартал города снабжен детским садом, школой, необходимыми культурно-бытовыми учреждениями с приемлемыми

радиусами обслуживания населения. Продолжается активное жилищное строительство в сторону реки Есауловки, в образующихся микрорайонах ведется строительство дошкольных учреждений.

При этом, как и во многих малых городах Сибири, четко обозначенного городского ядра – исторического центра города как такового нет. Есть «центральная улица» – ось сосредоточения культурно-бытовых учреждений, социально и экономически значимых мест (улица Ленинского комсомола), которая проходит с юга на север города почти параллельно автомобильной трассе «Красноярск – Железногорск». Улица Ленинского комсомола является одной из самых широких в городе (четыре полосы автомобильного сообщения) и связывает в единую цепь спортивный центр «Надежда», отделение сбербанка, торговые центры, площадь Юбилейную, центр социального обслуживания, дом быта, Дом культуры, Церковь Введения во храм Пресвятой Богородицы, стадион «Торпедо» и лесопарк «Белкин дом». На этой же оси возводится многофункциональный центр.

Архитектура города является собой сочетание 5-ти и 9-ти этажных жилых домов классической советской планировки. Современные строения (торговые центры, спортивный центр и т.п.) стилистикой, конечно же, выделяются из общей визуальной картины города, но благодаря широким зеленым зонам и отсутствию «скученности» и «точечности» построек, не ощущаются инородными. Современные жилые здания сосредоточены вдоль самой молодой улицы города – проспекта Мира – здесь наблюдается более высокая этажность (12 этажей и более). Тем не менее, на фоне общей тенденции многоэтажности, в отдельных кварталах появляются очень уютные невысокие жилые дома. Подобная градостроительная тенденция настраивает более спокойную, масштабную человеку, городскую среду. При этом сохраняются адекватной ширины автомобильные проезды и тротуары, озелененные зоны.

Реализация национального проекта «Жилье и городская среда» вносит корректировки в общий «советский» облик города. С 2017 года благоустроено 46 дворов, реконструированы площадь «Юбилейная» и лесопарк «Белкин дом», открыты скверы «Сказочный» и «Спортивный» [1]. В данное время реконструируется мемориальный бульвар, объединяющий три территории – Аллею славы, скверы «Черный тюльпан» и «Журавли памяти». Зачастую при реконструкции подобных объектов заменяются некоторые малые архитектурные формы и дорожные покрытия, но, в данном примере, можно обозначить новый вектор в благоустройстве г. Сосновоборска – формирование комфортного, интересного и современного общественного пространства. Появляются новые модели уличной мебели, покрытия меняют не только цвет, но сочетают в себе разные направления укладки и цветовой гаммы, актуальной стала идея велосипедных дорожек, выходящих на дорожно-тропиночную сеть лесопарка.

В целом, последние направления в планировке города и его благоустройстве, позволяют назвать Сосновоборск действительно комфортным для населения, и поток горожан, перееезжающих из г. Красноярска,

увеличивается. Опросы жителей Сосновоборска в различных социальных сетях показывают, что основным недостатком данного малого города Сибири является отсутствие разнообразия досуга (что в принципе характерно для городов-спутников). Но на данное мнение есть резонный ответ другой части населения, утверждающей, что здоровый досуг населению обеспечен: благоустроенный лесопарк в шаговой доступности, лыжная база «Снежинка», спортивный центр с бассейном и т.п. Подобные споры можно назвать вечными. Учитывая темпы развития Сосновоборска, можно предположить, что и другие виды досуга в скором времени появятся.

Библиографический список

1. Официальный сайт города Сосновоборска [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <https://sosnovoborsk-city.ru/>, свободный. - (дата обращения: 25.10.2022).
2. Груздев В.М. Основы градостроительства и планировка населенных мест: учебное пособие. Нижний Новгород: ННГАСУ, 2017. 105 с.

УДК 712.4
О. М. Ступакова



ОЗЕЛЕНЕНИЕ МАЛЫХ ГОРОДОВ СИБИРИ НА ПРИМЕРЕ СОСНОВОБОРСКА

**ФГБОУ ВО «Сибирский государственный университет науки и технологий
имени академика М. Ф. Решетнёва», г. Красноярск**

Работа включает в себя краткий анализ существующего озеленения города Сосновоборска. Приводятся данные о видовом разнообразии древесных и травянистых растений, типов садово-парковых насаждений, особенностей состава газонов.

Ключевые слова: озеленение, ассортимент, тип насаждения, газон

O. M. Stupakova

LANDSCAPING OF SMALL TOWNS OF SIBERIA ON THE EXAMPLE OF SOSNOVOBORSK

Reshetnev Siberian State University of Science and Technology, Krasnoyarsk

The work includes a brief analysis of the existing landscaping of the city of Sosnovoborsk. Data are given on the species diversity of woody and herbaceous plants, types of garden and park plantings, and features of the composition of lawns.

Keywords: landscaping, assortment, planting type, lawn

Город Сосновоборск является частью Красноярской агломерации и согласно существующей классификации населенных мест является малым городом Сибири [1].

Как и многие города-спутники, Сосновоборск создает впечатление «зеленой» субурбии (пригорода), что подтверждает спутниковая карта [2]. Всё озеленение г. Сосновоборска (за исключением санитарных зон предприятий) можно представить следующим образом: лесопарк «Белкин дом» (естественный сосновый лес), примагистральные уличные рядовые посадки, озеленение учреждений (детские сады, школы, дом культуры и т.п.), городские скверы и озеленение многоквартирных домов (дворы).

В озеленении преобладают регулярные типы садово-парковых насаждений: солитеры, рядовые посадки (включая живые изгороди), шахматные однопородные куртины деревьев, клумбы и рабатки из однолетников (таблица 1).

Таблица 1

Основной ассортимент древесной и травянистой растительности

Наименования видов

Деревья:	
Ель сибирская	Клен татарский
Ель колючая	Клен приречный
Ель колючая форма голубая	Карагана древовидная
Лиственница сибирская	Сирень венгерская
Сосна обыкновенная	Сирень обыкновенная
Береза бородавчатая	Смородина золотистая
Вяз мелколистный	Спирея средняя
Клен ясенелистный	Спирея иволистная
Липа мелколистная	Рябинник рябинолистный
Рябина обыкновенная	Роза морщинистая
Тополь бальзамический	Травянистые:
Тополь черный	Алиссум морской
Тополь белый	Бархатцы в ассортименте
Черемуха Маака	Ирис болотный
Черемуха обыкновенная	Ирис бородатый
Яблоня сибирская	Календула лекарственная
Ясень обыкновенный	Капуста декоративная
Кустарники:	Космея дваждыперистая
Можжевельник сибирский	Лилейник гибридный
Можжевельник казацкий	Петуния гибридная
	Пион молочноцветковый

Приведенный ассортимент в основном касается насаждений общего пользования. В отдельных дворах, в миниатюрных скверах можно встретить барбарисы, сортовые спиреи, горные сосны. Также на придомовых территориях большее разнообразие травянистых декоративных растений.

В составе сосновоборских газонов можно встретить большое количество растений семейства бобовые, в частности, люцерну серповидную и посевную, донник белый и лекарственный, клевер луговой и ползучий.

Также можно отметить заинтересованность в нестандартном озеленении некоторых управляющих МКД. В частности, управляющая компания дома по адресу ул. Весенняя, 30, выразила готовность и уже прошла этап проектирования реконструкции территории жилого двора с целью обеспечения жителей не только детским и спортивным оборудованием, но и новыми декоративными и функциональными элементами (шахматные площадки и площадки для других настольных игр, качели и гамаки современных образцов), интересным озеленением (декоративный огород, сад пряных трав, горшечный сад, фитопластика). Первый этап воплощения проекта намечен уже на весну 2023 года.

Библиографический список

1. Груздев В.М. Основы градостроительства и планировка населенных мест: учебное пособие. Нижний Новгород: ННГАСУ, 2017. 105 с.
2. Сосновоборск, Красноярский край [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <https://yandex.ru/maps/20670/sosnovoborsk/?l=sat&ll=93.357750%2C56.124814&z=13>, свободный. - (дата обращения: 15.11.2022).

УДК 630.121.8.

Л. Н. Сунцова, М. А. Суслина, Е. М. Иншаков



БИОИНДИКАЦИЯ СОСТОЯНИЯ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ Г. КРАСНОЯРСКА ПО РЕАКЦИИ УСТЬИЧНОГО АППАРАТА SORBUS AUCUPARIA

ФГБОУ ВО «Сибирский государственный университет науки и технологий
имени академика М. Ф. Решетнёва», г. Красноярск

*Проведено изучение количественных показателей расположения устьиц на эпидермисе листьев *Sorbus aucuparia* в условиях г. Красноярска. Анализ данных показал, что количество устьиц зависит от степени загрязненности мест произрастания.*

Ключевые слова: эпидермис, устьица, листовые пластиинки, антропогенные факторы.

L. N. Suntsova, M. A. Soslina, E. M. Inshakov

REACTION OF THE SORBUS AUCUPARIA STATE APPARATUS IN THE CONDITIONS OF THE URBANIZED ENVIRONMENT OF THE CITY OF KRASNOYARSK

Reshetnev Siberian State University of science and technology, Krasnoyarsk

*A study was made of quantitative indicators of the location of stomata on the epidermis of the leaves of *Sorbus aucuparia* in the conditions of Krasnoyarsk. Analysis of the data showed that the number of stomata depends on the degree of pollution of habitats.*

Keywords: epidermis, stomata, leaf blades, anthropogenic factors.

Длительное воздействие техногенных загрязнителей на растительность вызывает серьезное изменение анатомического строения листьев растений. Процессы испарения воды (транспирация) и газообмена у растений происходят через устьица. Загрязнение атмосферы влияет на устьичный аппарат растений, что приводит к нарушению функций устьиц, угнетению процессов фотосинтеза, дыхания и водного режима растений. Древесные растения в городской среде вынуждены адаптироваться к стрессовому воздействию, вырабатывая структурные приспособления листового аппарата [1,2]. Адаптационные процессы, прежде всего, проявляются в анатомо-морфологических особенностях строения эпидермы листа, которая является важнейшим барьером между растением и внешней средой. Ранее было показано, что под влиянием техногенной среды происходит увеличение числа устьиц на 1 мм^2 поверхности листа и уменьшение апертуры устьиц в течение дня [3,4].

Нами проведено изучение изменчивости характеристик транспирационного аппарата листьев у насаждений рябины обыкновенной (*Sorbus aucuparia*), произрастающих в условиях магистральных посадок и

парковых зон, расположенных в различных районах города Красноярска: Советском (сквер Космонавтов, пр. Металлургов), Ленинском (ДК им. 1МАЯ, пр. Красноярский рабочий), Центральном (ЦПКиО им. М. Горького, пр. Мира), Свердловском (сквер Паниковка, ул. 60 лет Октября), Октябрьском (парк Гагарина, проспект Свободный), Железнодорожном (парк Троя) районах города Красноярска с различной степенью антропогенной нагрузки. Контролем служили насаждения, произрастающие в дендрарии СибГУ, расположенным в экологически чистом районе, в 15 километрах от города.

Исследованиями установлены отличия в плотности расположения устьиц в зависимости от экологических условий района произрастания (рисунок 1, 2)

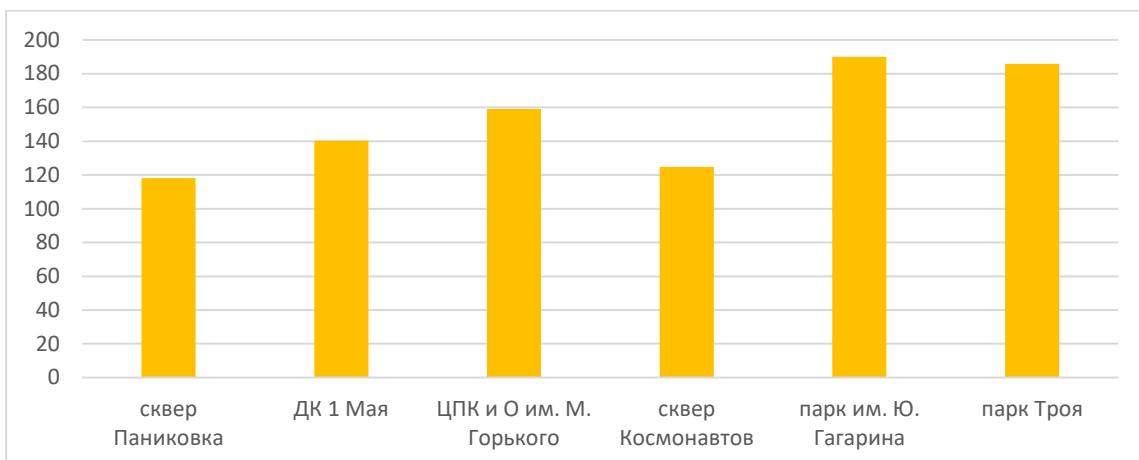


Рисунок 1 - Плотность расположения устьиц на эпидермисе листьев рябины обыкновенной в парках и скверах г. Красноярска, в % от контроля

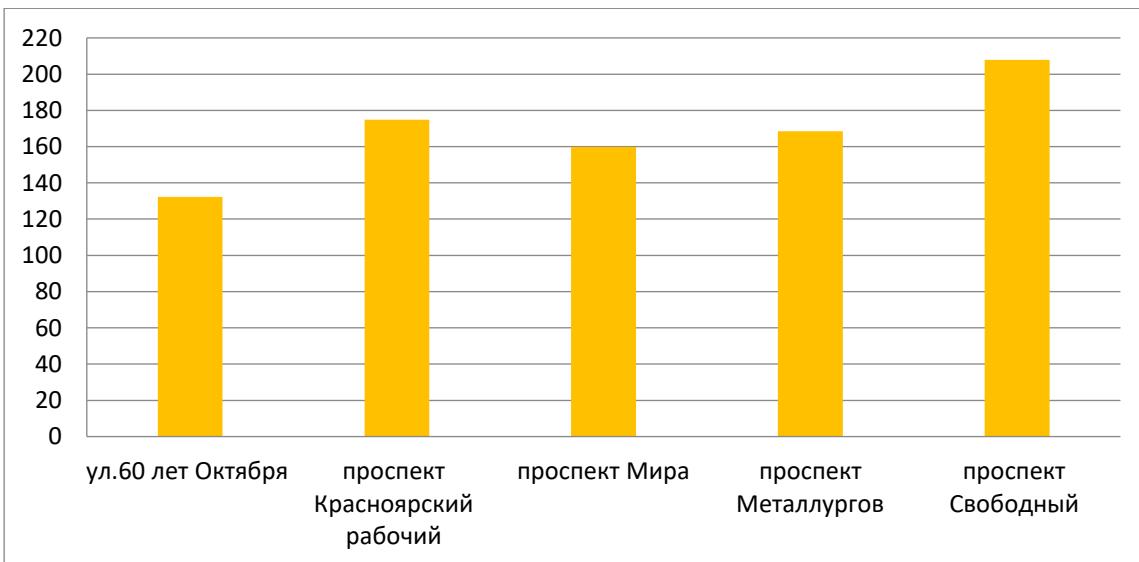


Рисунок 2 - Плотность расположения устьиц на эпидермисе листьев рябины обыкновенной в магистральных посадках, в % от контроля

Анализ изучения устьичного аппарата показал, что в условиях парковых насаждений (средний уровень загрязнения) плотность расположения устьиц относительно контроля возрастила на 18 – 89 %. Особенно сильно это

проявлялось у насаждений, произрастающих в парках им. Ю. Гагарина и Троя, расположенных в Октябрьском и Железнодорожном районах города, граничащих между собой, где количество устьиц увеличилось на 89 и 85% соответственно. С возрастанием антропогенного воздействия (магистральные посадки) увеличивается и количество устьиц на 1 мм^2 листовой поверхности на 33 – 108 %. На пр. Красноярский рабочий и пр. Свободный превышение составило 75 и 108% соответственно, что является свидетельством наиболее неблагоприятных условий произрастания.

Изменение плотности расположения устьиц на эпидермисе листа является проявлением работы адаптационного процесса на анатомическом уровне строения листа. Полученные данные говорят о том, что рябина обыкновенная проявляет высокую чувствительность к степени загрязнения окружающей среды.

Проведенные исследования показали, что наиболее загрязненными парковыми территориями являются: парк Троя (Октябрьский район) и парк им. Ю. Гагарина (Железнодорожный район), а из проспектов: проспект Свободный (Октябрьский район), проспект Красноярский рабочий (Ленинский район) города Красноярска.

Библиографический список

1. Гетко Н. В. Растения в техногенной среде: структура и функция ассимиляционного аппарата; Акад. наук БССР, Центр. ботан. сад. - Минск: Наука и техника. – 1989. – 205 с.
2. Кулагин Ю. З. Древесные растения и промышленная среда. – М.: Наука. – 1974. – 125 с.
3. Сунцова Л.Н., Иншаков Е.М., Суслина М.А. Анатомические особенности строения листьев *syringa josikaea* и *tilia cordata* в условиях г. Красноярска // Плодоводство, семеноводство, интродукция древесных растений; материалы XXIV Международной научной конференции. – Красноярск: СибГУ. – 2022. – С. 100 – 102.
4. Суслина М.А., Сунцова Л.Н., Иншаков Е.М., Изучение устьичного комплекса бересклета повислого и черемухи Маака в условиях г. Красноярска // Технологии и оборудование садово-паркового и ландшафтного строительства. Сборник статей Всероссийской научно-практической конференции, Красноярск: СибГУ. – 2019. – С. 136 – 138

УДК 712.4

В. Д. Удинцев, О. О. Смолина



СПОСОБЫ ПОВЫШЕНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ И КОМФОРТА ПЕРЕДВИЖЕНИЯ НАСЕЛЕНИЯ В ГОРОДСКОЙ СРЕДЕ

**ФГБОУ ВО «Новосибирский государственный архитектурно-
строительный университет (Сибстрин)» г. Новосибирск**

В настоящее время в городской среде наблюдается снижение комфорта передвижения граждан. Проектирование улично-дорожной сети на данный момент с действующими нормативами и приоритетами проектирования не улучшают ситуацию. Предлагается комплекс мер по повышению безопасности и комфорта передвижения граждан с учетом мирового и отечественного опыта.

Ключевые слова: безопасность, озеленение, ливневая канализация, экономика, дренаж, поверхностный сток, провозная способность, пропускная способность, средства мобильности.

V. D. Udintsev, O. O. Smolina

WAYS TO IMPROVE THE SAFETY AND COMFORT OF MOVEMENT OF THE POPULATION IN AN URBAN ENVIRONMENT

**Novosibirsk state university of architecture and civil engineering (Sibstrin),
Novosibirsk**

Currently, there is a decrease in the comfort of citizens' movement in the urban environment. The design of the road network at the moment with the current regulations and design priorities do not improve the situation. A set of measures is proposed to improve the safety and comfort of citizens' movement, taking into account international and domestic experience.

Keywords: safety, landscaping, storm sewer, economy, drainage, surface runoff, carrying capacity, carrying capacity, means of mobility.

В городе Новосибирск наблюдаются проблемы, связанные с безопасностью и комфортом передвижения граждан. Так, в 2021 году погибло 264 человека в ДТП [1], а также отмечается высокая запыленность территории города.[2]

Существующая улично-дорожная сеть не приспособлена к новым видам мобильности горожан [3], при развитии кикшеринга появляются новые конфликты, часть из них приводит к ДТП [4].

Улично-дорожная сеть, в основном, состоит из асфальтового покрытия ширина, которого зависит от категории улиц и дорог. Кроме этого, отмечается отсутствие велополос (или они организованы за счет разделения тротуара). Часто вместо озеленения используется открытый грунт, где запаркованы автомобили.

Такая система улично-дорожной сети спроектирована на базе приоритета автомобиля снижая значимость пешеходной и велосипедной мобильности.

Для того чтобы снизить нагрузку на экологию города при приоритете

«автомобиль – пешеход» необходимо увеличить пропускную способность улиц, однако строительство развязок, дополнительных мостов еще более усугубляет ситуацию и увеличивает число поездок автомобилей. Данные ошибки наблюдались в развитых странах и для их устранения, города вкладывают в демонтаж магистралей, отдавая приоритет пешеходам [5]. Кроме этого, отмечается развитие общественного транспорта, поощрение использования альтернативных видов мобильности, что благоприятно влияет на качество экологии города. [6]

Способы повышения безопасности и комфорта передвижения разделены для реконструкции или ремонта улицы и для нового строительства.

Для ремонта и реконструкции улично-дорожной сети в существующие геометрические параметры использовать опыт Швейцарии [7] (или аналогичной страны с меньшим количеством смертей на автодорогах).

Для повышения безопасности и экологической ситуации предлагается развивать транспорт, который геометрически и экологически более выгоден для города и предлагается отдавать ему приоритет. Электрический общественный транспорт на выделенных полосах многократно увеличивает провозную способность и безопаснее аналогов общественного и личного транспорта. На существующих автодорогах имеется возможность осуществления велосипедных дорожек без потери количества полос и уменьшения пропускной способности прискорости в городе 50 км/ч.

Для повышения привлекательности альтернативных средств мобильности и отказа от использования личного автомобиля предлагается развивать пешеходные пространства, пешеходные улицы постоянные или временные. Для города это может стоить минимальный вложений, как на рисунке 1.



Рисунок 1. Пешеходная торговая улица во Львове, Украина. Фото Брайана Войчука/Flickr

Пешеходные улицы не только улучшают общую безопасность для тех, кто передвигается пешком, но они также могут повысить качество воздуха и общее состояние здоровья, одновременно снижая уровень шума, а также улучшить экономическую ситуацию. Исследование, проведенное в 2016 году в более чем 100 городах по всему миру, в которых сохранилось несколько пешеходных улиц, показало, что розничные продажи увеличились на 49%. Города Австрии, Германии скандинавских стран увеличили продажи более чем на 60%. [8]

Предлагается использовать переработанные материалы, такие как пластик и другие материалы, например, при проектировании состава дорожной одежды. Асфальт, произведенный компанией MacRebur, базирующейся в Локерби, содержит смесь гранулированных отходов пластмасс. В каждой тонне дорожной смеси используется от трех до 10 килограммов (кг) 100-процентного переработанного пластика, добавляемого в качестве связующего вещества вместо битума ископаемого топлива, который обычно составляет около 10 процентов смеси.[9] В настоящее время данное покрытие в Великобритании используются только на пробных участках дорог. Однако еще есть много нерешенных вопросов, связанных с процентом пластмасс, уровнем загрязнения, долговечности. Данная технология требует апробации в разных природно-климатических условий формирования улично-дорожной сети.

Рекомендуется проектировать экодренажи для увеличения зеленых зон и использовать их в комплексе с ливневыми канализациями. [10]

Для реконструкции и строительства рекомендуется использовать методы показанные на рисунке 2 в зависимости от возможности финансирования.

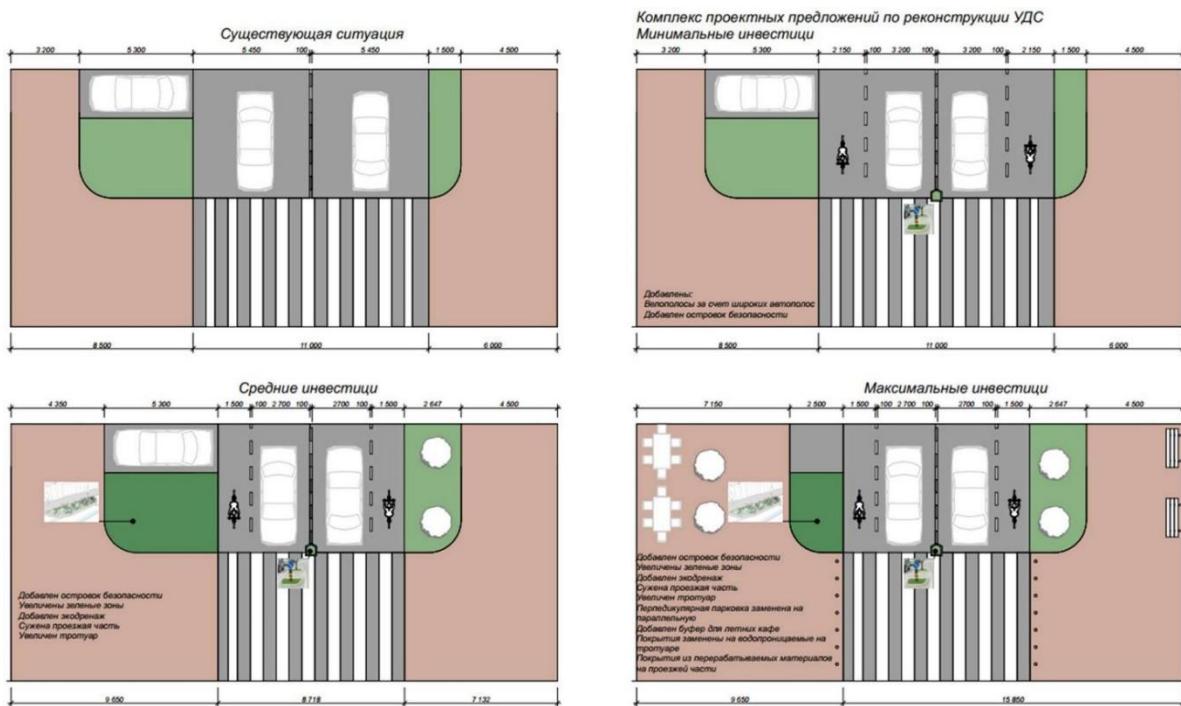


Рисунок 2. Проектные предложения реконструкции УДС от возможности финансирования

Библиографический список

1. Карта ДТП [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://dtp-stat.ru> (дата обращения 12.06.2022)
2. НГС. Неравная борьба: как новосибирские власти 10 лет борются с пылью и не могут победить [Электронный ресурс] – Режим доступа: <https://ngs.ru/text/gorod/2022/04/12/71247860/> (дата обращения 12.06.2022)
3. НГС. Гонщики на тротуарах: что можно и что нельзя людям на электросамокатах (10 полезных карточек) [Электронный ресурс] – Режим доступа: https://ngs.ru/text/transport/2021/05/20/69923624/#card_10 (дата обращения 12.06.2022)
4. РБК. Названо число погибших в ДТП с электросамокатами в Новосибирской области [Электронный ресурс] – Режим доступа: <https://nsk.rbc.ru/nsk/19/05/2022/6285f89f9a7947c50a4461a9> (дата обращения 12.01.2020)
5. Wikipedia. Freeway removal [Электронный ресурс] – Режим доступа: https://en.wikipedia.org/wiki/Freeway_removal (дата обращения 12.01.2020)
6. Jennifer Hermes. How Traffic Jams Affect Air Quality [Электронный ресурс] – Режим доступа: <https://www.environmentalleader.com/2012/01/how-traffic-jams-affect-air-quality/> (дата обращения 12.06.2022)
7. А. Егоров. Постигая швейцарские нормативы. Ширины полос [Электронный ресурс] – Режим доступа: <https://monteklever.livejournal.com/268347.html> (дата обращения 12.06.2022)
8. Nikita Luke. 6 Ways to Make City Streets Safer for Pedestrians [Электронный ресурс] – Режим доступа: <https://thecityfix.com/blog/6-ways-make-city-streets-safer-pedestrians-nikita-luke/> (дата обращения 12.06.2022)
9. Enfield Council. Recycled plastic road surface trialled by enfield council [Электронный ресурс] – Режим доступа: <https://resource.co/article/recycled-plastic-road-surface-trialled-enfield-council-12444> (дата обращения 12.06.2022)
10. Boogaard F., Bruins G., Wentink R. Bioswales [Электронный ресурс] – Режим доступа: <https://www.urbangreenbluegrids.com/measures/bioswales/> (дата обращения 12.06.2022)

УДК 712.00

Е. А. Усова, А. И. Моисеенко



АССОРТИМЕНТ РАСТЕНИЙ, РЕКОМЕНДУЕМЫЙ ПРИ РЕКОНСТРУКЦИИ ОЗЕЛЕНЕНИЯ ТЕРРИТОРИИ СКВЕРА «КОРНЕТОВСКИЙ»

**ФГБОУ ВО «Сибирский государственный университет науки и технологий
имени академика М. Ф. Решетнёва», г. Красноярск**

В статье представлено описание растений, рекомендуемых при проведении реконструкции озеленения территории сквера, расположенного в Ленинском районе города Красноярска.

Ключевые слова: сквер, реконструкция, озеленение, насаждения, цветники.

E. A. Usova, A. I. Moiseenko

RANGE OF PLANTS RECOMMENDED WHEN RECONSTRUCTING THE LANDSCAPE TERRITORY OF THE KORNETOVSKY SQUARE

Reshetnev Siberian State University of science and technology, Krasnoyarsk

The article presents a description of the plants recommended for the reconstruction of landscaping in the park, located in the Leninsky district of the city of Krasnoyarsk.

Keywords: square, reconstruction, gardening, plantations, flower beds.

Для повышения санитарно-гигиенических качеств и качества благоустройства города озеленение является одним из важнейших мероприятий. Проблема зеленого строительства актуальна всегда. Жители хотят жить в красивом и благоустроенном городе, в здоровых и культурных условиях. И без озеленительных мероприятий эту проблему не решить [1].

На основании предпроектного анализа территории объекта, данных оценочных ведомостей разрабатывается проектное решение по реконструкции территории сквера «Корнетовский», формирования зеленых насаждений в соответствии с установленными нормативами плотности посадок, оптимизации объемно-пространственной структуры, а также по колористическому и композиционному решениям.

При подборе ассортимента растений учитывались их устойчивость к условиям местности, их декоративные свойства, а также пылеустойчивость и газоустойчивость.

Ель сибирская (*Picea obovata*) – дерево высота, которого достигает 30 м. Отличается от ели обыкновенной хвоей и шишками. Хвоя более жесткая, шишки мелкие с овальными чешуями. Пирамидальная или узкопирамидальная крона. Хвоя зеленая, колючая. Шишки первоначально зеленые затем становятся

золотисто-бронзовыми, весной следующего года опадают. Имеет обширный ареал северо-восток Европы, Урал, Западную и Восточную Сибирь, Алтай, Саян. Зимостойка.

Яблоня сибирская (*Malus baccata* = *Malus sibirica*) – Дерево или кустарник высотой до 5-10 м. Крона шаровидная. Кора серо-коричневая или пурпурно-коричневая, побеги голые. Листья овальные или яйцевидные, длина 3-8 (до 10) см, верхушка листа заостренная, голые, верх листовой пластины глянцевый зеленого цвета, низ бледнее, осенью желтеют.

Сирень венгерская (*Syringa josikaea*) – кустарник высотой до 4,5 м, кусты компактные. Цветки и бутоны лилового цвета, интенсивность оттенка изменчива, имеется специфический аромат. Узкие и прямостоячие соцветия. Цветение на 2 недели позже, чем у сирени обыкновенной.

Можжевельник казацкий «Arcadia» (*Juniperus sabina* «Arcadia») – карликовая низкорослая форма кустарника, высота которого достигает 0,5 м, диаметр до 2 (4) м. Форма кроны костровидная, неправильная, неправильная. Кора имеет красноватый оттенок, может отслаиваться на старых ветвях. При растирании побегов слышится резкий запах, неприятный. Хвоя имеет сизовато-зелёный цвет.

Сосна горная «ф. мугус» (*Pinus mugo* subsp. *mugo*) – кустарник, достигающий высоты до 2 или 3 метров, диаметром не много большим. Форма распростерта, стелющееся. Ветви направлены вверх, побеги густо расположены и имеют различную длину. Хвоя темно-зеленого цвета, отличается густотой и жесткостью. Отлично смотрится как в группе, так и в качестве солитера, подойдет для каменистых участков.

Стефанандра надрезанолистная «Crispa» (*Stephanandra incisa* «Crispa») – карликовый кустарник достигает высоты 0,5м. Крона составляет 1,5 м в диаметре, широкораскидистая подушковидная форма. Трехлопастные морщинистые листья, с нижней стороны опущены, край волокнистый, окрас листьев меняет в зависимости от сезона, зеленые летом, осенью приобретают желтый или оранжевый окрас. Сорт отличается от видового растения листьями, которые меньше размером и рассечены глубже. Можно формировать стриженые бордюры, благодаря способность сильно ветвиться. Можно использовать для подпорных стенок, на склонах, в массивах и т.п [2,3].

Дерен белый «Siberian pearls» (*Cornus alba* «Siberian pearls») – листопадное растение, жизненная форма – кустарник, высота которого может достигать 2-2,25 м. Отличительная черта – ярко-красные ветви, которые образуют плотную крону. Листья имеют овальную форму, сверху листовая пластина темно-зеленая, низ пластинки сизовато-белый, лист немного морщинистый. Осенью окрас приобретает красно-фиолетовый тон. Городские условия хорошо переносит. Переносит стрижку и обрезку. Для поддержания яркой окраски побегов, такая окрас присуща только однолетним и двулетним побегам, рекомендуется омолаживающая стрижка – вырезка старых побегов или посадка пень.

Вейник остроцветковый «Overdam» (*Calamagrostis × acutiflora «Overdam»*) – растение высокой зимостойкости. Медленно расползаясь, оно образует выразительную кочку. По краю пестрых листьев проходит кремово-белого цвета полоса. Высота цветочных стеблей 1,5 м. Колоски меняют свой цвет в процессе цветения, становясь сначала розовыми, а затем буро-коричневыми. Подойдет для деликатного акцента в саду или в качестве невысокого экрана.

Щучка дернистая «Tardiflora» (*Deschampsia cespitosa «Tardiflora»*) – кусточка. Соцветия достигают высоты 100-120 см, бронзового цвета, цветение происходит в мае-июне. Предпочитает солнечные места, переносит полутень, но почти не цветет при затенении. Подходят любые типы почвы. Хорошо растет при умеренной температуре и во влажной почве, угнетается при сухом жарком климате.

Астра кустарниковая «Jenny» (*Aster dumosus «Jenny»*) – многолетние травянистое растение, высотой до 25 см. компактный куст, полуширокой формы. Цветки имеют розово-красный цвет, полумахровые. Обильное цветение в VIII–X.

Флокс шиловидный «Snowflake» (*Phlox subulata «Snowflake»*) – многолетние растение. Растение данного сорта достигает высоты от 10 и до 12 см. Образует компактный холмик шириной до 30 см благодаря стелющимся стеблям. Листья напоминают еловые иголки, мягкие, вечнозеленые и узкие. Лепестки с характерной выемкой, диаметр венчика 1,5-2 см. желая середина цветка.

Эхинацея пурпурная «Prairie splendor deep rose» (*Echinacea purpurea «Prairie splendor deep rose»*) – многолетние и лекарственное растение высотой до 60 см. Цветки размером 10 см. цветет с июля до заморозков. Листья простые овальные, по краю зубчатые, шершавые. Можно использовать на срезку и подходит для групповых посадок и клумб [12].

Гейхера гибридная «Little cuties blonde» (*Heuchera × hybrid «Little cuties blonde»*) – лиственное-декоративное растение, одно из самых популярных. Листья имеют карамельный цвет с сочетанием коричневого, оранжевого и красного оттенка. Имеет многочисленные цветоносы до 20 штук и высота, которых достигает 22 см. Очень длительное цветение с мая по сентябрь. Предпочитает полутенистые, тенистые и солнечные места с хорошо дренированной почвой и умеренно сухой [3].

Библиографический список

1. Скверы / Горохов, В.А. – Текст : электронный // Архитектура и проектирование | Архитектурные конкурсы | Totalarch : [сайт]. – URL: <http://landscape.totalarch.com/node/36> (дата обращения: 25.03.2022).
2. Теодоронский, В. С. Озеленение населенных мест. Градостроительные основы : учеб. пособие для студ. учреждений высш. проф. образования / В. С. Теодоронский, Г. П. Жеребцова. – Москва : Издательский центр «Академия», 2010. – 256 с. – Текст : непосредственный.

3. Питомник растений Стожары : Pitomnik-S.ru : сайт. – Красноярск, 2022. – URL: <https://www.pitomnik-s.ru/> (дата обращения: 09.05.2022). – Режим доступа: свободный. – Текст : электронный.

УДК 712.00

Е. А. Усова, А. И. Моисеенко



ОСОБЕННОСТИ РЕКОНСТРУКЦИИ ОЗЕЛЕНЕНИЯ ТЕРРИТОРИИ СКВЕРА «КОРНЕТОВСКИЙ» В ЛЕНИНСКОМ РАЙОНЕ Г. КРАСНОЯРСКА

**ФГБОУ ВО «Сибирский государственный университет науки и технологий
имени академика М. Ф. Решетнёва», г. Красноярск**

В статье представлены основы реконструкции озеленения территории сквера, расположенного в Ленинском районе города Красноярска. Проведена оценка состояния существующих насаждений. По результатам обследования установлены причины и назначены методы реконструкции зеленых насаждений на территории объекта, исходя из местоположения района.

Ключевые слова: сквер, реконструкция, озеленение, насаждения, анализ.

E. A. Usova, A. I. Moiseenko

FEATURES OF RECONSTRUCTION OF LANDSCAPING OF THE TERRITORY OF THE SQUARE "KORNETOVSKY" IN THE LENINSKY DISTRICT KRASNOYARSK

Reshetnev Siberian State University of science and technology, Krasnoyarsk

The article presents the basics of the reconstruction of the landscaping of the square, located in the Leninsky district of the city of Krasnoyarsk. An assessment of the state of existing plantations was carried out. Based on the results of the survey, the reasons were established and methods for the reconstruction of green spaces on the territory of the facility were assigned, based on the location of the area.

Keywords: square, reconstruction, landscaping, plantings, analysis.

В условиях, когда застройка городов происходит интенсивно, и территории для озеленения становится все меньше, особое место среди видов зеленого строительства занимает сквер. Сквер – это та форма общественного пользования, которая является самой распространенной формой озеленения территории.

Скверы помогают с решением такой проблемы как обслуживание населения зеленой площадью. Зачастую за счет территории сквера пополняются крупные массивы зелени – общественные сады и парки. Для небольшого сквера всегда найдется место в любом квартале города, в то время как для парка или сада требуются особые условия и не всегда эти условия может обеспечить уже сложившийся город [1, 2, 3].

Объект обследования находится в Ленинском районе г. Красноярска. Площадь объекта составляет 1,4 га. Рельеф на территории объекта

преимущественно равнинный. С северной стороны участок окружен жилыми домами. Элементы озеленения представлены рядовыми посадками ели сибирской, березы повислой и яблони сибирской, групповыми посадками из сосны обыкновенной, лиственницы сибирской, яблони сибирской, березы повислой, дуба черешчатого, груши обыкновенной, а также солитерами – черемухи Маака, вяза приземистого. На территории находятся скульптуры вертикального озеленения «Пушки», «Часовня Параскевы Пятницы».

С южной и восточной стороны участок ограждает проезжая часть, в западной части находится жилая застройка группового типа. Элементы озеленения представлены рядовыми посадками ели сибирской, групповыми посадками из сосны обыкновенной, березы повислой, клена ясенелистного, сирени венгерской, имеется контейнерное озеленение.

С западной стороны участок ограничивает жилая застройка группового типа, стены кирпичные, с северной и восточной – проезжая часть. Автомобильная парковка находится в южной части участка. Элементы озеленения представлены рядовыми посадками ели сибирской, сосны обыкновенной, черемухи Маака, групповыми посадками яблони сибирской, тополя бальзамического, клена ясенелистного, сирени венгерской, смородины иглистой, барбариса Тунберга, а также солитером из яблони сибирской и живой изгороди из барбариса Тунберга. На территории находятся скульптуры вертикального озеленения «Крокодил Гена и Чебурашка».

С северной стороны элементы озеленения представлены рядовыми посадками ели сибирской, групповыми посадками из лиственницы сибирской, березы повислой, сосны обыкновенной, рябины обыкновенной, черемухи Маака, ореха маньчжурского.

Центральную часть участка, а также место для отдыха, планируется обрамить двумя полосами многолетних цветников, шириной 2 метра, общая площадь равна 77,4 м². Эти полосы выполнены из котовника Фассена «*Six hill*», вейника остроцветкового «*Overdam*», эхинацеи пурпурной «*Prairie splendor deep rose*», вероникаструма виргинского «*Red Arrow*».

Для поддержания насаждений, которые имеют хорошего состояния, рекомендуется продолжить текущий уход, и, в качестве профилактики, проводить обработку от вредителей.

В местах выпавших деревьев в рядовой посадке ели сибирской будут посажены новые экземпляры. В промежутках между растениями будет высаживаться стефанандра надрезанолистная «*Crispa*». А также стефанандра надрезанолистная «*Crispa*» будет подсажена к групповой посадке из сосны обыкновенной.

К существующим насаждениям планируется подсадка можжевельника казацкого «*Arcadia*», дерена белого «*Siberian pearls*» и стефанандры надрезанолистной «*Crispa*».

Между цветниками и рядовой посадкой ели сибирской будут размещаться древесные группы: можжевельник казацкий «*Arcadia*» и дерен белый «*Siberian*

pearls», однопородная группа из дерена белого «Siberian pearls», группа из сосны горной «ф. мугус» и стефанандры надрезаннолистной «Crispa».

В придомовой полосе также планируется подсадка можжевельника казацкого «Arcadia», и стефанандры надрезаннолистной «Crispa», а на концах полосы разобьются группы из дерена белого «Siberian pearls», сосны горной «ф. мугус» и стефанандры надрезаннолистной «Crispa».

В центре зоны отдыха будет изменен цветник, состоящий из многолетних растений таких, как астра кустарниковая «Jenny», гейхера гибридная «Little cuties blonde», флокс шиловидный «Snowflake».

В результате реконструкции территории сквера удалены деревья, которые находились в неудовлетворительном состоянии, была дополнена рядовая посадка из ели сибирской. Имеющиеся насаждения были дополнены новыми посадками. Тем не менее, для создания более полноценной визуальной картины территории, были предложены новые подсадки кустарников, которые были выполнены в свободном стиле, также были добавлены новые цветники. Ассортимент применяемых деревьев и кустарников подобран в соответствии с климатическими условиями. Помимо этого, внедрение цветников на территорию объекта, так же является необходимым этапом в данном проекте. Принятие данных планировочных решений, позволит прийти к единой стилевой концепции территории сквера, сделает ее более привлекательной и комфортной.

Библиографический список

1. Потаев, Г.А. Архитектурно-ландшафтный дизайн: теория и практика: учеб. пособие / Г.А. Потаев – М. : ФОРУМ : ИНФРА-М, 2017. — 319 с.
2. Теодоронский, В.С. Ландшафтная архитектура : учебное пособие / В.С. Теодоронский, И.О. Боговая. – М. : ФОРУМ, 2010. – 304 с.
3. Теодоронский, В. С. Озеленение населенных мест. Градостроительные основы : учеб. пособие для студ. учреждений высш. проф. образования / В. С. Теодоронский, Г. П. Жеребцова. – Москва : Издательский центр «Академия», 2010. – 256 с. – Текст : непосредственный.

УДК 712.00

М. А. Худенко



РАЗРАБОТКА ПРОЕКТА БЛАГОУСТРОЙСТВА МОЛОДЕЖНОГО ЦЕНТРА

**ФГБОУ ВО «Красноярский государственный аграрный
университет», г. Красноярск**

В статье представлен результат разработки проекта благоустройства МРБУ «Балахтинский молодежный центр» в пгт. Балахта Балахтинского района Красноярского края.

Ключевые слова: молодежный центр, благоустройство, генеральный план, функциональные зоны.

M. A. Khudenko

DEVELOPMENT OF THE PROJECT OF IMPROVEMENT OF THE YOUTH CENTER

Krasnoyarsk State Agrarian University, Krasnoyarsk

The article presents the result of the development of the project for the improvement of the MDBI "Balakhta Youth Center" in the village. Balakhta, Balakhtinsky District, Krasnoyarsk Territory.

Keywords: youth center, landscaping, master plan, functional areas.

Сельские территории России являются ключевым ресурсом страны, важность которого стремительно растет в условиях усиления процессов глобализации при одновременном увеличении значения природных и территориальных ресурсов для развития страны. При грамотном и эффективном использовании потенциала сельских территорий может быть обеспечено устойчивое развитие экономики, высокий уровень и качество жизни сельского населения страны [1].

В настоящее время в России активно формируется и набирает популярность новый вид учреждений досуга – молодёжные центры. Это новый прогрессивный тип многофункционального комплекса, где максимум внимания обращено на культурный отдых, развитие, просвещение, здоровый образ жизни, сближение молодого человека с окружающей средой. Такие центры носят единичный характер и только начинают развиваться [2].

Проект благоустройства был разработан для молодежного центра, находящегося в пгт. Балахта Балахтинского района Красноярского края.

При ландшафтном анализе использовалась топографическая съемка территории МРБУ «Балахтинский молодежный центр». По её результатам был

составлен подробный план с нанесением границ участка, естественного рельефа местности, наличия и характера существующих сооружений. Границами участка по периметру служит проселочная улица (южная и западная сторона), с северной и восточной стороны – жилые дома. Рельеф относительно ровный.

Приоритетом является сделать пространство молодежного центра привлекательным для разных возрастов и интересов, а также как можно больше облагородить зелеными насаждениями. Все пространства между собой будут связаны переходными дорожками, которые так же будут удобно связаны с входной зоной центра (рис. 1).



Рисунок 1 – Генеральный план территории
МРБУ «Балахтинский молодежный центр»

Проектом предлагается деление участка на следующие функциональные зоны: входная зона, зона игровой площадки, зона отдыха. Функциональное зонирование территории представлено в таблице 1.

Таблица 1

Функциональное зонирование территории

Функциональные зоны	Площадь, м ²	Площадь, % от общей площади
Общая площадь территории – 1960,1 м ²		
Входная зона	346,50	17,7
Зона игровой площадки	30,25	1,5
Зона отдыха	646,05	33,0

Данное разделение соответствует площади территории и сделано с учетом комплексного и функционального подхода. Размещение элементов нацелено как на спокойное их созерцание с удаленных точек (площадка со сценой и

лавочками), так и на ближайшее рассмотрение (клумбы, рокарий, зона отдыха) (рис. 2).

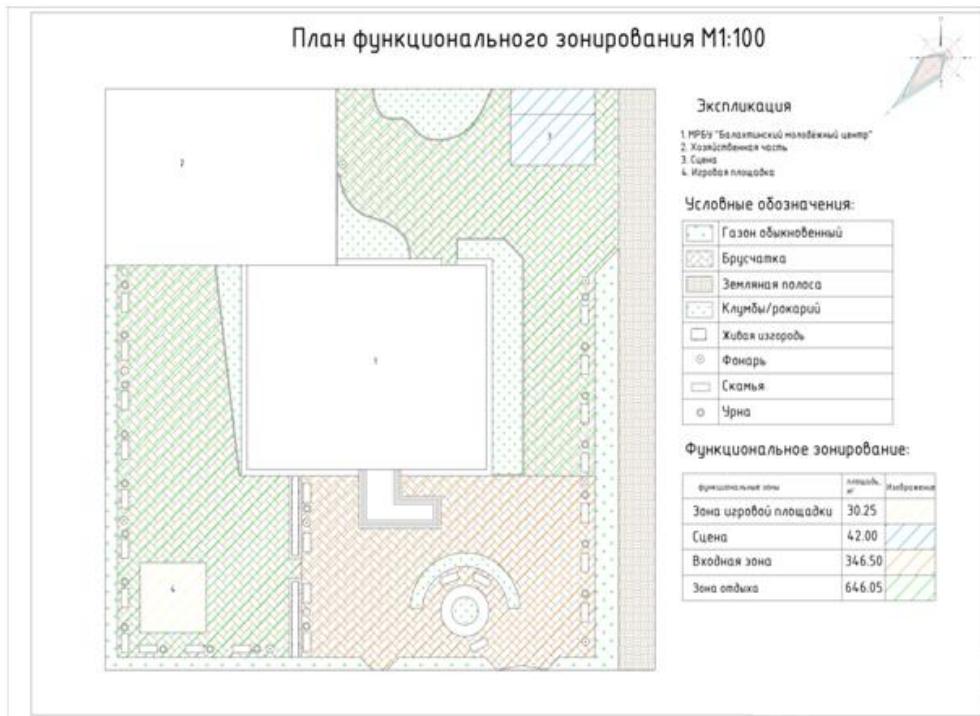


Рисунок 2 – План функционального зонирования
МРБУ «Балахтинский молодежный центр»

В результате разработки проекта благоустройства МРБУ «Балахтинский молодежный центр» в пос. Балахта Красноярского края получил прекрасно благоустроенную территорию, разбитую на функциональные зоны.

Библиографический список

1. Государственная программа Российской Федерации «Комплексное развитие сельских территорий», утверждена постановлением Правительства Российской Федерации от 31 мая 2019 г. № 696.
2. Нагаева, З.С. Актуальность создания системы молодежных центров / З.С. Нагаева, Д.С. Мосякин // Строительство и техногенная безопасность. – 2018. – №13 (65). – С. 35 - 45.

УДК 712.4

М. А. Худенко

РАЗРАБОТКА ПРОЕКТА ОЗЕЛЕНЕНИЯ МОЛОДЕЖНОГО ЦЕНТРА

**ФГБОУ ВО «Красноярский государственный аграрный
университет», г. Красноярск**



В статье представлен результат разработки проекта озеленения МРБУ «Балахтинский молодежный центр» в пгт. Балахта Балахтинского района Красноярского края.

Ключевые слова: молодежный центр, озеленение, ландшафтно-таксационная оценка, дендрологический план.

M. A. Khudenko

DEVELOPMENT OF THE PROJECT OF LANDSCAPING OF THE YOUTH CENTER

Krasnoyarsk State Agrarian University, Krasnoyarsk

The article presents the result of the development of a landscaping project for the MBDI "Balakhta Youth Center" in the village. Balakhta, Balakhtinsky District, Krasnoyarsk Territory.

Keywords: youth center, landscaping, landscape tax assessment, dendrological plan.

Обеспечение благоприятной среды жизнедеятельности является основной целью градостроительной политики, осуществляющейся в пределах жилых территорий органами государственной власти Российской Федерации, отдельных субъектов Российской Федерации и органами местного самоуправления [3].

При проектировании любого города, пгт., другого населенного пункта пользуются нормами озеленения, которые различаются в зависимости от размеров населенных пунктов, климатических условий, поскольку урбанизация все больше и больше угрожает окружающей среде [1, 2, 4, 5].

На территории МРБУ «Балахтинский молодежный центр» в пгт. Балахта Балахтинского района Красноярского края была проведена ландшафтно-таксационная оценка, оценки травянистого покрова и состояния внешнего ландшафта. Ландшафтно-таксационная оценка показала отсутствие растительности в виде деревьев и кустарников на территории центра (рис. 1, 2); оценка состояния травяного покрова «неудовлетворительная», трава разреженная, неоднородная, содержит большое количество сорных растений, цвет неоднородный, имеет преимущественно желтый оттенок, большое количество проплешин и вытоптанных мест (рис. 3).



Рисунок 1 – Общий вид проектируемой территории



Рисунок 2 – Состояние проектируемой территории



Рисунок 3 – Состояние травянистого покрова проектируемой территории

На основании проведенных исследований и с учетом климатических условий был разработан дендрологический план молодежного центра с ведомостью элементов озеленения (рис. 4).



Рисунок 4 – Дендрологический план территории

Благоустройство территории молодежного центра и его озеленение направлены на обеспечение и повышение комфортности условий его посещения населением, поддержание и улучшение санитарного и эстетического состояния его территории, создания безопасной, удобной и привлекательной среды для граждан. Озеленение участка призвано благоустроить территорию, сформировать гармоничную экосистему.

Библиографический список

1. Богданов О.Е. Древесные растения в ландшафтной архитектуре: учебно-методическое пособие / О.Е. Богданов, Л.В. Григорьева, Н.Е. Макова. – Мичуринск. – 2019. – 249 с.
2. Раздорская И.Н. Сравнительный анализ благоустройства и озеленения территории детских садов в г. Мичуринск Тамбовской области / И.Н. Раздорская, Г.С. Рязанов, В.В. Рязанова // Наука и Образование. – 2020. – Т. 3. – № 4. – С. 307 - 311.
3. Разумовский Ю.В. Ландшафтное проектирование / Ю.В. Разумовский. – СПб.: Питер. – 2011. – 192 с.
4. Рудая О.А. Использование некоторых видов рода *Paeonia* L. в озеленении г. Мичуринска / О.А. Рудая [и др.] // Вестник Мичуринского государственного аграрного университета. – 2021. – №1 (64). – С. 28-31.
5. Струкова Р.А. Устойчивость яблони к болезням / Р.А. Струкова, Е.В. Грушевская // Наука и Образование. – 2020. – Т. 3. – № 4. – С. 314 - 317.

УДК 635.9:582.912.42

Е. С. Щекунских, М. В. Кочергина



ПРЕДСТАВИТЕЛИ РОДА ROSA L. В ПАРКОВЫХ НАСАЖДЕНИЯХ ГОРОДА ВОРОНЕЖА

ФГБОУ ВО «Воронежский государственный лесотехнический университет имени Г. Ф. Морозова», г. Воронеж

В работе представлены результаты изучения распространения видов рода Rosa L. в парковых насаждениях города Воронежа. Определено сортовое разнообразие, проанализированы типы посадок и состояние растений. Даны рекомендации по увеличению использования роз в парках города Воронежа.

Ключевые слова: парковые насаждения, садовые розы, групповые посадки, солитеры, состояние растений.

E. S. Schekunskich, M. V. Kochergina

REPRESENTATIVES OF THE GENUS ROSA L. IN THE PARKS PLANTINGS OF THE CITY OF VORONEZH

FGBOU VO «Voronezh State Forestry University named after G. F. Morozov», Voronezh

The paper presents the results of studying the distribution of species of the genus Rosa L. in park plantations of the city of Voronezh. The varietal diversity was determined, the types of plantings and the condition of plants were analyzed. Recommendations are given to increase the use of roses in the parks of the city of Voronezh.

Keywords: park plantings, garden roses, group plantings, tapeworms, plant condition.

На сегодняшний день садовая роза является популярной культурой, позволяющей решать в ландшафтном дизайне ряд задач. Она не только визуально украшает любую композицию, но и придаёт невероятно тонкий и благородный аромат цветнику. Виды и сорта Rosa L. являются красивоцветущими кустарниками, которые зачастую выступают центральным декоративным элементом ландшафтной композиции [1,4]. Достоинства этих кустарников заключаются в длительном цветении, хорошей устойчивости к российскому климату, широком спектре сортов, способности украсить и оживить ландшафт, высокой устойчивости к болезням и вредителям [2].

Цель настоящей работы заключается в изучении ассортимента роз на территории наиболее крупных парков города Воронежа, определении их видового состава, изучении типов посадок, а также разработке рекомендаций по увеличению видового разнообразия роз при озеленении городских территорий.

Исследования проводились в 2022 г. с использованием сплошной инвентаризации, включающей комплексную оценку состояния растений [3]. В качестве объектов выбраны насаждения таких парков, как Дельфин, Алые паруса, ЦПКиО, Танаис, парк Победы, парк имени Дурова. Парки расположены не только в различных районах города, но и разных ландшафтно-экологических условиях. Поэтому одной из задач исследований являлось выявление влияния условий произрастания на ассортимент высаженных роз.

Таблица 1
Ассортимент представителей Rosa L. в парковых насаждениях города Воронежа

Парк	Количество сортов, шт.	Название сортов	Тип посадки	Состояние
Алые паруса	3	Liane Foly, Tequila, Nadia Meillandecor	Рядовые, бордюрные, групповые, одиночные	Хорошее
ЦПКиО	5	Rose The Fairy, Alberich, Snow Ballet, Emma Hamilton, Red Eden Rose	Рядовые, групповые одиночные	Удовлетворительное
Парк Победы	6	Liane Foly, Benjamin Britten, Nadia Meillandecor Claire Austin, Rose The Fairy, Snow Ballet	Групповые	Хорошее

Исходя из результатов исследований, представленных в таблице, мы видим, что в озеленении парков города Воронежа используются 13 сортов роз. Из них шесть сортов являются штамбовыми, два сорта – полиантовыми, по одному сорту принадлежит к группам флорибунда и чайно-гибридных роз. Наиболее часто розы высаживаются рядами, группами или в качестве солитеров.

Отметим, что розы используются не во всех парках. Мы наблюдаем отсутствие посадок в парках Дельфин и Танаис, парке имени Дурова.

На первом месте по количеству и сортовому разнообразию представителей рода Rosa L. расположился парк Победы, здесь использовано 6 сортов – Liane Foly, Benjamin Britten, Nadia Meillandecor, Claire Austin, Rose The Fairy, Snow Ballet. Все они высажены группами на центральной аллее парка. На втором месте ЦПКиО, здесь выявлено пять сортов роз – Rose The Fairy, Alberich, Snow Ballet, Emma Hamilton, Red Eden Rose. Розы высажены в центральной части и на главной аллее, а также по всему периметру парка группами и в качестве солитеров. На территории парка Алые паруса находится более пяти розариев. На центральной аллее высажены розы сорта Tequila, в качестве бордюра клумбы. Также на территории данного парка произрастают сорта Liane Foly и Nadia Meillandecor, в

крупных группах и одиночно. Здесь использовано всего три сорта, однако впечатляет большое количество высаженных экземпляров по всей территории парка.

Одним из недостатков в озеленении парков Дельфин, Танаис и парка имени Дурова мы считаем отсутствие в них видов Rosa L. При этом все территории имеют довольно большие размеры, позволяющие разместить здесь розарии, которые существенно повышают эстетические характеристики парков. Для парка Танаис, который располагается в юго-западной части, мы можем предложить парковую розу Westerlan. Сорт отличается высокой устойчивостью к морозам, имеет иммунитет к мучнистой росе и пятнистостям листьев. На территории парка Дельфин розу сорта Rosarium Uetersen, относящуюся к немецкой селекции, можно выращивать как парковую или плетистую. Её кусты на протяжении всего сезона усыпаны насыщенно-розовыми бутонами крупного размера. Для парка имени Дурова мы предлагаем одну из представительниц роз Остина – Princess alexandra of kent, которая отличается обильным цветением на протяжении всего сезона даже в неблагоприятных условиях.

Изучение состояния растений показало, что большинство высаженных сортов пребывают в хорошем состоянии, кроме аллейных посадок полиантовых роз сорта Rose The Fairy в ЦПКиО. Состояние этих роз удовлетворительное, единично встречаются сильно повреждённые и усыхающие экземпляры.

Считаем, что использование в парковых насаждениях представителей Rosa L. способствует знакомству населения с декоративными особенностями этих растений, повышает эстетическую привлекательность территорий и в целом улучшает качество урбосреды.

Библиографический список

1. Клименко З.К. Секреты выращивания роз / З.К. Клименко. – М.: Фитон+, 2012. – 112с.
2. Воронцов В. Всё о розах / В. Воронцов. – М.: Фитон+, 2012. – 529 с.
3. Артаев О.Н. Методы полевых экологических исследований: учеб. пособие / О. Н. Артаев, Д.И. Башмаков, О.В. Безина. – Саранск: Изд-во Мордов. ун-та, 2014. – 412с.
4. Кушина И. В. Розы в садово-парковом строительстве / И. В. Кушина, М. Ю. Карпухин // Аграрное образование и наука. – 2019. – №4. – С. 74 –79.

УДК 712.4

А. В. Снегирева¹, С. Н. Мартыновская²

СОВРЕМЕННЫЕ ТЕНДЕНЦИИ ОЗЕЛЕНЕНИЯ ГОРОДСКОЙ СРЕДЫ



¹ФГБОУ ВО «Севастопольский государственный университет», г.
Севастополь

²ФГБОУ ВО «Сибирский государственный университет науки и
технологий имени академика М. Ф. Решетнёва», г. Красноярск

В данной работе представлены некоторые аспекты урбанизации городов. Рассмотрены возможные пути оздоровления городской среды, к которым относят альтернативные пути озеленения городских территорий.

Ключевые слова: урбанизация, городская среда, озеленение городских территорий.

A. V. Snegireva¹, S. N. Martynovskaya²

MODERN TRENDS IN URBAN GREENING

¹Sevastopol State University, Sevastopol

²Reshetnev Siberian State University of Science and Technology, Krasnoyarsk

This paper presents some aspects of urbanisation of cities. Possible ways of improving the urban environment are considered, which include alternative ways of greening urban areas.

Keywords: urbanization, urban environment, greening of urban areas.

В настоящее время урбанизация представляет собой процесс, оказывающий ощутимое влияние на все сферы жизни современного общества и на всё человечество в целом. При этом отдельные аспекты этого влияния могут быть как положительными, так и отрицательными.

Урбанизация (от лат. *urbanus* – городской), процесс концентрации населения в городах, повышения их роли в социально-экономическом развитии общества, распространения городского образа жизни на всю сеть населённых мест. Предпосылки урбанизации – развитие экономических, политических и культурных функций городов, углубление территориального разделения труда [2].

Несомненно, урбанизация способствовала позитивному развитию экономики – росту производства, повышению его энергооруженности и производительности, увеличению видов и числа транспортных средств, но вместе с тем привела к ряду негативных последствий: загрязнению среды обитания горожан, что отразилось на состоянии их здоровья; изменению водного баланса территории за счет строительства водонепроницаемых поверхностей, что привело к увеличению объема и скорости стока дождевых, талых вод и уменьшению объема вод, пополняющих подземные водоносные горизонты.

Одним из путей оздоровления городской среды является озеленение. Однако вследствие уже существующей плотной застройки, а также за счет активно ведущейся в настоящее время точечной застройки в старых районах городов, расширения городских автомагистралей и улиц сокращаются территории с традиционными видами озеленения, размещаемыми во дворах, садах, скверах, бульварах, парках. Одновременно, увеличивается доля водонепроницаемых поверхностей. В сложившихся условиях единственный способ сохранить соответствующую российским нормам, регламентируемым СП 42.13330.2016, удельную площадь озеленения (площадь озеленения, приходящуюся на одного человека), необходимую для обеспечения комфортных условий проживания горожан, – это поиск альтернативных путей озеленения городских территорий. Таким альтернативным путем является «натурализация застройки», под которой понимают «создание и содержание на любых поверхностях зданий и сооружений – вертикальных, горизонтальных и наклонных – растительного покрова из специально подобранных видов растений, соответствующих местным географическим условиям, градостроительным характеристикам, а также параметрам конкретного строительного элемента» [3].

Эксперты в экологической сфере, в первую очередь, рассматривают зеленую кровлю не с точки зрения ее красоты и практичности, а в контексте ее пользы для городской экологии. В современных городах, где бетон, стекло и металл вытесняют природу, катастрофически не хватает растений, кустарников и деревьев. Именно они выделяют кислород и очищают окружающую среду: любая зеленая зона задерживает порядка 20 % вредных примесей, содержащихся в воздухе, снижает температуру в летний жаркий период на 10 градусов. Поэтому озеленение кровли любого дома — это реальное решение многих проблем, с которыми сталкиваются жители мегаполисов. Озеленение крыш зданий практически не имеет ограничений и может быть выполнено для любого дома, различия будут касаться лишь особенностей проекта. Существует несколько вариантов озеленения. Экстенсивное озеленение - использование мхов, трав, цветов с небольшой корневой системой. Данный вид можно использовать для озеленения крыш на даче, загородных домах, с минимальным агротехническим уходом. Интенсивное озеленение - варианты с клумбами, садами, даже огородами, где будут выполнять роль зоны отдыха, игр и развлечений.

Зеленые кровли в России пока не настолько распространены, как в Европе, но имеют все шансы стать одной из самых популярных тенденций. Использование растительного покрова вместо традиционного кровельного материала имеет ряд преимуществ, но и имеет недостатки. Одними из преимуществ являются: сокращение затрат на системы охлаждения зданий, теплоизоляция, шумоизоляция, гидроизоляция, улучшенный микроклимат, дополнительные места для отдыха и развлечений. К недостаткам относятся: строгое соблюдение технологий создания зеленых крыш, необходимость в обслуживании, тщательный подбор растений, зеленые крыши подходят не к

каждому оформлению участка, существенные затраты. Несмотря на все «за» и «против», озелененная крыша — это, действительно, удачный проект, причем интересен он не только своим результатом, но и процессом создания (рис. 1). Такой способ озеленения может привлечь к себе внимание общественности и стать удачным решением не только в крупных городах, но и курортных районах России [1].



Рисунок 1 - Проект озеленения крыши [4, 5]

Таким образом, можно сделать заключение, что для большинства районов России, учитывая их климатические особенности, наиболее рациональным представляется использование крышного озеленения — так называемых «зеленых» крыш. Ясно, что только озеленение — традиционное и альтернативное — не способно решить задачу достижения устойчивого развития урбанизированных территорий, однако оно способно значительно смягчить нарушенное в городах экологическое равновесие и его последствия [3].

Библиографический список

1. Малинина, Т. А. Зеленые крыши городского ландшафта / Т. А. Малинина, Е. В. Ткач. — Текст : непосредственный // Молодой ученый. — 2019. — № 48 (286). — С. 74-76. — URL: <https://moluch.ru/archive/286/64522/> (дата обращения: 10.11.2022).
2. Махрова А. Г. УРБАНИЗАЦИЯ // Большая российская энциклопедия. Электронная версия (2017); <https://bigenc.ru/geography/text/4700882> (дата обращения: 15.11.2022)
3. Панкрушина А.Н., Дементьева С.М. Озеленение как фактор улучшения визуальной среды городских жителей [Электронный ресурс]. URL: <https://textarchive.ru/c-1420999.html> (дата обращения: 03.12.2022).
4. Проект озеленения крыши [Электронный ресурс]. URL: https://images.satu.kz/141508735_w640_h640_malye-arkitekturnye-formy.jpg (дата обращения: 10.11.2022).

5. Проект озеленения крыши [Электронный ресурс]. URL: <https://i.pinimg.com/originals/44/11/77/441177d67f81201e037f9f588e86e8e0.jpg> (дата обращения: 12.11.2022).

УДК 630.11

В. В. Кишкан, Ю. В. Кишкан



ПРИМЕНЕНИЕ ИНФОРМАЦИОННО-АНАЛИТИЧЕСКИХ СИСТЕМ ДЛЯ МОНИТОРИНГА ЗЕЛЕНЫХ НАСАЖДЕНИЙ

ФГБОУ ВО «Сибирский государственный университет науки и технологий имени академика М. Ф. Решетнёва», г. Красноярск

В условиях интенсивного градостроительного развития и хозяйственного освоения территории города ценность зеленых насаждений, обеспечивающих комфортность городской среды обитания, постоянно возрастает. Проведен анализ информационно-аналитических систем для планирования исследований и мониторинга городского озеленения с использованием свободного программного обеспечения.

Ключевые слова: информационно-аналитическая система, озеленение городов, мониторинг городских насаждений, методы предварительного обследования.

V. V. Kishkan, Y. V. Kishkan

APPLICATION OF INFORMATION AND ANALYTICAL SYSTEMS FOR MONITORING GREEN SPACES

Reshetnev Siberian State University of Science and Technology, Krasnoyarsk

In conditions of intensive urban development and economic development of the city territory, the value of green spaces that ensure the comfort of the urban habitat is constantly increasing. An analysis of information and analytical systems for planning research and monitoring urban landscaping using free software was carried out.

Keywords: information and analytical system, urban greening, research planning, monitoring of urban plantings, methods of detailed taxation.

Техногенная деятельность человечества в настоящее время является доминирующим фактором воздействия на окружающую среду, что вызывает необходимость организации широкомасштабной и эффективной системы контроля за ее состоянием, особенно в крупных городах и вокруг экологически опасных объектов.

Зеленые насаждения в городе улучшают микроклимат городской территории, создают хорошие условия для отдыха на открытом воздухе, предохраняют от чрезмерного перегревания почву, стены зданий и тротуары. Это может быть достигнуто при сохранении естественных зеленых массивов в жилых зонах.

Организация систем мониторинга связана со спецификой природно-территориальных комплексов. Они представляют собой целостные образования, возникшие и развивающиеся вследствие теснейших взаимосвязей между

слагающими их компонентами. Они могут быть разной степени сложности и размерности и определяются иерархическим положением в таксономической системе. В зависимости от уровней и объектов исследований выделяются планетарный, региональный и локальный уровни. Для каждого из уровней сложилась определенная специфика наблюдаемых компонентов (показателей систем), что определяет выбор применяемых методов мониторинга. Безусловно, немаловажным фактором являются нормативные требования к организации и проведению экологического мониторинга (международные и национальные стандарты, методические руководства к проведению измерений и др.) и условия финансирования. Инструментальные средства контроля состояния окружающей среды весьма многообразны.

Для проведения мониторинга любого уровня используются современные методы анализа и контроля окружающей среды. Применение разнопрофильных спектральных и химических методов анализа с широким привлечением вычислительной техники позволяет получать достоверную информацию об экологической обстановке. Наряду с современными техническими методами анализа и контроля используются и естественные природные явления. Например, саморегуляция экологических систем позволяет вовремя сигнализировать о грозящей опасности, что можно использовать при проведении регионального или локального мониторинга методом биологической индикации, основанным на реакции живых организмов, чувствительных к конкретным химическим примесям.

Предварительный анализ использования ГИС-платформ для создания информационно-аналитических систем (ИАС) по управлению городским озеленением, а также в целях научных изысканий в области городских зеленых насаждений, показывает следующее:

- наибольшее распространение, начиная практически с первых лет использования ГИС для персональных компьютеров и по настоящее время, имеет система MapInfo [1];
- гораздо меньше распространена в этой области система ArcGIS, и в последнее время появились предложения использовать ее серверную версию - ArcGIS Online [4];
- есть варианты применения простых отечественных разработок - ГИС Кarta 2011 [2];
- единичными являются примеры использования QGIS (бесплатная полнофункциональная ГИС с открытым кодом) [1].

В настоящее время практически все полнофункциональные ГИС способны удовлетворить запросы исследователей в области городского озеленения возможностями своего функционала, в связи с этим здесь на первое место все-таки выдвигаются другие критерии выбора, в том числе цена вопроса.

ИАС предназначена для оценки состояния зеленых насаждений города на основании обследований растений и почв на площадка постоянного наблюдения (ППН) и выявления факторов, влияющих на это состояние. Информация о

состоянии зеленых насаждений, хранящаяся в ИАС, ежегодно пополняется результатами обследований растений и почв за текущий год. Аналитическую обработку хранящейся информации можно проводить по данным обследований как текущего года, так и прошлых лет [3].

Обработка информации в системе осуществляется следующим образом. Сведения о состоянии растений и почв на отдельных ППН оформляются наблюдающими организациями на персональных компьютерах в виде электронных таблиц в формате Microsoft Excel установленной формы, контролируются при помощи специальных программ на корректность представления данных и поступают в информационно-аналитический центр (ИАЦ). Успешно прошедшая контроль информация, поступившая в ИАЦ, загружается в информационную базу системы. Имеющиеся в системе средства аналитической обработки информации позволяют осуществлять разнообразную обработку хранящихся в ИАС данных и формировать результаты обработки в необходимом виде.

Функционально ГИС решает несколько задач:

- 1) подготовка картографической продукции и статистической отчетности на WEB- серверах;
- 2) ежедневная работа с оперативными данными для оценки состояния зеленых насаждений, принятия управленческих решений по защите деревьев от негативного воздействия окружающей среды города [1].

Программные средства для реализации идей ГИС технологий, имеют большое многообразие, и представлены как отечественными, так и зарубежными программными продуктами. В настоящее время для работы доступно достаточно большое количество программных пакетов и программно-технологических комплексов. Каждая программа может отличаться по ряду параметров.

Данный список программ не будет исчерпывающим, так как программные продукты постоянно обновляются, и новые и новые продукты выходят на рынок ГИС-систем.

ГИС TopoL-L состоит из базового продукта ГИС TopoL (Чехия), который работает с картографией, и программного надстройки «LesIS» (L) для работы с налоговыми данными. Обе подсистемы могут работать как вместе, так и по отдельности, поскольку представляют собой автономные, независимые продукты.

ArcGIS - семейство программных продуктов от американской компании ESRI, одного из лидеров мирового рынка геоинформационных систем.

ArcViewGIS - мощный и простой в использовании инструмент для обеспечения доступа к географической информации. ArcView предоставляет мощные возможности для отображения, исследования, запроса и анализа пространственных данных.

Интегрированный пакет ArcInfo - это типичный инструмент для разработки и эксплуатации ГИС общего назначения. Он предназначен для создания географических информационных систем и обеспечивает ввод,

обработку, анализ данных и составление географических карт с помощью персонального компьютера.

Применение инструментальных ГИС позволяет в сжатые сроки выполнить обработку большого объема исходной информации, преобразовать пространственные данные к удобному для анализа виду и получить оценочные модели, характеризующие процесс или явление по набору критериев установленных пользователем. Однако построение автоматизированных систем мониторинга требует создания специализированного программного обеспечения, учитывающего все аспекты технологии сбора и обработки показателей мониторинга и реализующие специализированные методики анализа данных.

Организация и развитие системы эколого-экономического мониторинга окружающей среды осуществляется на основе следующих принципов:

- 1) Принцип соответствия работ по объему, содержанию и качеству установленной цели;
- 2) Принцип соответствия работ запросам конкретного пользователя;
- 3) Принцип объединения регламентной и чрезвычайной информации;
- 4) Принцип объединения стандартных работ и работ, выполняемых по специальной программе;
- 5) Принцип комплексности различных уровней мониторинга;
- 6) Принцип динамичности;
- 7) Принцип научности;
- 8) Принцип соответствия международным и российским схемам, структурам и методам.

Учитывая важную роль зеленых насаждений в городе, необходимо контролировать состояние растительности, выявлять причины ее деградации и корреляционно зависимое от нее уровней загрязнения городской среды для благоустройства и озеленения. Это обуславливает необходимость осуществления мониторинга состояния зеленых насаждений, в том числе при помощи специализированных систем.

Библиографический список

1. Попова И. В., Бурак Е. Э., Воробьева Ю. А. Применение геоинформационных систем для мониторинга и развития системы зеленых насаждений города // Жилищное хозяйство и коммунальная инфраструктура. 2018. № 4 (7). С. 67-75.
2. Морозова Г. Ю., Глухов В. А., Бабурин А. А. Геоинформационная система «Зеленые насаждения города Хабаровска» // Известия Самарского научного центра Российской академии наук. 2011. Т. 13. № 1-6. С. 1367-1370.
3. Захарова М. Е., Тушицьна Н. Б. Проблемы и перспективы использования ГИС-технологий в инвентаризации зеленых насаждений городских

- территорий // Природопользование и экологические риски: материалы науч.-практ. конф. Минск, 2019. С. 242–246.
4. Попова И. В., Бурак Е. Э., Воробьева Ю. А. Применение геоинформационных систем для мониторинга и развития системы зеленых насаждений города // Жилищное хозяйство и коммунальная инфраструктура. 2018. № 4 (7). С. 67-75.

Научный руководитель - д. с.-х. н. Е. В. Авдеева

УДК 630.3.23

Е. А. Рогова



ПРИМЕНЕНИЕ СОВРЕМЕННЫХ ЭКОЛОГИЧЕСКИ БЕЗОПАСНЫХ МАТЕРИАЛОВ В ОЗЕЛЕНЕНИИ

**ФГБОУ ВО «Сибирский государственный университет
науки и технологий имени академика М. Ф. Решетнёва», г.
Красноярск**

В статье рассмотрена возможность применения пленок из бактериальной целлюлозы для создания малых форм топиариев. А также их дальнейшее применение для озеленения городских территорий, торговых центров и частных территорий.

Ключевые слова: топиарии, озеленение, бактериальная целлюлоза.

E. A. Rogova

THE USE OF MODERN ENVIRONMENTALLY FRIENDLY MATERIALS IN LANDSCAPING

Reshetnev Siberian State University of science and technology, Krasnoyarsk

The article considers the possibility of using bacterial cellulose films to create small forms of topiary. As well as their further use for landscaping urban areas, shopping malls and private territories.

Keywords: topiary, landscaping, bacterial cellulose.

Одной из характеристик инфраструктуры любого города, является его озеленение. Для этого в городах обустраивают скверы, парки, бульвары, зеленые острова, производят точечную высадку деревьев и размещают скульптуры из растений. Больше всего внимания население приковывает именно скульптуры из растений (топиарии). Массивные топиарии – это всегда яркие, объемные фигуры, имеющие как реальные, так и вымышленные формы.



Рисунок 1 – Пример озеленения скульптурами из растений

Создание живых топиариев - трудоемкий процесс. Все живые скульптуры, размещаемые на улицах городов, имеют внушительные размеры, средние и малые размеры встречаются довольно редко. Это связано с рядом проблем. Одна из которых, это быстрое увядание растений покрывающих их поверхность и вследствие чего трудоемкий и дорогостоящий процесс восстановления. Для решения данной проблемы в настоящее время существует множество решений. Одно из них, предлагаемое мной, покрытие поверхности малых размеров топиариев пленкой из бактериальной целлюлозы.

Бактериальная целлюлоза – природный полимер, характеризующийся высокой адсорбционной способностью, биологической совместимостью и механической прочностью. В отличие от растительной целлюлозы, БЦ химически чистый внеклеточный продукт. Благодаря своим уникальным свойствам БЦ является перспективным материалом [1].

Бактериальная целлюлоза нерастворима в воде, обладает хорошими функциональными свойствами. При набухании в воде происходит образование непрерывной трехмерной сетки, в которой волокна целлюлозы частично соединяются друг с другом. Такая трехмерная сетка обладает хорошей влагоудерживающей способностью. [2]



Рисунок 2- Пример пленки из бактериальной целлюлозы

Благодаря своим уникальным природным свойствам пленку из бактериальной целлюлозы можно применять, для нанесения на формы малых размеров живых топиариев. Это позволит сохранять влагу, не пропускать вредителей к корням растений. Такие живые фигуры малых и средних размеров прекрасно впишутся в ландшафт небольших парков, скверов. Их можно будет размещать на улицах, перед парадным входом. Благодаря своим небольшим размерам, они прекрасно впишутся в интерьер торговых центров, во входных группах жилых домов.

Библиографический список

1. Болотова К.С. Морфологические особенности фибрillярной структуры растительной и бактериальной целлюлозы / К.С. Болотова, Д.Г. Чухчин, Л.В. Майер, А.А. Гурьянова // Лесн. журн. 2016. №6. с. 153-165.
2. Гисматулина Ю.А. Композиционная бумага из бактериальной наноцеллюлозы и хвойной целлюлозы / Гисматулина Ю.А., Будаева В.В.,

- Ситникова А.Е., Бычин Н.В., Гладышева Е.К., Шавыркина Н.А., Миронова Г.Ф., Севастьянова Ю.В.// Известия вузов. Прикладная химия и биотехнология. 2021. №11(3). с. 460-471. <https://doi.org/10.21285/2227-2925-2021-11-3-460-471>
3. Благоустройство и озеленение территории города и участка [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <http://www.astrussia.com/ozelenenie>
 4. Городской ландшафт и озеленение [Электронный ресурс]. – Режим доступа:
https://studwood.ru/1915571/nedvizhimost/gorodskoy_landshaft_ozelenenie
 5. Будаева В. В., Гладышева Е. К., Скиба Е. А., Сакович Г. В. Способ получения бактериальной целлюлозы – заявка на изобретение. Регистрационный № 2015129304 от 16.07.2015.

УДК 502.504

К. А. Куприянова



ОСОБЕННОСТИ ГРАДОЭКОЛОГИЧЕСКОГО КАРКАСА Г КАЛИНИНГРАДА

ФГБОУ ВО «Новосибирский государственный архитектурно-строительный университет (Сибстрин)» г. Новосибирск

В статье рассмотрено современное состояние зеленых насаждений г. Калининграда. Был проведен сравнительный анализ степени озеленения районов города и соответствия площадей зеленых насаждений установленным нормативам. Выявлен дисбаланс количества зеленых насаждений среди районов, предложены рекомендации по его оптимизации.

Ключевые слова: зеленые насаждения, объекты озеленения, нормы озеленения, условно-коренные виды, площадь общегородских зеленых насаждений, инвентаризация

K. A. Kupriyanova

FEATURES OF THE URBAN-ECOLOGICAL FRAMEWORK KALININGRAD

**Novosibirsk state university of architecture and civil engineering (Sibstrin),
Novosibirsk**

The article considers the current state of green spaces in Kaliningrad. A comparative analysis of the degree of greenery in the city districts and the compliance of green spaces with the established standards was carried out. The imbalance in the number of green spaces among the districts was revealed, recommendations for its optimization were proposed.

Keywords: green spaces, landscaping objects, landscaping norms, conditionally native species, area of citywide green spaces, inventory.

Градоэкологическим (водно-зеленым) каркасом обычно называется система, которая должна складываться с учетом оптимальных функционально-планировочных и природоохранных решений для создания наиболее благоприятных условий для жизни в городе. По мере своего развития города расширяются быстрыми темпами, и это происходит, в основном, за счет вырубки лесов, осушения заболоченных территорий, застройки полей и лугов. В результате идет сокращение площадей зеленых насаждений. Степень влияния властей и общественных организаций на экологическую ситуацию в городах отражает уровень социально-экономического положения страны [1].

В сочетании с зелеными массивами водоемы – важнейший элемент благоустройства городской территории. Берега водоемов и озелененные территории являются излюбленными местами отдыха населения города. Помимо того, что водоемы и зеленые насаждения являются важными эстетическими и функциональными компонентами городской среды, они являются и

средовосстанавливающей системой, выполняя ряд функций, способствующих созданию оптимальных условий для труда и отдыха горожан, основными из которых являются поглощение токсичных веществ и пыли, оздоровление воздушного бассейна города и улучшение его микроклимата, благодаря обогащению воздуха кислородом, полезными фитонцидами и поглощению углекислого газа. Таким образом, в крупных городах зеленые насаждения подвергаются комплексному химическому и физическому воздействию за счет загрязнения атмосферы, грунтовых и поверхностных вод. Поэтому озеленение городов является важной проблемой и задачей [2, 3].

В городе человек создает искусственную среду обитания, поэтому она является очень уязвимой системой, нуждающейся в поддерживаемом управлении. В данных условиях природные компоненты архитектурно-планировочной структуры города, такие как зеленые насаждения и водоемы приобретают большое градостроительное значение и активно способствуют оздоровлению городской среды. В связи с этим нами была предпринята попытка проанализировать современное состояние зеленых насаждений г. Калининграда в целях разработки путей их оптимизации.

В Калининграде сложилась своеобразная структура зеленых насаждений, по большей части приуроченная к водным объектам, в основном рукотворным. Водно-озелененные ландшафты в значительной степени представляли собой озелененные участки фортификационных сооружений, утративших оборонительное значение в XIX в.

Видовой состав древесных пород, использованных в озеленении, и ландшафты достаточно хорошо сохранились, но частичная застройка, отсутствие деятельности ландшафтных архитекторов привели к захламленности, зарастанию самосевом, нарушению гидрологического режима (рис. 1).

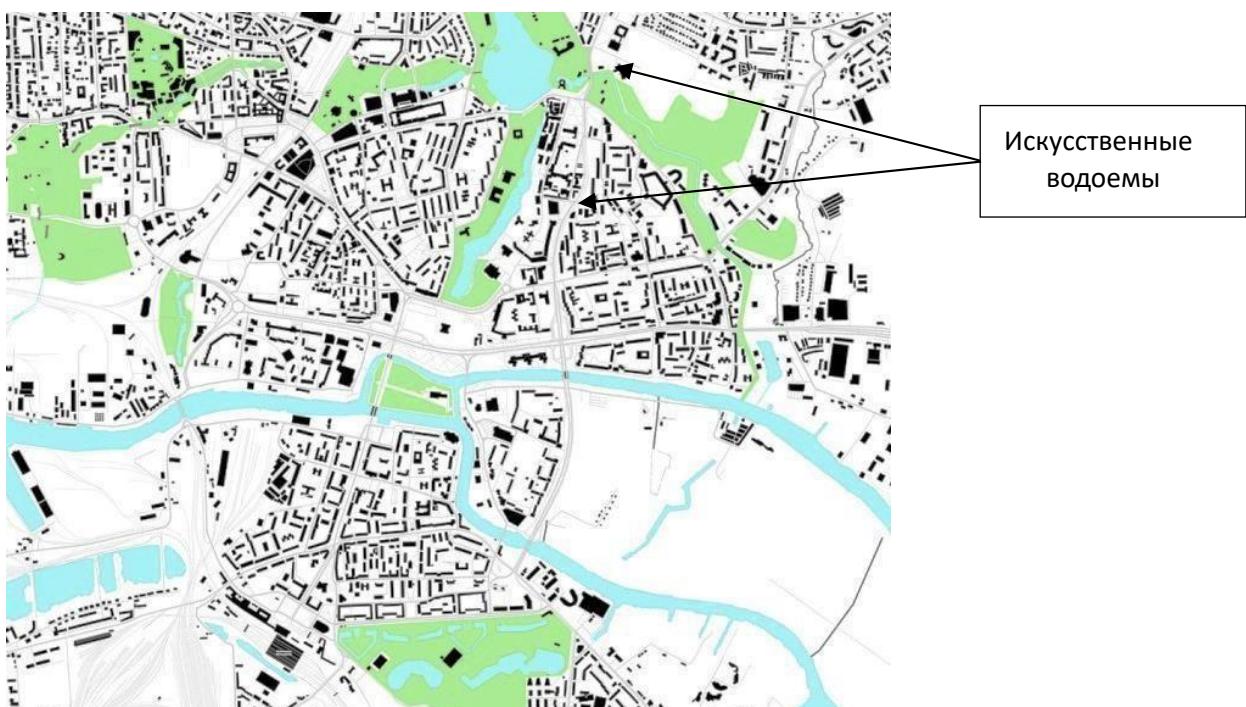


Рисунок 1. Зеленый пояс г. Калининграда

В г. Калининграде общая площадь зеленых насаждений в пределах городской черты составляет более 20 млн. м², в том числе:

- площадь насаждений общего пользования 2,89 млн. м² (скверов, парков);
- объекты озеленения улично-дорожной сети – 980 тыс. м²;
- несформированные скверы, придомовые участки и участки, находящиеся на территориях юридических лиц, государственных и муниципальных организаций – более 15 млн. м² (рис. 2) [4].



Рисунок 2 - Соотношение площади зеленых насаждений и площади города.

Климатические условия Калининградской области благоприятствуют процессу интродукции древесных и кустарниковых пород в существующие леса и парки. Виды, прошедшие экотопический, ценобиотический и антропический отборы, прочно вошли в состав лесопарковых экосистем региона. Поэтому эти виды можно отнести к условно-коренным, так как они просуществовали в местных условиях большой промежуток времени.

К ним относятся:

- Пихта сибирская (*Abies sibirica* L.);
- Клен полевой (паклен) (*Acer campestre* L.);
- Конский каштан обыкновенный (*Aesculus hippocastanum* L.);
- Тополь белый или серебристый (*Populus alba* L.);
- Дуб красный или северный (*Quercus rubra* L.);
- Лиственница сибирская (*Larix sibirica* Mill.);
- Орех маньчжурский (*Juglans mandshurica* Maxim.);
- Боярышник однопестичный (*Crataegus monogyna* Jacq.);
- Чубушник венечный (*Philadelphus coronarius* L.) [5].

Городские парки, зеленые зоны и скверы являются неотъемлемой частью озеленения г. Калининграда. К современному озеленению Калининграда относятся различные виды искусственных насаждений: бульвары, парки, скверы и естественные озелененные ландшафты – лесопарки. Зеленые насаждения на территории города, как живой компонент природы, постоянно трансформируются в пространстве и во времени, древесные растения стареют, теряют свои полезные качества, постепенно отмирают.

Поэтому в настоящее время создана и работает комиссия по учету и вырубке (сносу) зеленых насаждений, компенсационному озеленению на территории городского округа

«Город Калининград», составлению актов обследования зеленых насаждений. Ежегодно ею выдаются разрешения на снос, пересадку и обрезку зеленых насаждений. Так, согласно приказу № П-КГХ-124 от 26.10.2016 г., утвержденного администрацией городского округа «Города Калининграда», в 2017 г. было выдано 44 порубочных билета на формовочную обрезку зеленых насаждений [6, 7].

Распределение зеленых насаждений по территории города неравномерное. Как видно на рис. 3, в Центральном районе большое количество площадей занято несформированными скверами и участками, находящимися на территориях юридических лиц, государственных и муниципальных образований. В Московском районе прослеживается обратная ситуация – при наиболее плотной застройке зелеными насаждениями заняты наименьшие площади.

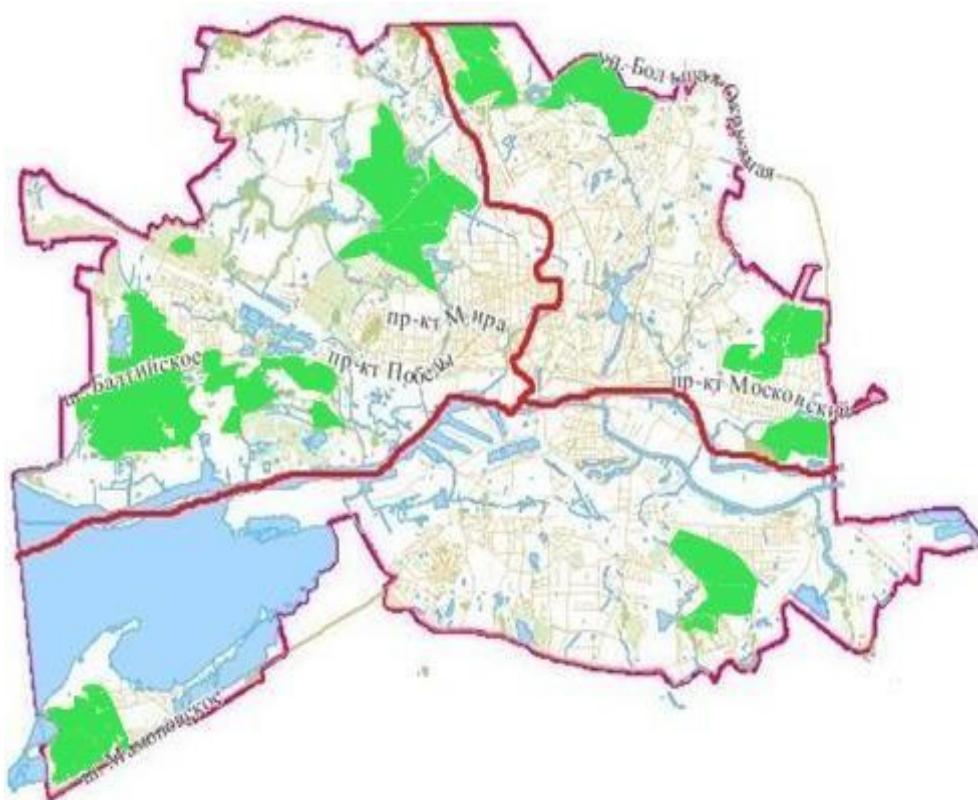


Рисунок 3. Распределение зеленых насаждений по территории г. Калининграда [7]

Центральный район является самым большим в Калининграде (79,8 млн. м²). Также в нем самый большой процент площадей, занятых зелеными насаждениями общего пользования – 7 %. Ленинградский район – самый маленький район города, однако, он самый густонаселенный (170,8 тысяч человек) и находится на втором месте по количеству площадей, занятых зелеными насаждениями общего пользования (4 %). Московский район – второй по площади и по количеству проживающих человек (159,1 тысяч человек). Но по количеству площадей, занятых зелеными насаждениями общего пользования, район находится на последнем месте (1 %) (рис. 4).

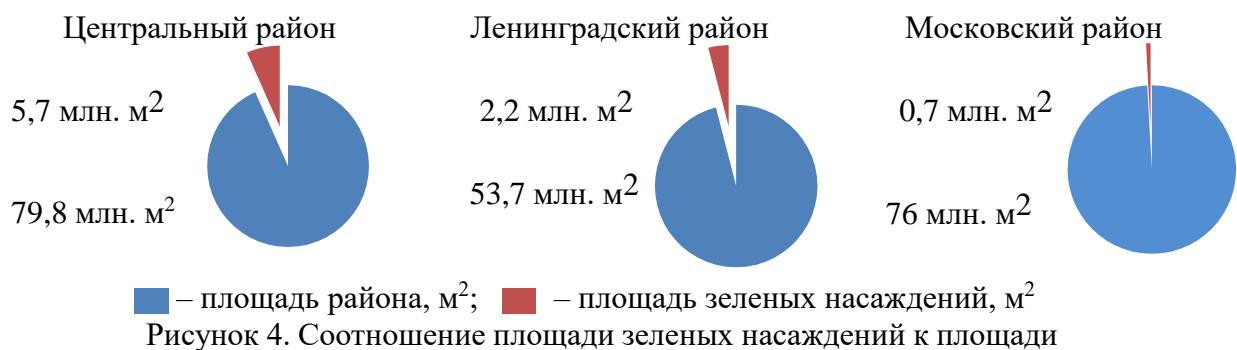


Рисунок 4. Соотношение площади зеленых насаждений к площади

При проектировании городов пользуются нормами озеленения, которые различаются в зависимости от размера города и климатических условий. Калининград относится к крупным городам, т. к. численность населения составляет 459,5 тыс. человек (по состоянию на 2016 г.).

Для Калининграда норматив площади общегородских зеленых насаждений составляет 5 м² на одного человека, норматив площади жилых районов – 7 м², всего на одного человека площадь зеленых насаждений должна составлять 12 м². Площади зеленых насаждений в городе и жилых районах были рассчитаны по формулам (1)-(3):

$$S_o \div N = x, \quad (1)$$

$$S_{ж} \div N = y, \quad (2)$$

$$S_o \div N_p = z, \quad (3)$$

где S_o – площадь общегородских зеленых насаждений, м²; N – население города, тыс.чел.;

x – площадь общегородских зеленых насаждений на одного человека, м²; $S_{ж}$ – площадь жилых районов, м²;

y – площадь жилых районов на одного человека, м²;

z – площадь общегородских зеленых насаждений на одного человека по районам, м²; N_p – население района, тыс.чел.

Расчет, произведенный по формуле (1), показал, что площадь общегородских зеленых насаждений в Калининграде составляет $6,2 \text{ м}^2$, что соответствует установленным нормативам [8].

Таблица 1.

Площадь общегородских зеленых насаждений по каждому району на одногочеловека, м^2

Территория	$S_0, (\text{м}^2)$	$N_p, (\text{тыс. чел})$	$z, (\text{м}^2)$
Центральный р-н	5687807	129592	43
Ленинградский р-н	2246191	170800	13
Московский р-н	669934	159168	4

Согласно полученным результатам (табл.1), в Центральном районе норматив площади общегородских зеленых насаждений на одного человека составляет 43 м^2 , что в 3,5 раза превышает установленный норматив. В Ленинградском районе норматив находится в пределах нормы, а в Московском районе наблюдается недостаток зеленых насаждений. При этом общегородской показатель находится в пределах установленного норматива для крупных городов. Приведенные данные наглядно показывают неравномерное распределение зеленых насаждений в пределах города Калининграда, тогда как равномерность и непрерывность являются обязательными требованиями к системе озеленения.

К основным компонентам озелененных территорий относится растительность в виде массивов, куртин, групп деревьев и кустарников, газонов и цветников. При посадке зеленых насаждений необходимо учитывать густоту размещения деревьев и кустарников на 1 га озеленяемой территории.

Для обеспечения ведения городского реестра зеленых насаждений в Калининграде была проведена инвентаризация, позволившая получить подробную характеристику озелененных территорий в целом и их элементов, фиксировать ситуацию на момент инвентаризации и отражать последующие изменения на данной территории. Данные учета используются в целях развития зеленого хозяйства, планирования реконструкции, восстановления и эксплуатации ландшафтно-архитектурных объектов города [9].

Являясь неотъемлемой частью городского ландшафта, зеленые насаждения, с одной стороны, выполняют архитектурно-художественную, оздоровительную, рекреационную функции, служат для создания комфортных условий проживания в городской среде, с другой стороны, под воздействием неблагоприятных природных явлений, например усиления ветра до 25 м/с и более, зеленые насаждения становятся объектами повышенной опасности, наносящими значительный ущерб городскому хозяйству (обрыв линий электропередач, контактных сетей электротранспорта, разрушения жилищного фонда и т. п.), а также имуществу граждан (падение деревьев на личный автотранспорт).

В настоящее время, несмотря на проводимые работы, большое количество

деревьев подвержено ветролому и ветровалу. Это связано с некоторыми биологическими особенностями пород и с условиями произрастания зеленых насаждений на городских территориях. Так, развитию глубокой стержневой корневой системы, в т. ч. тополя, препятствует не только глубокое залегание грунтовых вод, но и тот факт, что деревья зачастую высаживались в послевоенное время на руинах и развалинах, чуть присыпанных грунтом. Кроме того, несогласованная посадка деревьев во дворах с нарушением норм и правил привела к загущенности посадок, формированию асимметричных крон, что является одной из предпосылок к падению деревьев. Неблагоприятное воздействие ветра можно значительно сократить посредством проведения комплекса мероприятий по реконструкции и содержанию зеленых насаждений.

Необходимо строго выдерживать все нормативные расстояния до существующих инженерных коммуникаций и планируемых по проекту застройки вышеуказанной территории, а также требования СП 82.1330.2016

«Благоустройство территорий» [9], Правил санитарного содержания и благоустройства территории городского округа «Город Калининград», утвержденных решением окружного Совета депутатов города Калининграда от 24.12.2008 № 346.

Несмотря на то, что размер площади зеленых насаждений в городе в целом соответствует установленным нормам озеленения на душу населения, необходимо создавать и укреплять зеленый каркас, развивать систему его мониторинга, потому как именно зеленые насаждения – один из самых эффективных и недорогостоящих методов регулирования качества окружающей среды. Также необходимо установить баланс среди районов с высоким и низким процентом количества зеленых насаждений. Для этого необходимо при строительстве новых жилых комплексов в Московском и Ленинградском районах предусмотреть максимальное сохранение и использование существующих насаждений, а также создание новой сети зеленых коридоров, состоящих из озелененных велосипедных и пешеходных зон. Рядовые посадки являются одним из самых простых способов озеленения территорий. При таком способе деревья и кустарники высаживаются в одну линию вдоль пешеходных дорожек. Еще одним вариантом решения проблемы может стать вертикально-крышное озеленение зданий и создание экопарковок. Этот вариант подходит в том случае, когда свободных площадей для озеленения очень мало. Вертикальное озеленение выполняет сразу несколько функций, основными из них являются улучшение состава воздуха, защита зданий от солнца, декоративное оформление. Также для сохранения зеленых насаждений и поддержания их состояния необходимо продолжать регулировать транспортные потоки с помощью образования развязок, надземных пешеходных переходов и мостов.

Библиографический список

1. Пономарев, А.А. Экологический каркас: анализ понятий / А.А Пономарев

- [Электронный ресурс]. –
URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/ekologicheskiy-karkas-analiz-ponyatiy> (дата обращения 18.05.2022).
2. Бухарина, И.Л. Эколого-биологические особенности древесных растений в урбанизированной среде: моногр. / И.Л. Бухарина, Т.М. Поварницина, К.Е. Ведерников. – Ижевск: ФГОУ ВПО Ижевская ГСХА, 2007. – 216 с.
 3. Глоссарий. [Электронный ресурс]. – URL: http://www.glossary.ru/cgi-bin/gl_sch2.cgi?RHrlt:1!tgxgmklto9 (дата обращения 12.05.2022).
 4. Паспорт Городского округа «Город Калининград». Администрация городского округа «Город Калининград». – Калининград, 2013. – 82 с. (<http://www.klgd.ru/useful/passport.zip>).
 5. Федоров, Е.А. Леса янтарного края / Е.А. Федоров. — Калининград: Книжное издательство, 1990. – 255с.
 6. Бедарева, О.М. Оценка состояния лесокультурных ландшафтов в парках Калининграда (на примере парка «Южный») / О. М. Бедарева, В. М. Москалец, В. В. Лепа // Проблемы сельского хозяйства: сб. науч. тр. – Калининград: КГТУ, 2000. – С. 127-133.
 7. Правила благоустройства территории городского округа «Город Калининград» [Электронный ресурс].
URL: www.klgd.ru/municipal.../pravila_blagoustroisrva_kaliningrada_resh_161.doc (дата обращения 20.02.2022).
 8. Сайт со спутниковыми картами [Электронный ресурс]. – URL: <http://mapdata.ru/kaliningradskaya-obl/blast/kaliningrad/> (дата обращения 12.05.2022)
 9. СП 82.1330.2016 Благоустройство территории. [Электронный ресурс]. – URL: <https://docs.cntd.ru/document/456054208> (дата обращения 18.05.2022).

УДК 635.9

Г. И. Антаков, Е. П. Хазова



ОСНОВЫ ВЫРАЩИВАНИЯ И ПРИМЕНЕНИЯ КАЧЕСТВЕННЫХ ОДНОЛЕТНИКОВ НА ПРИМЕРЕ Г. ПЕРМИ

**ФГБОУ ВО «Воронежский государственный лесотехнический университет
имени Г. Ф. Морозова», г. Воронеж**

В статье размещена информация об основах выращивания и применения однолетних цветочных культур. Данна справка о работе цветочного хозяйства в г. Перми. Представлена ведомость состояния клумбы в сквере 250-летия города Перми с описанием ассортимента высаженных цветочных растений. Предложены меры ухода для улучшения состояния данной территории.

Ключевые слова: однолетние цветочные культуры, выращивание цветочных растений, цветочное хозяйство, применение цветочных культур, клумба, уход за цветочными растениями.

G. I. Antakov, E. P. Khazova

BASICS OF CULTIVATION AND APPLICATION OF QUALITY ANNUAL PLANTS ON EXAMPLE OF CIRY PERM

**Voronezh State University of Forestry and Technologies named after G. F.
Morozov, Voronezh**

The article contains information about the basics of growing and using annual flower plants. Information about the work of the flower farm in Perm is given. A table of the flowerbed condition with a description of the flower plants assortment in the park of the 250th anniversary of the Perm city is presented. Care measures are proposed to improve the condition of this territory.

Keywords: annual flower plants, cultivation of flower plants, flower farming, application of flower plants, flowerbed, care of flower plants.

Однолетние цветочные культуры используют для создания различных видов цветочного оформления. Особенно популярно их применение для построения клумб. Поскольку клумбы относятся к регулярному стилевому направлению, декоративные цветочные растения-однолетники выбирают компактные, низкорослые. Это делают для того, чтобы выполнить одновысотную клумбу, рисунок которой хорошо просматривается с возвышения. В связи с этим большое значение для построения цветника играет грамотное сочетание цветовых пятен, которые составляют рисунок клумбы [1, 2, 5].

Клумбы являются плоскостными элементами озеленения и их часто организуют на территории городских площадей, перед административными зданиями [3]. В связи с этим важно обратить внимание на состояние растений,

которое, прежде всего, зависит от правильной агротехники выращивания. В промышленных условиях однолетники чаще выращивают рассадным способом, для чего используют помещения закрытого грунта, такие как оранжереи, теплицы, парники. Перед высадкой в открытый грунт растения проходят стадию закаливания, для чего используют открытые площадки [4].

Работа цветочного хозяйства часто ведётся под реализацию, это значит, что руководство может планировать, какой именно ассортимент цветочных культур закладывать для выращивания, в каком количестве исходя из потребности. В любом случае, закладка на выращивание проводится с учётом отпада и оставшиеся растения можно будет реализовать местному населению.

В г. Перми работает цветочное хозяйство «Цветочные культуры Прикамья», которое расположено на западной окраине города и представляет собой комплекс производственных помещений закрытого типа и открытых площадок для выращивания цветочных культур. Данное хозяйство обеспечивает цветочное оформление центральных районов Пермского края.

Был изучен видовой состав клумбы, размещённой в сквере 250-летия города Перми. Ассортимент представлен однолетними цветочными культурами: сальвия блестящая, кохия веничная, тагетес отклонённый сорт «Джипси Саншайн» жёлтый, тагетес прямостоящий сорт «Антигуа» оранжевый, агератум Хоустона, цинерария серебристая (рисунок 1).



Рисунок 1 – Клумба в сквере 250-летия города Перми

Определили состояние данной клумбы с заполнением ведомости (таблица 1). Исследуемый цветник имеет хорошее состояние: растения здоровые, контур клумбы чётко очерчен.

Таблица 1
Ведомость состояния цветника на территории сквера 250-летия г. Перми

Номер цветника	Вид цветочного оформления	Пл-дь	Ассортимент	Состояние	Примечание
1	Клумба	9 м ²	сальвия блестящая, кохия веничная, тагетес отклонённый сорт «Джипси Саншайн» жёлтый, тагетес прямостоящий сорт «Антигуа» оранжевый, агератум Хоустона, цинерария серебристая	Хорошее	Рекомендуется регулярный полив, прополка, рыхление и подкормки растений

Для повышения качества высаженных цветочных культур важно осуществлять правильный уход: регулярно поливать, пропалывать и рыхлить растения, своевременно вносить подкормки, обрезать отцветшие соцветия.

Библиографический список

1. Березкина, И. В. Перспективы использования однолетних цветочных культур в городском озеленении / И. В. Березкина // Вестник ландшафтной архитектуры. – 2020. – № 22. – С. 3-5. – Библиогр.: с. 5 (8 назв.).
2. Карташова, Н. П. Озеленение территорий высших учебных заведений / Н. П. Карташова, Е. П. Хазова // Лесотехнический журнал. – 2021. – Т. 11. – № 2 (42). – С. 80-90. – Библиогр.: с. 88-90 (14 назв.). – DOI: 10.34220/issn.2222-7962/2021.2/8
3. Теодоронский, В. С. Строительство и содержание объектов ландшафтной архитектуры / В. С. Теодоронский, Е. Д. Сабо, В. А. Фролова. – Москва, 2019. – 397 с. – Библиогр.: с. 397 (11 назв.). – ISBN 978-5-534-07340-9
4. 4. Ханбаева, О. Е. Агротехнологические особенности выращивания рассады однолетних цветочных культур / О. Е. Ханбаева, Ю. И. Кондратенко // Тенденции развития науки и образования. – 2022. – № 84-1. – С. 157-161. – Библиогр.: с. 161 (6 назв.). – doi: 10.18411/trnio-04-2022-40
5. Храпач, В. В. Ландшафтный дизайн / В. В. Храпач. – Спб : Лань, 2021. – 312 с. – Библиогр.: с. 304-307 (83 назв.). – ISBN 978-5-8114-7267-3

© Г. И. АНТАКОВ, Е. П. ХАЗОВА

ТЕХНОЛОГИИ И ОБОРУДОВАНИЕ САДОВО-ПАРКОВОГО И ЛАНДШАФТНОГО СТРОИТЕЛЬСТВА

УДК 630*232.41

Д. Ю. Дручинин, М. Ю. Воскобойник

АНАЛИТИЧЕСКОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ ПРОЦЕССА ВЫКОПКИ КРУПНОМЕРНОГО ПОСАДОЧНОГО МАТЕРИАЛА



**ФГБОУ ВО «Воронежский государственный лесотехнический университет
имени Г. Ф. Морозова», г. Воронеж**

Рассмотрены вопросы разработки выкопочного оборудования для крупномерного посадочного материала. Обозначена важность использования древесных растений-крупномеров в озеленительных работах. Представлены результаты составления аналитической модели процесса выкопки посадочного материала с комом почвы.

Ключевые слова: озеленение, крупномерный посадочный материал, выкопка, ком почвы

D. Yu. Druchinin, M. Yu. Voskoboynik

ANALYTICAL MODELING OF THE LIFTING PROCESS OF LARGE-SIZED PLANTING MATERIAL

Voronezh State University of Forestry and Technologies named after G. F. Morozov, Voronezh

The issues of development of lifting equipment for large-sized planting material are considered. The importance of using large-sized woody plants in landscaping work is indicated. The results of compiling an analytical model of the process of lifting planting material with a soil clod are presented.

Keywords: planting of greenery, large-sized planting material, lifting, soil clod.

Активное внутреннее развитие городских агломераций и постоянное увеличение их площади ведет как к уменьшению числа зеленых зон в населенных пунктах, так и к исчезновению пригородных лесов. Это приводит к снижению эффективности поглощения городских выбросов, которые отрицательно сказываются на качестве жизни проживающего там населения.

Специалисты отмечают, что одним из наиболее эффективных способов предотвращения вредного влияния климатических факторов на здоровье горожан является сохранение и развитие «зеленого каркаса» населенных пунктов, то есть интенсивное озеленение городского пространства [1].

Современными градостроительными нормами предусмотрен определенный состав элементов системы озеленения городских территорий.

Согласно действующим нормативным документам, технология осуществления озеленительных работ в городах подразумевает использование древесных растений-крупномеров высотой от 2,5 до 7 метров, в процессе пересадки которых формируется ком почвы с корневой системой саженца. Этот тип посадочного материала активно используется для создания насаждений в ландшафтном дизайне как одного из его элементов, включаемого в состав средозащитных объектов озеленения населенных пунктов [2]. Кроме того, крупномерные саженцы перспективны для применения в сродной для ландшафтного строительства отрасли лесного хозяйства при создании лесосеменных плантаций и в агролесомелиорации.

Важной, но в то же время и наиболее трудоемкой операцией при заготовке крупномерного посадочного материала является его выкопка, от качества выполнения которой в дальнейшем зависит приживаемость крупномеров на новом месте произрастания. При заготовке древесных крупномеров для хозяйственных или декоративных нужд часто используются ручные рабочие инструменты, чем обуславливается неудобство и низкая производительность выполняемых работ [3].

Следует отметить, что предприятия нашей страны на данный момент не выпускают серийные образцы технических средств для механизации процесса выкопки посадочного материала с комом почвы. Выкопочное оборудование, имеющееся в специализированных озеленительных организациях, в основном, зарубежного производства, выпущенное фирмами Италии, Германии, Голландии, США и т.д.

В ВГЛТУ разработана конструкция, решающая задачу повышения качества и эффективности выкопки посадочного материала, корневая система которого закрыта комом почвы, с возможностью подготовки посадочных мест для саженцев данного вида [4].

Устройство для выкопки посадочного материала с почвенным комом содержит раму 1 с укороченными несущими брусьями и механизмом навески 2 на трактор. Несущие брусья рамы 1 выполнены консольными и содержат опорные проушины 3 с горизонтальными осями вращения 4, на которых закреплены Г-образные стойки 5. К Г-образным стойкам 5 прикреплены две одинаковые захватные челюсти 6, приводимые во вращение при помощи гидроцилиндра 7 (рис. 1).

Рабочий процесс выкопочного оборудования по своей механике сходен с процессом копания грунта землеройными машинами. Поэтому для математического моделирования рабочего процесса выкопочного оборудования целесообразно использовать элементы теории резания грунтов ковшами экскаваторов.

Для определения суммарного усилия копания почвенного кома с корневой системой растения за основу принятая общая методика профессора А.Н. Зеленина для расчета схожего процесса копания грунта ковшом землеройных машин [5, 6]:

$$P_K = P + R + P_{\Pi} + G_U, \quad (1)$$

где P – усилие резания грунта при передвижении и получающееся из суммы тяг средней части ножа P_P и двух боковых элементов, H ; R – суммарное усилие наполнения ковша, H ; P_{Π} – сопротивление призмы волочения и движению почвы в ковше, H ; G_U – усилие, необходимое для перемещения оборудования, H .

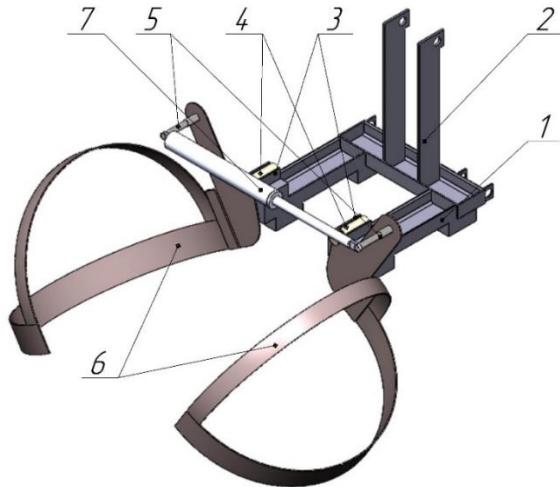


Рисунок 1 – Конструкция выкопочного оборудования

Ввиду отсутствия в конструкции подкапывающих скоб ковшовой части, заполняющейся грунтом, рабочий орган выкопочной машины осуществляет лишь резание почвы и корней растений. Неосуществление движения грунта непосредственно в ковше и минимизация контактирующих поверхностей с вырезаемым комом почвы обеспечивают отсутствие призмы волочения перед режущим элементом. С учетом этого расчетная формула (1) видоизменяется (рис. 2):

$$P_K = P + R + G_U. \quad (2)$$

Сила резания грунта ковшом определяется по формуле [5]

$$P = K R_k^{1,35} [\cos(\varphi - \beta) - \cos \varphi]^{1,35} \quad (3)$$

где K – коэффициент, характеризующий процесс резания ковшовым рабочим органом; R_k – радиус копания, см; φ – угол резания, град.; β – угол поворота подкапывающей скобы, град.

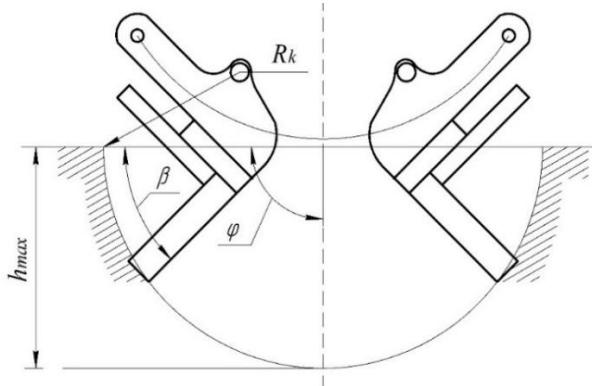


Рисунок 2 – К определению основных параметров расчета усилия копания

Вследствие резания не только почвы, но и корней выкапываемого саженца при повороте скоб, в формулу (2) добавляется сила резания отдельных далеко распространяющихся корней крупномера. Усилие, необходимое для перерезания определенного количества корней, рассчитывается по формуле [7]

$$R_{p.k.} = n [\sigma_p] \pi r d_k \quad (4)$$

где n – число перерезаемых корней в почве, шт.; $[\sigma_p]$ – предел прочности корня при резании, Н/см²; r – радиус кривизны лезвия, см; d_k – диаметр перерезаемых корней, см.

Формируемый рабочим органом в процессе выкопки саженца ком почвы имеет форму полусфера, причем каждая скоба при повороте на 90° вырезает четверть сферы. На основе формулы определения объема сферы необходимое усилие для перемещения оборудования определяется следующим образом:

$$G_U = 4/3 \pi (R_k/100)^3 / 4 \rho) 1000 g + m g \quad (5)$$

где R_k – радиус копания, см; ρ – плотность грунта, г/см³; g – скорость свободного падения; m – масса подкапывающей скобы, кг.

Еще одним параметром, необходимым для определения общего усилия копания, является сила R , затрачиваемая на перемещение грунта:

$$R = ((\pi (R_k^2)) / 2) K_{сж} \quad (6)$$

где R_k – радиус копания, см; $K_{сж}$ – удельное сопротивление стружки продольному сжатию, Н/см².

С учетом наличия в конструкции выкопочного оборудования двух подкапывающих скоб по результатам преобразований формулы (1) итоговое выражение для усилия копания P_k рабочего органа примет вид

$$P_k = ((K \cdot R_k^{1,35} \cdot [\cos(\varphi - \beta) - \cos \varphi]^{1,35}) + (n \cdot [\sigma_p] \cdot \pi \cdot r \cdot d_k)) + \quad (7)$$

$$+ \left(\frac{4}{3} \pi \cdot (R_k \div 100)^3 \right) / 4 \cdot \rho \cdot 1000 \cdot g + m \cdot g \cdot \\ \cdot \left(\left(\pi (R_k^2) / 2 \right) K_{cjk} C \right) \cdot 2$$

Разработанное математическое описание процесса выкопки древесного крупномера с комом почвы рабочим органом выкопочного оборудования дает возможность оценить влияние на величину усилия копания почвенной среды геометрических параметров скобы, физико-механических свойств почвы и древесных корней.

Библиографический список

1. Дьячкова О. Н. Принципы стратегического планирования развития "зеленой" инфраструктуры городской среды / О. Н. Дьячкова // Вестник МГСУ. – 2021. – Т. 16. – № 8. – С. 1045-1064. – DOI 10.22227/1997-0935.2021.8.1045-1064.
2. Формирование средозащитных объектов озеленения в градоэкологических системах / В. В. Балакин, В. Ф. Сидоренко, М. Ю. Слесарев, А. В. Антюфеев // Вестник МГСУ. – 2019. – Т. 14. – № 8. – С. 1004-1022. – DOI 10.22227/1997-0935.2019.8.1004-1022.
3. Дручинин Д. Ю. Механизация перспективного способа выкопки крупномерных саженцев с комом почвы / Д. Ю. Дручинин // Вестник КрасГАУ. – 2011. – № 6(57). – С. 132-134.
4. Патент на полезную модель № 207580 У1 РФ, МПК A01G 23/04. Устройство для выкопки посадочного материала с почвенным комом : № 2021121473 : заявл. 19.07.2021 : опубл. 02.11.2021 / Д. Ю. Дручинин, М. В. Драпалюк, М. Ю. Воскобойник ; заявитель ФГБОУ ВО "ВГЛТУ имени Г.Ф. Морозова".
5. Зеленин А. Н. Машины для землеройных работ/ А.Н. Зеленин, В.И. Баловнев, И.П. Керов. – М. «Машиностроение», 1975. – 423 с.
6. Зеленин А.Н. Лабораторный практикум по резанию грунтов: Учебное пособие для студентов инженерно-строительных и автомобильно-дорожных вузов/ А.Н. Зеленин, Г.Н. Карасев, Л.В. Красильников. – М. «Машиностроение», 1975. – 423 с.
7. Казаков В. И. Исследование процесса резания корней сеянцев при подрезке и выкопке / В. И. Казаков, И. В. Казаков // Лесотехнический журнал. – 2014. – Т. 4. – № 2(14). – С. 216-219. – DOI 10.12737/4529.

© Д. Ю. ДРУЧИНИН, М. Ю. ВОСКОБОЙНИК

УДК 712.01

Е. Н. Логунова, О. О. Смолина



ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ ЛАНДШАФТНОЙ РЕКЛАМЫ В РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ФГБОУ ВО «Новосибирский государственный архитектурно-строительный университет (Сибстрин)» г. Новосибирск

С развитием городов был начат процесс интеграции ландшафтного дизайна в различные сферы жизни общества, в том числе – в маркетинг. В статье рассмотрен зарубежный опыт введения нового и уникального вида дизайна – ландшафтной рекламы, а также возможность ее внедрения в российскую практику. Проанализированы основные проблемы, связанные с апробацией данного вида рекламы, и возможные пути их решения.

Ключевые слова: ландшафтный дизайн, маркетинг, ландшафтная реклама, дизайн-код.

E. N. Logunova, O. O. Smolina

PROSPECTS FOR THE DEVELOPMENT OF LANDSCAPE ADVERTISING IN THE RUSSIAN FEDERATION

**Novosibirsk state university of architecture and civil engineering (Sibstrin),
Novosibirsk**

With the development of cities, the process of integrating landscape design into various spheres of society, including marketing, was started. The article considers the foreign experience of introducing a new and unique type of design – landscape advertising, as well as the possibility of its introduction into Russian practice. The main problems associated with the approbation of this type of advertising and possible solutions are analyzed.

Keywords: landscape design, marketing, landscape advertising, design code.

В последние десятилетия возникло довольно много (около двух десятков) разновидностей дизайна, которые затрагивают практически все сферы жизни. С развитием и ростом городов и пригородных территорий широкое распространение получил ландшафтный дизайн. Как правило, деятельность ландшафтного дизайна направлена на создание гармонии и красоты в сочетании с удобствами городской инфраструктуры. Однако в начале XXI века с развитием городской и общественной инфраструктуры и коммуникаций начался процесс интегрирования ландшафтного дизайна в различные сферы деятельности. Остановимся на наиболее новом и уникальном ответвлении ландшафтного дизайна – на ландшафтной рекламе.

Ландшафтная реклама – принципиально новый и уникальный вид рекламы, который только начинает набирать обороты развития. В данном случае рекламным объектом выступает непосредственно земельный участок с живыми

растениями, декоративными камнями, декоративными элементами, скомпонованными в виде логотипа, товарного знака, наименования рекламодателя и т. д. Среди других видов рекламы ее выделяет эксклюзивность и неповторимость, высокий уровень зрелищности, сильный эмоциональный эффект, оказываемый на потенциальных и существующих клиентов, и повышенное внимание СМИ [1, 2]. Первые подобные объекты появились предположительно в Европе (рис. 1) и довольно быстро привлекли к себе внимание [3].



Рисунок 1 – Реклама ресторана Tibits (Швейцария)

Постепенно ландшафтная реклама стала проникать в другие страны (рис. 2, рис. 3) [3], в том числе в Россию. Однако в настоящее время в нашей стране существует проблема, связанная со слабой организацией и регламентированием маркетинговых объектов и коммуникаций, что препятствует продвижению и распространению нового вида рекламы [4].



Рисунок 2 – Логотип KFC (США)



Рисунок 3 – Логотип Coca-Cola (Чили)

Как правило, организацию и размещение рекламных объектов регламентирует *дизайн-код* города – комплекс нормативно-правовых актов и рекомендаций по проектированию единой, комфортной и безопасной городской среды, поддерживающей стилистическое и визуальное единство городских пространств. Для изучения вопроса организации и внедрения ландшафтной рекламы в России был проведен сравнительный анализ содержания дизайн-кодов пяти крупных городов из разных регионов (Воронеж [5], Краснодар [6], Москва [7], Новосибирск [8], Саратов [9]). Результаты анализа сведены в таблицу 1.

Таблица 1
Сравнение дизайн-кодов некоторых городов России

Критерия сравнения рекомендаций для информационных конструкций	Город				
	Воронеж	Краснодар	Москва	Новосибирск	Саратов
Тип (вид)	+	+	+	+	+
Форма	–	–	+	–	–
Габариты	+	+	+	+	+
Дизайнерское решение	–	–	+	–	+
Цветовое решение	+	+	–	–	–
Зоны размещения	+	+	+	+	+
Зоны размещения с учетом функционального назначения здания	–	+	–	–	–
Размещение в зонах исторической застройки	–	+	–	–	+
Шрифт текстового материала	+	+	+	–	+
Габариты текстового материала	+	+	+	+	+

Сравнение показывает, что действующие редакции дизайн-кодов городов содержат рекомендации для объектов, размещаемых на зданиях и сооружениях, но не затрагивают отдельно стоящие рекламные объекты и объекты ландшафтной рекламы. Отсутствие регламентов и опытной базы ведет к тому, что компании, занятые в данной области, вынуждены обращаться к зарубежным разработкам, в первую очередь – к европейским [10]. Однако апробация зарубежного опыта затруднена различиями преобладающих архитектурных стилей и направлений, климатическими и почвенными особенностями государств, ограничениями в разнообразии растительного мира. Это влечет за собой медленное и тяжелое продвижение ландшафтной рекламы в России.

Заключение. Несмотря на то, что практика внедрения ландшафтной рекламы в России в настоящее время недостаточно апробирована, существуют предпосылки развития данного направления.

Для успешного внедрения ландшафтной рекламы в отечественную практику необходимо:

- 1) разрабатывать и совершенствовать нормы и рекомендации, регламентирующие рекламную деятельность в городах России;
- 2) изучать опыт и разработки других стран и адаптировать их с учетом климатических и природных особенностей регионов России;
- 3) разрабатывать собственные, уникальные решения, соответствующие климатическим и природным особенностям регионов России, а также способствующие формированию визуально комфортной городской среды.

Библиографический список

1. Парабеллум А.А. 100 секретов маркетинга без затрат. – Санкт-Петербург : Питер, 2013. – С. 116.
2. Преимущества ландшафтной рекламы [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://leksii.org/6-76133.html> (дата обращения: 24.10.2022).
3. Невероятные рекламные конструкции [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.orangesmile.com/extreme/ru/creative-advertisement-setups/index.htm> (дата обращения: 28.10.2022).
4. Ветлугина А.Н. Государственное регулирование рекламной деятельности в России // Евразийский Союз Ученых, 2019. – №10-3 (67). – С. 4-6. Режим доступа: <https://cyberleninka.ru/article/n/gosudarstvennoe-regulirovaniye-reklamnoy-deyatelnosti-v-rossii> (дата обращения: 30.10.2022).
5. Постановление от 21 октября 2015 года № 806 Об утверждении Дизайн-регламента «Внешний вид фасадов зданий и сооружений в городском округе город Воронеж» (с изменениями на 20 апреля 2021 года) : Электронный фонд правовых и нормативно-технических документов [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://docs.cntd.ru/document/440510944?marker=13QGETS§ion=text> (дата обращения: 31.10.2022).
6. Методические рекомендации по прочтению Правил благоустройства муниципального образования «город Краснодар» : Администрация и городская Дума Краснодара [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://krd.ru/administratsiya/administratsii-krasnodara/departament-arkhitektury-i-gradostroitelstva/gorodskaya-sreda/metodicheskie-rekomendatsii-po-prochteniyu-pravil-blagoustro/> (дата обращения: 31.10.2022).
7. Постановление от 12 декабря 2012 года № 714-ПП О проведении pilotного проекта по организации размещения информационных конструкций в городе Москве (с изменениями на 25 декабря 2013 года) : Электронный фонд правовых и нормативно-технических документов [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://docs.cntd.ru/document/537927709> (дата обращения: 31.10.2022).

8. Постановление от 29 октября 2019 года № 3979 Об архитектурно-художественном регламенте размещения информационных и рекламных конструкций в городе Новосибирске (с изменениями на 30 августа 2022 года) : Электронный фонд правовых и нормативно-технических документов [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://docs.cntd.ru/document/465733308> (дата обращения: 31.10.2022).
9. Распоряжение от 15.04.2019 № 3-Р Об утверждении архитектурно-художественных требований к внешнему виду вывесок на территории муниципального образования «Город Саратов» : Администрация муниципального образования «город Саратов» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://saratovmer.ru/dizain/> (дата обращения: 31.10.2022).
10. Астратова Г.В., Епанчинцева М.В., Савельев К.Ю. Маркетинговые технологии в сфере ландшафтного строительства // Леса России и хозяйство в них, 2013. – №2 (45). – С. 194-197. Режим доступа: <https://cyberleninka.ru/article/n/marketingovye-tehnologii-v-sfere-landshaftnogo-stroitelstva> (дата обращения: 02.11.2022).

УДК 712.2

Е. П. Овешкова, О. О. Смолина



ОСОБЕННОСТИ ОРГАНИЗАЦИИ И ПОДБОРА АССОРТИМЕНТА ПРОТИВОПОЖАРНЫХ ПОСАДОК ДРЕВЕСНО-КУСТАРНИКОВЫХ ПОРОД

ФГБОУ ВО «Новосибирский государственный архитектурно-строительный университет (Сибстрин)» г. Новосибирск

В данной статье рассмотрен ассортимент древесно-кустарниковых насаждений, которые препятствуют распространению огня на местности. Данные виды растений рекомендуется высаживать на территории промышленных предприятий, а также на территории жилых кварталов. Приведены нормативные противопожарные разрывы (расстояния) от зданий и сооружений до лесных групп в пределах и за границами участка. Проведен анализ расположения растений на предприятиях от площади застройки.

Ключевые слова: противопожарные насаждения противопожарная защита, защитная зона, противопожарные разрывы (расстояния).

E. P. Oveshkova, O. O. Smolina

FEATURES OF THE ORGANIZATION AND SELECTION OF THE RANGE OF FIRE-FIGHTING PLANTATIONS OF TREE AND SHRUBS

**Novosibirsk state university of architecture and civil engineering (Sibstrin),
Novosibirsk**

This article discusses the range of tree and shrub plantations that prevent the spread of fire on the ground. These types of plants are recommended to be planted on the territory of industrial enterprises, as well as on the territory of residential areas. Normative fire breaks (distances) from buildings and structures to forest groups within and outside the site are given. An analysis was made of the location of plants at enterprises from the building area.

Keywords: fire plantings fire protection, protection zone, fire breaks (distances).

В настоящее время для обеспечения пожарозащиты зданий и сооружений проводят различные мероприятия. Начиная с проектирования и рационального размещения помещений и заканчивая полным комплексом установки инженерных систем (внутренний противопожарный водопровод, слаботочные системы и т.д.).

Кроме этого, нужно обеспечить пожарозащиту не только самого объекта в целом, но и его территорию. На основании Федерального закона №123-ФЗ «Технический регламент о требованиях пожарной безопасности» [1, с.69], чтобы пламя не распространялось на территорию предприятия, прописываются противопожарные разрывы (расстояния) от зданий до лесных насаждений, которые располагаются на данной местности и за границами участка. В Своде

правил СП 4.13130.2013 [2, п.4.14] прописываются противопожарные расстояние от зданий и сооружений до зеленых насаждений, в зависимости вида пород растений.

Кроме этого, следует отметить, что зеленые насаждения очищают воздух, защищают территорию от сильных ветров, а также препятствуют распространению пожара, дыма и шума.

Для эффективного оздоровления и очищения воздуха рекомендуют использовать растения, которые относятся к группе древесно-кустарниковых насаждений (табл.1). Береза и липа способны интенсивно обогащать воздух кислородом, а бактерицидными свойствами обладают сосна, ель, пихта, дуб, черемуха, можжевельник. Кроме этого, сосна обыкновенная, дуб красный, тuya западная, лиственница сибирская, ель обыкновенная обладают сильными фитонцидными свойствами.

Очень важно при подборе растений учитывать почвенные условия территории.

Таблица 1

Рекомендуемый ассортимент древесно-кустарниковых насаждений в зависимости от зон загрязнения

№	Зона загрязнения	Радиус, км	Название древесно-кустарниковых насаждений
1	Сильная	0,5-5	Тополь канадский и бальзамический липа мелколистная, клен ясенелистный, ива белая, можжевельник обыкновенный, бузина красная, жимолость обыкновенная и татарская, спирея иволистная и калинолистная
2	Средняя	1-5	Береза бородавчатая, пушистая, вяз обыкновенный, ильм горный, клен остролистный, и татарский, ива остролистная, тuya западная, ясень обыкновенный, рябина обыкновенная и черная, черемуха, маака, акация желтая и обыкновенная, шиповник обыкновенный, бересклет бородавчатый, смородина черная и красная
3	Слабая	20-30	Дуб черешчатый, боярышник колючий, лиственница сибирская, ель колючая, сосна черная и обыкновенная

Для создания противопожарной преграды подбирают ассортимент растений, которые относятся к лиственным породам.

Противопожарные насаждения – это лесополоса или группа зеленых насаждений, состоящая только из лиственных пород деревьев и кустарников, содержащие в себе большое количество влаги и которые, препятствуют распространению огня. Такие насаждения должны давать густую крону и снижать скорость ветра, например: осина, ольха, тополь, рябина, различные виды ивы. Некоторые растения являются препятствиям для распространения пожара

из-за высокой влажности листьев (табл.2). При сочетании лесных хвойных пород с посевом люпина достигается хороший эффект.

В качестве противопожарной защиты для жилого дома рекомендуют использовать такие растения как: шиповник, жимолость и т.д. Кроме того, дополнительно проводятся процессы по уборке участка от растительности, которая быстро может гореть, тем самым привести к возникновению пожара объекта. При уменьшении объема растительности, в результате снижается риск распространение пожара.

Таблица 2

Ассортимент деревьев и кустарников для озеленения промышленных территорий в Западной Сибири

Порода	Свойства растений			Экологические особенности, предпочтение к:	
	Газоустойчивость, балл	Ветрозащита	Влажность листьев	Освещенности	Влажности территории
Деревья					
Осина	3	+	185%	СВ	ГФ
Ольха Серая	3	+	110%	ТВ	ГФ
Тополь Белый	2	+	42%-45%	СВ	МФ
Рябина Сибирская	5	+	Не более 18%	СВ	МФ
Ива Серебристая	2	+		СВ	МФ
Кустарники					
Шиповник	3	-	Не выше 16%	СВ	МФ
Жимолость обыкновенная	2	-		ТВ	МФ

Примечание:

Газоустойчивость растений приведена по 5 балльной шкале: 1 балл – очень устойчивые виды; 2 – устойчивые; 3 – относительно устойчивые; 4-малоустойчивые; 5 – неустойчивые.

Отношение к свету: Св - светолюбивый вид; Тв - теневыносливый; Ств – средне теневыносливый;

Отношение к влажности почвы: Мф – мезофиты – приспособленные к условиям средней влажности; Гф – гигрофиты – растения, приспособленные к избыточно увлажненным местообитанием.

Противопожарные преграды высаживают в виде полосы или отдельно стоящих групп. В одной полосе высаживают по 2-3 дерева в ряд и 1-2 ряда кустарников. При разработке групп учитываются все характеристики зеленых насаждений: форма, силуэт кроны, цвет и форма листьев, срок цветения и т.д.

В зависимости от размещения защитные посадки делятся на внешние и внутренние. Господствующие ветра действует со стороны, где расположены внешние защитные полосы. Ширина определяется в зависимости от скорости

ветра и рельефа участка, чем больше возвышенность места, тем она может быть меньшей. Исходя из расчетов скорости ветра в данной полосе, устанавливают ее ширину и тем самым добиваются снижения силы ветра. При размещение ветрозащитных полос следует учитывать, что зона, где сила ветра минимальная за защитной полосой равна приблизительно десятикратной высоте посадки деревьев. В данные полосы высаживают обычные древесные и кустарниковые отростки в соотношении 5000 деревьев и 5000 кустарников на один гектар. Нередко край ряда заканчивают плотными кустарниковыми опушками.

Между отдельными стоящими зданиями противопожарные защитные посадки не следует размещать деревья ближе 5 метров и в дальнейшем 12 метров от зданий и сооружений [2]. Рекомендуемая ширина противопожарной полосы не менее 10 метров [3, п.63]. Между деревьями в ряду размещаются кустарники. Не рекомендуется в качестве противопожарных посадок использовать хвойные деревья и кустарники, т.к. они легко воспламеняются. В качестве примера, рассмотрим два цеха, расположенные рядом друг с другом. Вдоль тротуара и у стен зданий размещают кустарники или цветы, для уменьшения разрыва между цехами. По противопожарным правилам садить высокие насаждения не рекомендуется между взаимосвязанными зданиями между собой, т.к. оптимальное расстояние между стенами здания не менее 7 метров.

При проектирование промышленных предприятий плотность и количество зеленых насаждений различна, в зависимости от типа и производства продукта на объекте. На предприятиях легкой промышленности удельный вес растений составляет 30-60% от общей площади здания, а на предприятиях средней и выше промышленности (металлургия, химическая и машиностроения) составляет 15-60%. При плотной застройке промышленной территории этот показатель снижают до 10% [4].

Посадка зеленых насаждений на территории объектов промышленного назначения является основным действием по их благоустройству, условий труда людей на предприятии, также система озеленения включает в себя защитные посадки на площади застройки и за границами участка. Защитная зона промышленных предприятий может быть рентабельной в случае максимальной эффективности ее организации и эксплуатации.

Плодово-ягодные сады, огороды, питомники хорошо зарекомендовали себя в качестве защитной зоны. Очень важно подобрать растения для защитных зон таким образом, чтобы они соответствовали климату и почве на данном участке, особенностям загрязнения воздуха.

В зависимости от рельефа местности, размера участка, направления и скорости ветра планировочная структура защитной зоны может быть различной. При застройке около 10% располагают сооружения для кратковременного пребывания людей на территории защитной зоны. К таким сооружениям относят склады, бани, магазины и т.д. Разработка отдельных случаев защитной зоны с участием органов здравоохранения происходит в тех случаях, когда на предприятие происходит выброс вредных веществ для человека.

Целью работ по озеленению и благоустройству территории промышленного участка приводит к следующему: защите рабочих данного предприятия. Также территория производственного предприятия должна быть отделена озелененным поясом от городского населения, для нейтрализации загрязненного воздуха (газы, аэрозолей и т.д.), а также и от неблагоприятных погодных явлений (скорость и направления ветра).

Жилые дома подвергаются пожару и находятся в зоне риска. При использование точечного озеленения вокруг дома, увеличивается риск ущерба от пожара.

Благодаря некоторым методам, создается частично несгораемое зональные или защитные зоны вокруг домов. Суть методов – создать серию зон, которые препятствуют распространению огня, при использовании растений, которые более устойчивые к воздействию огня.

На участке растения должны быть расположены в четырех зонах, таким образом, чтобы насаждения с большей огнеопасностью были расположены вдали от дома. Рассмотрим каждую зону отдельно, так четвертая зона – самая дальняя от дома, которая состоит из растений, которую нужно своевременно прореживать, для уменьшения количества травянистости, которая легко воспламеняется. Третья зона включает растения, которые отбираются с учётом их медленной горючести. Для второй зоны подбирают высокие растения, которые смогут препятствовать распространению огня, для защиты дома от пожара. Первая зона самая главная и расположена близко к дому, она должна представлять собой зеленые насаждение, которые не поддаются быстрому воспламенению.

Помимо того, здания и сооружение должно быть защищено не только внутри, но и снаружи, в том числе должна быть обеспечена пожарозащитой сама территория, на которой будет расположен объект.

Резюмируя, следует отметить, что необходимо учитывать следующие мероприятия по пожарозащите территории:

- Соблюдение пожарных разрывов (расстояний) согласно нормативной документации. Минимальное расстояние до зеленых насаждений составляет 15 метров.

- Применять ассортимент зеленых насаждений, содержащие в себе большое количество влаги, преимущественно применять лиственные породы, а также растения, которые защищают здание от высокой аэрации и не дают распространяться огню.

Весь этот масштабный процесс по пожарной безопасности, обеспечивает защиту, безопасность людей, объекта и территорию.

Библиографический список

1. Федеральный закон от 22.07.2008 N 123-ФЗ (ред. от 29.07.2017) "Технический регламент о требованиях пожарной безопасности – 2008 – N 30 (ч.1) – С. 98.

2. Свод правил СП 4.13130.2013. Системы противопожарной защиты. Ограничение распространения пожара на объектах защиты. Требования к объемно-планировочным и конструктивным решениям – 2013 – N 7 – С. 132.
3. Постановление Правительства РФ от 16.09.2020 N 1479 (ред. от 21.05.2021) "Об утверждении Правил противопожарного режима в Российской Федерации" – 2020 – С. 86.
4. Свод правил СП 18.13330.2019. Производственные объекты. Планировочная организация земельного участка. (СНиП П-89-80* Генеральные планы промышленных предприятий.) – 2020 – С. 40.

УДК 712

В. В. Сафарова, О. О. Смолина



ОБЗОР ОПЫТА УПРАВЛЕНИЯ ДОЖДЕВЫМИ ВОДАМИ В ДАНИИ

ФГБОУ ВО «Новосибирский государственный архитектурно-строительный университет (Сибстрин)» г. Новосибирск

В статье рассмотрены следующие варианты сбора дождевой воды: «с помощью пониженный участков», «дождевые сады». Проанализирован опыт управления дождевыми водами в Дании на примерах реконструкции площади Тосинге и парка по улице Корсгаде.

Ключевые слова: дождевая вода, поверхностный сток, «дождевой сад», повторное использование.

V. V. Safarova, O. O. Smolina

REVIEW OF RAINWATER MANAGEMENT IN DENMARK

**Novosibirsk state university of architecture and civil engineering (Sibstrin),
Novosibirsk**

The following options for collecting rainwater are considered in the article: “with the help of low plots”, “rain gardens”. The experience of rainwater management in Denmark is analyzed on the examples of the reconstruction of Tosinge Square and the park along Korsgade Street.

Keywords: rainwater, surface runoff, "rain garden", reuse.

В настоящее время при обустройстве ландшафтной среды в Европейских и Азиатских странах активно применяются системы по использованию ресурсов дождевой воды. В России такая практика еще недостаточно апробирована, но имеет высокий потенциал внедрения, т.к. позволит сберечь ресурсы, к примеру на дополнительный полив растений, а также снизить нагрузку на ливневую канализацию, предотвратить затопление территории.

Опыт организации сбора дождевой воды

В Европе для реализации проектов по водосбережению разработаны директивные документы, в которых сказано, как можно включить дождевую воду в процесс инновационного обновления окружающей среды. Благодаря этим документам стали вноситься изменения в проекты по организации открытых городских пространств, на которых рельеф подразумевает максимальное скопление дождевой воды.

Так же в различных городах мира стали вводить программы по организации и использованию дождевой воды, которые направлены на экоустойчивое развитие территорий, с целью повышению качества и презентабельности ландшафтов.

Варианты сбора и аккумуляции дождевой воды

Для сбора дождевой воды преимущественными являются территории с выраженным рельефом. Однако, возможно сделать рельеф и искусственно с помощью грунта, с направлением стоков дождевой воды [1]. К примеру, можно использовать грунт, который остается после рытья котлована под сооружения, при этом не нужно будет дополнительно выделять средства на вывод грунта с участка. Рассмотрим разные варианты сбора и аккумуляции дождевой воды: 1) организация пониженных участков для сбора дождевой воды, 2) «дождевые сады».

Пониженные участки для сбора дождевой воды

На более низких участках территории необходимо сформировать дождесборный бассейн, в который будет организован сток дождевой воды с прилегающей территории при помощи наклона.

Таким образом, использования пониженных участков для сбора воды является хорошим способом обеспечения сухих участков пешеходных троп и дорог на более высоких отметках, являясь комфортным и безопасным для пешеходов и водителей.

Кроме этого, такие решения визуально смотрятся эстетично, экологично, человек ощущает себя частью природы.

Дождевые сады

Еще один вариант – это дождевые сады (рис.1), они так же помогают решать проблему с затоплением территорий. Такие сады формируют на низменной поверхности куда стекает дождевая вода с твердых поверхностей, находящихся выше.



Рисунок 1 - Водные бассейны для сбора и отчистки дождевой воды в городе Лион

Опыт управления дождевыми водами в Дании

В столице Дании – в Копенгагене разработан план по управлению дождевыми водами. За последние несколько лет город пережил сильное изменение климата: увеличился рост количества осадков, начались сильные

дожди и ливни, приносящие сильные денежные убытки. Правительству города пришлось адаптироваться под изменения климата, к которому канализационная ливневая система не была подготовлена. Было принято следующее решение: разделить районы города на «синие» и «зеленые» области. «Синие» районы располагались в низменностях, и в них преобладал естественный грунт, который хорошо впитывает воду. «Зеленые» районы были сделаны, в основном, для туристов и просто более комфортного нахождения на улице, где дороги и тротуары были из твердого, удобного для передвижения, покрытия. Такая система позволила снизить нагрузку на ливневую канализацию.

Одним из примеров такой адаптации под дождевой климат Дании является реконструкция площади Тосинге (рис.2). Площадь была разделена на три зоны, расположенных на разных рельефных точках, и отличающиеся по степени увлажнения, каждая зона несет определённую функцию по сбору воды.

Средняя по отметке точка не самая высокая, но и не самая низкая, названная «плазой», бордюры запроектированы таким образом, чтобы часть дождевой воды могла беспрепятственно выводится с твердых покрытий в элементы в виде перевернутых конусов или зонтиков, а также в элементы в виде огромных капель - такие конструкции аккумулируют дождевую воду.

Низинная точка, с расположившимся в ней бассейном, окруженным растительностью - называется «тропическим лесом», как только бассейн заполняется водой во время сильных ливней, вода начинает стекать по ступеням на зеленые полосы.



Рисунок 2 - Площадь Тосинге

Второй пример управления дождевыми водами из Дании, заключается в возведении неких резервуаров, способных удерживать воду (рис.3), такую систему проработали в одном из Датских парков. В таком парке организовали один огромный открытый резервуар для воды, для интенсивных осадков, в который помещается около 18 000 кубических метров воды, а также несколько

резервуаров поменьше для менее интенсивных осадков - эта вода очищается и идет на нужды жителей [2].



Рисунок 3 - Парк по улице Корсгаде

Так же в Дании центральные улицы районов имеют двух-или-многоскатный профиль, в результате дождевая вода стекает с дорог в канавы или озера, для того чтобы вода в озерах не загрязнялась дождевыми водами, проводят ее фильтрацию [3].

Заключение

Рассмотренные решения сбора и аккумулирования дождевой воды снижают нагрузку на городскую ливневую канализацию, особенно при сильных ливнях, тем самым снижают вероятность затопления территорий, собирая до 80% дождевых осадков [4]. Также, следует отметить, что сбор дождевой воды, при ее очистке и повторном использовании, позволит сэкономить пресную воду.

Библиографический список

1. Уваров Д.Ю. Дождевая вода как перспективный ресурс общественных пространств // Сборник докладов (К 65-летию БГТУ им. В.Г. Шухова). - 2019. - С. 203-207.
2. Хасанова О.А., Исаев С.Х. Использование дождевых и талых вод // Актуальные проблемы современной науки. - 2019. - № 6 (109). - С.128-131.
3. Мусихина А.В., Бутузова М.А. Дождевая вода как альтернативный источник питьевой воды // Сборник тезисов докладов научной конференции студентов и аспирантов Липецкого государственного технического университета. - 2016. - С.343-344.
4. СП 32.13330.2018. Канализация. Наружные сети и сооружения. - дата введения 2019-06-26. – С.1-84.

УДК 332.82

Н. В. Смертин



ПЕРСПЕКТИВА ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ДРЕВЕСНЫХ ПЛИТ БЕЗ СВЯЗУЩЕГО ПРИ СТРОИТЕЛЬСТВЕ И ОФОРМЛЕНИИ РАЗЛИЧНЫХ ГОРОДСКИХ ПОСТРОЕК

**ФГБОУ ВО «Сибирский государственный университет науки и технологии
имени академика М. Ф. Решетнёва», г. Красноярск.**

В статье представлены результаты теоретических исследований в области строительных материалов, в частности, оценка перспективы использования древесных плит без связующего в качестве строительного материала при возведении различных зданий и сооружений.

Ключевые слова: древесина, плиты, экология, углеродный след, строительный материал.

N. V. Smertin

THE PROSPECT OF USING WOOD SLABS WITHOUT BINDER IN THE CONSTRUCTION AND DESIGN OF VARIOUS URBAN BUILDINGS

**Siberian State University of Science and Technology named after academician
M. F. Reshetnev, Krasnoyarsk**

The article presents the results of theoretical research in the field of building materials, in particular, the assessment of the prospects for the use of wood slabs without binder as a building material in the construction of various buildings and structures.

Keywords: wood, slabs, ecology, carbon footprint, building material

При формировании и дальнейшем строительстве различных зданий и сооружений в городских условиях, зачастую наиболее распространенным материалом является древесина [1].

Древесина и древесные материалы являются одним из наиболее дешевых материалов, также при правильной подготовке имеет презентабельный и опрятный внешний вид, что оказывает благоприятное воздействие на общую картину возводимого объекта. Однако, данный вид материала затруднительно использовать во всех видах работ, ввиду своих физико-механических показателей.

В связи с этим, цель исследования можно сформулировать следующим образом: Перспектива использования древесных плит без связующего при строительстве и оформлении различных городских построек.

Задачи исследования:

- 1) Провести Анализ используемых материалов для строительства городских объектов.
- 2) Оценить перспективы использования плит без связующих в качестве строительного материала, для данного вида построек.

В виду различных параметров и критериев, предъявляемых к различным зданиям и сооружениям в городской инфраструктуре, выбор материалов, удовлетворяющих всем требованиям достаточно разнообразен. На сегодняшний день наиболее распространенными материалами являются; Бетон, цемент, древесина и древесные материалы (ДСП.ДСТП и т.д.), различные утеплители, краски и т.д.

Все из вышеперечисленных материалов в большей или меньшей степени оказывают пагубное влияние на окружающую природу, ввиду выделения углеродного следа, как в процессе создания материала, так и процессе его последующей эксплуатации.

Сократить углеродный след возможно за счет использования экологически чистых строительных материалов, одним из которых являются плиты без связующего, изготовленные из механоактивированных древесных отходов (Рисунок 1,2).



Рисунок 1 – Плита малой плотности



Рисунок 2 – Плита высокой плотности

Плиты, получаемые из механоактивированных древесных отходов [2], имеют достаточно высокие физико-механические показатели, которые возможно регулировать, в целях достижения необходимых параметров. Также, в составе таких плит не используются клеевые компоненты, что делает данный материал полностью экологичным.

Выводы:

- 1) Существующие строительные материалы в полной мере используются при возведении различных зданий и сооружений, однако, растущие современные тренды. Направленные на снижение углеродного следа, вынуждают искать наиболее экологичные и натуральные материалы.
- 2) Ввиду того, что плиты без связующего имеют достаточно высокие физико-механические характеристики, хорошо обрабатываются и имеют высокое сопротивление к разрушающим нагрузкам и воздействиям, данный материал возможно использовать почти во всех строительных работах. Ввиду своей структуры, плиты малой плотности могут быть использованы в качестве теплоизоляции, а плиты высокой плотности как облицовочный материал.

Библиографический список

1. Градостроительство и городское хозяйство [Электронный ресурс]. URL: <http://nashdom.vologda-portal.ru/economy/landscaping/> (Дата обращения 12.11.2020)
2. Ермолин В.Н., Баяндин М.А., Казицин С.Н., Намятов А.В. Формирование структуры плит малой плотности из гидродинамически активированных мягких отходов деревообработки // Лесн. журн. 2019. № 5. С. 148–157. (Изв. высш. учеб. заведений). DOI: 10.17238/issn0536-1036.2019.5.148

УДК 628.47:630.8:330.4

В. Д. Томышева, А. А. Духновская, В. Ф. Чумаков



АНАЛИЗ СЫРЬЯ УЗС С ТОЧКИ ЗРЕНИЯ ПОЛУЧЕНИЯ ТОВАРНОЙ ПРОДУКЦИИ

ФГБОУ ВО «Сибирский государственный университет науки и технологий имени академика М. Ф. Решетнёва», г. Красноярск

В статье рассматриваются возможности получения товарной продукции из растительного сырья, полученного в результате благоустройства и озеленения территорий г. Красноярск, санитарной обработки крупных лесных насаждений, продуктов обработки растений на территориях питомников и тепличных предприятий. Целью данных исследований является создание эффективной системы обращения с зелеными органическими отходами, а, следовательно, снижение негативного воздействия на окружающую среду и обеспечение экологической безопасности.

Ключевые слова: товарная продукция, растительное сырье, фракционный состав, целевая функция, критерий оптимизации, ограничительные условия

V. D. Tomysheva, A. A. Dukhnovskaya, V. F. Chumakov

ANALYSIS OF UCU RAW MATERIALS IN TERMS OF PRODUCT PRODUCTION

Reshetnev Siberian State University of Science and Technology, Krasnoyarsk

The article discusses the possibility of obtaining marketable products from plant materials obtained as a result of urban improvement and landscaping of the territories of the Krasnoyarsk city, sanitary treatment of large forest plantations, plant processing products in the territories of nurseries and greenhouse enterprises. The purpose of this scientific research is to create an effective system for handling green organic waste, and therefore to reduce the negative impact on the environment and ensure environmental safety.

Keywords: commodity products, vegetable raw materials, factional composition, target function, optimization criterion, restrictive conditions

Обеспечение сбалансированного, перспективного развития систем обращения с зелеными органическими отходами (ЗОО) в соответствии с потребностями снижения негативного воздействия на окружающую среду и здоровье человека и повышения качества услуг по обработке, утилизации и обезвреживанию ЗОО. Улучшение экологической ситуации на территории городского округа с учетом достижения организациями систем обращения с зелеными органическими отходами, нормативов допустимого воздействия на окружающую среду. Основной задачей территориальной схемы обращения с отходами является разработка мероприятий, направленных на создание необходимых объектов по использованию, обезвреживанию и размещению отходов, внедрение новых технологий, обеспечение экономической

эффективности данного вида деятельности, снижение негативного воздействия на окружающую среду и обеспечение экологической безопасности. Создание эффективной системы обращения с отходами - сложный и длительный процесс, направленный на отказ захоронения отходов и их максимальную переработку. Степень утилизации отходов является одним из основных показателей, определяющих эффективность системы обращения с отходами. [5]

Основными принципами экономического регулирования в области обращения с отходами являются:

- уменьшение количества отходов и вовлечение их в хозяйственный оборот;
- платность размещения отходов;
- экономическое стимулирование деятельности в области обращения с отходами [1].

Эти же принципы в полной мере относятся к зеленым органическим отходам.

По данным УЗС г. Красноярска ежегодный объем растительного сырья, полученного в результате благоустройства и озеленении территорий, санитарной обработки крупных лесных насаждений составляет порядка 35 тысяч кубометров [3]. Был проведен анализ фракционного состава сырья, результаты которого приведены в таблице 1. Для извлечения максимальной прибыли из данного сырья необходимо решить оптимизационную задачу с учетом фракционного состава сырья и получаемой товарной продукции таблица 1.

Таблица 1

Номенклатура сырья и продукции

Номенклатура продукции	Фракционный состав сырья						Затраты	
		Л	Л+Т	В	Ст	К	Пусковые	Произв-е
Номенклатура продукции	Вяз мелколистный	40%	0	38%	22%	0	C_{ij}	C_{ij}
	Ранет дичка	0	18%	32%	52%	0	C_{ij}	C_{ij}
	Компост	+	+	+	+	+	136000	23998
	Биогрунт	+	+	+	+	+	C_{ij}	C_{ij}
	Пилеты	0	0	+	+	+	C_{ij}	C_{ij}
	Дрова	0	0	0	+	0	C_{ij}	C_{ij}
	Щепа декор-я	0	0	0+	+	+	C_{ij}	C_{ij}
	Целлюлоза	+	+	+	+	+	C_{ij}	C_{ij}
Перспективная продукция	Металлы	+	+	+	+	+	C_{ij}	C_{ij}
	Химические материалы	+	+	+	+	+	C_{ij}	C_{ij}
	...							

где Л – листья, Т – трава, В – ветви, Ст – стволы деревьев, К – корни, + - пригодные для производства и промышленности, 0 – непригодны для производства и промышленности. [1]

На основе таблицы 1 составим матрицы:

Затрат: С

$$\begin{pmatrix} c_{11} & c_{12} & c_{1n} \\ c_{21} & c_{22} & c_{2n} \\ \dots & \dots & \dots \\ c_{m1} & c_{m2} & c_{mn} \end{pmatrix} \quad (1)$$

Прибыли:

$$\begin{pmatrix} p_{11} & p_{12} & p \\ p_{21} & p_{22} & p_{2n} \\ \dots & \dots & \dots \\ p_{m1} & p_{m2} & p_{mn} \end{pmatrix} \quad (2)$$

Объем продукции: X

$$\begin{pmatrix} x_{11} & x_{12} & x_{1n} \\ x_{21} & x_{22} & x_{2n} \\ \dots & \dots & \dots \\ x_{m1} & x_{m2} & x_{mn} \end{pmatrix} \quad (3)$$

Тогда целевая функция по доходу будет иметь вид:

$$Z = \sum_{i=1}^m \sum_{j=1}^n x_{ij} (p_{ij} - c_{ij}) \rightarrow \max \quad (4)$$

По минимуму затрат:

$$Z = \sum_{i=1}^m \sum_{j=1}^n x_{ij} c_{ij} \rightarrow \min \quad (5)$$

По минимуму прибыль:

$$Z = \sum_{i=1}^m \sum_{j=1}^n x_{ij} p_{ij} \rightarrow \max \quad (6)$$

Для получения практического решения необходимо наложить ряд ограничений на систему:

Обозначим общий запас сырья j – го вида S_j . Тогда общий запас всех видов сырья определяется вектором S :

$$S = (S_1, S_2 \dots S_n) \quad (7)$$

Причем, в конкретных производственных условиях наличие j – го вида S_j сырья, как правило, находится в интервале :

$$S_j \in [S_{j0} S_{j1}] \quad (8)$$

Что естественным образом определяет ограничение на выпуск всех возможных видов продукции из него

$$\sum_{i=1}^m X_{ij} \in [S_{i0} S_{i1}] \quad (9)$$

Если же запас j – го вида S_j сырья известен точно $S_j = S_j^*$, то (9) переходит в общем случае в неравенство (10)

$$\sum_{i=1}^m X_{ij} \leq S_j^* \quad (10)$$

Аналогично ограничение на общий выпуск продукции i – го вида R_i запишется как (11)

$$\sum_{i=1}^m X_{ij} \geq R_j^* \quad (11)$$

Так же на систему накладываются ограничения по техническому оснащению, штатному расписанию, логистические ограничения и т.д. [2].

Решая поставленную оптимизационную задачу в соответствии с выбранными критериями и установленными системами ограничений, мы получим максимальный доход, либо минимальные затраты, либо максимальную производительность. Постановку оптимизационной задачи реально осуществить с учетом сезонности [4].

Библиографический список

1. Программа комплексного развития систем коммунальной инфраструктуры городского округа город Красноярск на 2018 - 2030 гг. - 361 с
2. Грешилов А.А. Прикладные задачи математического программирования. – М.:Наука, 2007 – 460 с.
3. Производственный отчет УЗС г. Красноярска – Красноярск, 2019, - 120 с

4. Kohda C., Ando T., Nakai Y. Anaerobic microorganisms degrading 3 – methylindole (skittle) and indolent in composting processes // Anim. Sc. Technol. 1997. Vol. 8. № 11. P. 1045–1051.
5. Bezrukikh Yu.A. Ratsional'noye prirodopol'zovaniye v usloviyakh ustoychivogo razvitiya ekonomiki promyshlennyykh predpriyatiy lesnogo kompleksa [Rational environmental management under conditions of sustainable development of economy of industrial enterprises of forest complex] / Bezrukikh Yu.A. Medvedev S.O., Alashkevich Yu.D., Mokhirev A.P. // [Economics and Entrepreneurship] Ekonomika i predprinimatel'stvo, 2014. – No. 12-2. – P. 994-996.
6. Баранова А.Н., Гайденок Н.Д., Чумаков В.Ф., Воронцова Т.Е. Экономико-математическая модель оптимизации управления зеленого строительства города Красноярска // Проблемы социально-экономического развития Сибири: научный журнал. - Братск: БрГУ, 2010.
7. Haydenok N.D., Chumakov V.F., Yakovenko N.V. Economic-mathematical model of obtaining commodity products of the green construction department of the Krasnoyarsk city // Forestry-2021 IOP Conf. Series: Earth and Environmental Science 875 (2021) 012056 IOP Publishing doi:10.1088/1755-1315/875/1/012056

УДК 630*375

Р. И. Миннебаев, В. Н. Коршун



РЕГУЛИРУЕМЫЙ ПРИВОД ГАЗОНОКОСИЛКИ

**ФГБОУ ВО «Сибирский государственный университет
науки и технологий имени академика М. Ф. Решетнёва», г.
Красноярск**

В статье дается обоснование регулируемого привода садовой косилки. Привод включает асинхронный электрический двигатель. Дается анализ приводов. Разрабатывается система управления двигателем посредством изменения частоты питающего трехфазного электрического тока

Ключевые слова: динамика, садовая косилка, угловая скорость, регулирование частоты, электрический ток

R. I. Minnebaev, V. N. Korshun

UPGRADING A SMALL SNOWCLTANAR

Reshetnev Siberian State University of Science and Technology, Krasnoyarsk

The article a rationale for the adjustable drives of a garden mower is provides. The drive includes an asynchronous electric motor. The analysis of drives is given. An engine control system is being developed by changing the frequency of the three-phase electric current.

Keywords: dynamics, garden cropper, angular velocity, frequency control, electric energy

Введение. Как известно, больше двух третей современного энергопотребления приходится на трехфазные асинхронные электродвигатели. В садово-парковом хозяйстве асинхронные электродвигатели применяются в технологических машинах. Обычно в газонокосилках применяют для привода двухтактный двигатель внутреннего сгорания, которые устойчиво функционируют только на ниспадающей ветви своей механической характеристики. Однако нагрузка на рабочий орган изменяется в широких пределах. Предлагается применять для привода рабочих органов в технологических машинах электрический двигатель с частотным регулированием угловой скорости.

Объект исследований. Объектом исследований является динамическая система, состоящая из асинхронного электродвигателя и установленного на одном валу роторного рабочего органа газонокосилки [1]. Нагрузка на рабочем органе задается в виде механической характеристики рабочего процесса. Это зависимость угловой скорости от момента сопротивления (силы резания) (рис.1). Произведение угловой скорости ротора на момент сопротивления лает мощность процесса. Как видно из рисунка 1 с увеличением скорости возрастает момент

сопротивления и, следовательно, поступление мощности. Для асинхронного электродвигателя на ниспадающей ветви механической характеристики [2] с ростом угловой скорости вращающий момент уменьшается. На возрастающей ветви механической характеристики вообще невозможна работа системы. В момент пуска двигателя до достижения им оборотов холостого хода мощность от двигателя не поступает.

Таким образом, механические характеристики рабочего процесса и механическая характеристика асинхронного двигателя плохо согласуются между собой, а система не обладает необходимой устойчивости работы.

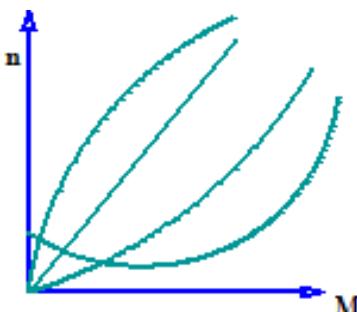


Рисунок 1 – Механические характеристики рабочего процесса косения газона (зависимости момента сопротивления от угловой скорости ротора)

Решение проблемы. Для устойчивого функционирования динамической системы необходимо управлять угловой скоростью асинхронного двигателя. Это можно осуществлять переключением схемы монтажа обмоток статора. На современном этапе развития техники представляется возможным регулирование угловой скорости асинхронного двигателя изменением частоты трехфазного переменного тока. Система управления угловой скоростью (рис. 2) включает трехфазный выпрямитель переменного тока, фильтр и инвертор [3].

Инвертор позволяет плавно управлять частотой переменного тока (Гц), который поступает на обмотки асинхронного двигателя. Для управления системой она снабжается обратной связью. На рабочем органе устанавливается датчик угловой скоростью (об/мин), информация о которой подается на блок управления. Инвертор устанавливает частоту переменного тока в зависимости от угловой скорости рабочего органа косилки.

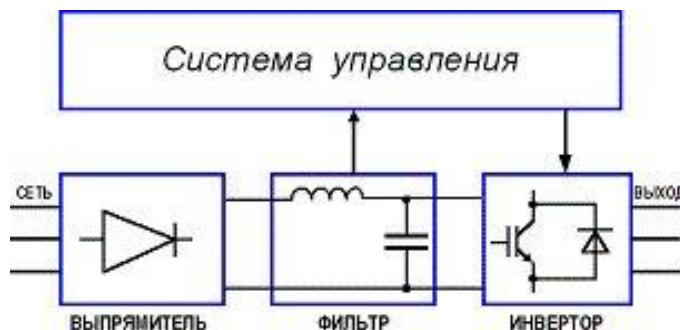


Рисунок 2 – Схема управления угловой скоростью асинхронного двигателя

При снижении угловой скорости рабочего органа, например, вследствие увеличения нагрузки, инвертор уменьшает частоту переменного тока и соответственно угловую скорость асинхронного двигателя. При увеличении угловой скорости рабочего органа, инвертор повышает частоту переменного тока на асинхронном двигателе. Таким образом, динамическая система, включающая асинхронный электродвигатель и роторный рабочий орган, установленный на одном валу, функционирует устойчиво.

Выводы. 1. Динамическая система, состоящая из асинхронного электродвигателя и роторной косилки, установленной на общем валу, функционирует не устойчиво. 2. Для повышения устойчивости двигатель снабжается системой управления, изменяющей частоту переменного тока, пропорционально угловой скорости вращения ротора косилки.

Библиографический список

1. V. Korshun, I. Kuchar, A. Karnaughov. Energy Efficiency in Forestry Machinery// International Science and Technology Conference “EastConf 2019”; Vladivostok; Russian Federation/
<https://ieeexplore.ieee.org/document/8725311>.
2. Лиходедов А.Д. Построение механической характеристики асинхронного двигателя и ее апробация // Современные проблемы науки и образования. – 2012. – № 5. – С. 99.
Жигалов, Д. В. Электропривод в сельском хозяйстве // Электротехника. – 2016. – № 7. – С. 45-52.

УДК 630*375

В. С. Точиленко, В. Н. Коршун



МОДЕРНИЗАЦИЯ МАЛОГАБАРИТНОГО СНЕГООЧИСТИТЕЛЯ

**ФГБОУ ВО «Сибирский государственный университет
науки и технологий имени академика М. Ф. Решетнёва», г. Красноярск**

В статье дается обоснование модернизации садового снегоочистителя. Конструкция дополняется управляемым выбрасывающим устройством. Снег выгружается вперед по ходу движения машины либо в прицепное транспортное средство.

Ключевые слова: технология, уборка снега, сад, снегоочиститель, модернизация

V. S. Tochilenko, V. N. Korshun

UPGRADING A SMALL SNOWCLEANER

Reshetnev Siberian State University of Science and Technology, Krasnoyarsk

The article provides a justification for the modernizations of a garden snowplow are provided. The design is complemented by a controlled ejection device. Snow is unloaded forward in the direction of the machine or into transport trailer.

Keywords: technology, snow removal, garden, snow plow, modernization

Существующая уборка снега с садовых дорожек заключается в сбрасывании его на обочину или газон. Такая технология вредит экологическому состоянию газонов, поскольку создает большое давление на почву и приводит к вымоканию травяного покрова весной. На рисунке 1 приведена фотография существующего снегопогрузчика до модернизации. Из рисунка видно, что снег сбрасывается на газон, и собрать его не представляется возможным [1].

В рамках выпускной квалификационной работы модернизируется существующая конструкция малогабаритного снегоуборщика. Его конструкция изменяется. Короткий выбрасыватель снега заменяется длинным и снабжается механизмом поворота.



Рисунок 1 – Фотография снегоуборщика на базе погрузчика S175 (Bobcat) до модернизации

На рисунке 2 представлен чертеж модернизированного снегопогрузчика.

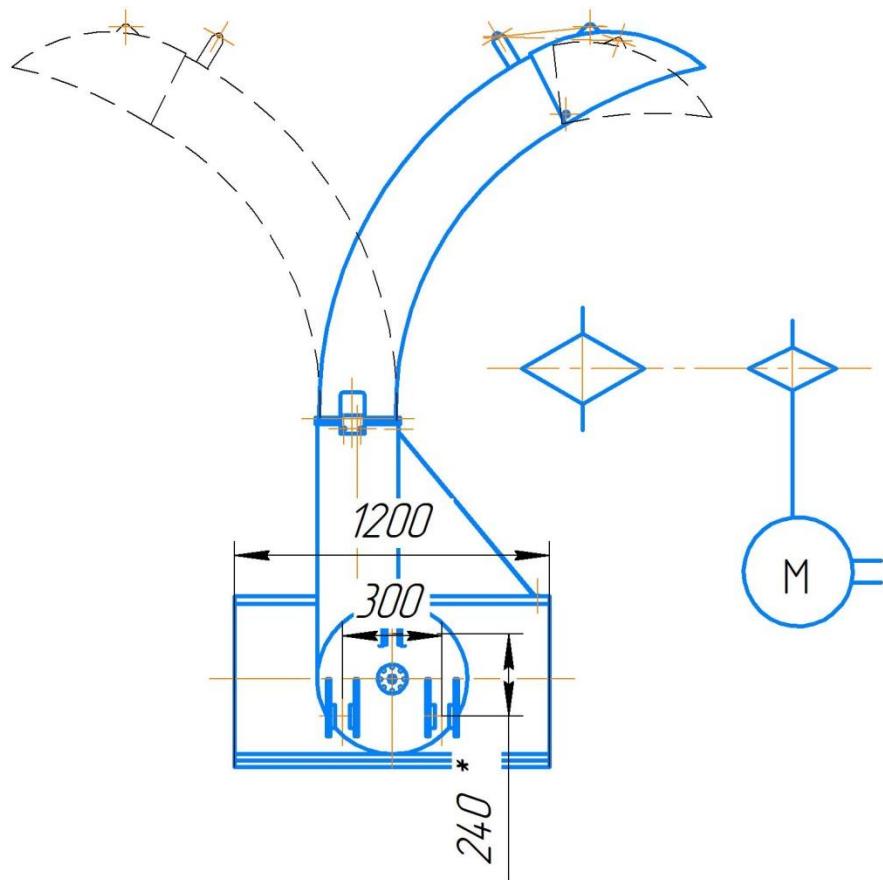


Рисунок 2 – Чертёж разработанного снегоуборщика (справа приведена кинематическая схема поворота выбрасывателя)

Ширина захвата составляет 1,2 м. навешивается спереди базовой машины. Из рисунка 2 видно, что снег при работе снегоуборщика может выгружаться не все стороны. При очистке площадок снег может выбрасываться вперед движения

машины за пределы площадок. Базовый вариант уборщика выбрасывать снег вперед не может [2].

При боковом положении выгрузного устройства снег выбрасывается по сторонам влево и вправо по ходу движения машины на значительное расстояние и рассеивается. При этом толщина снега на газоне не значительна.

При работе уборщика в стесненных условиях, когда выгрузка снега по сторонам затруднена, снег выбрасывается сзади машины в прицепное транспортное средство. Такая технология может использоваться, например, при уборке снега на тротуаре коммунального моста в городе Красноярске. В данном месте уборка снега по сторонам не допускается. Транспортное средство прицепляется к погрузчику и загружается снегом. На тротуаре коммунального моста есть карманы, в которые паркуются заполненные снегом тележки. Там же находятся порожние тележки. После уборки снега на всей длине моста, заполненные снегом тележки транспортируются за пределы моста, а снег с них перегружается на автомобильный транспорт, который вывозит снег к месту утилизации.

Использование модернизированного снегопогрузчика позволит расширить технологическую зону применения уборочных машин в труднодоступных местах, также снизить сугревую нагрузку на газоны.

Библиографический список

1. Роторный снегоочиститель Bobcat. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.bobcat.com/cis/ru/attachments/snow-blower>.
2. Виды спецтехники. Дорожные машины. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://spec-machine.ru/dorozhnaya/vidy-snegouborochnoj-tehniki/>.
3. Егоров А.Л., Федотов В.В., Федотова Е.А. Обоснование параметров рабочих органов снегоуборочной машины.// Современные проблемы науки и образования. – 2013. – № 1. ; [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://science-education.ru/ru/article/view?id=7661>.

УДК 712.4

Э. А. Ларионова, О. О. Смолина, Д. В. Карелин



ЭКОЛОГИЧЕСКИЙ ПОДХОД К ОРГАНИЗАЦИИ ТРАНСПОРТНЫХ РАЗВЯЗОК В ГОРОДЕ НОВОСИБИРСКЕ

ФГБОУ ВО «Новосибирский государственный архитектурно-строительный университет (Сибстрин)» г. Новосибирск

В статье рассматриваются экологические аспекты организации автомобильных развязок, а также негативное влияние строительства и эксплуатации развязок на окружающую среду. Предложены способы улучшения и очищения окружающей среды принципом компенсационного озеленения территории, выделенной под многоуровневые автомобильные пересечения. Составлен перечень древесных растений, рекомендуемых к посадке в таких зонах, представлены их характеристики.

Ключевые слова: многоуровневые автомобильные развязки, загрязнение окружающей среды автомобильным транспортом, принцип компенсационного озеленения, шумо-газо-пылезащитное озеленение.

E. A. Larionova, O. O. Smolina, D. V. Karelina

ECOLOGICAL APPROACH TO THE ORGANIZATION OF THE TRANSPORT INTERCHANGES IN THE CITY OF NOVOSIBIRSK

**Novosibirsk state university of architecture and civil engineering (Sibstrin),
Novosibirsk**

The article discusses the environmental aspects of the organization of multi-level road interchanges, as well as the negative impact of the construction and operation of interchanges on the environment. The ways of improving and cleaning the environment by the principle of compensatory landscaping of the territory allocated for multi-level automobile intersections are proposed. A list of woody plants recommended for planting in such zones has been compiled, and their characteristics are presented.

Keywords: multilevel automobile interchanges, environmental pollution by road transport, the principle of compensatory landscaping, noise-gas-dust-proof landscaping.

В условиях современного мира непрерывно растет число автомобилей. Так, например, по данным Госавтоинспекции на 2021 в городе Новосибирске зарегистрировано более 1,2 млн. автомобилей. Такое количество автомобилей, несомненно, доставляет массу неудобств и вреда, как жителям города, так и окружающей среде.

В связи с этим появляется необходимость уменьшения загруженности автомобильных дорог. Существуют разные способы организации дорожного движения, такие как увеличение пропускной способности магистралей, т.е. их

расширение, ликвидация светофоров, устройство скоростных участков и изменение организации движения на пересечении дорог и улиц, например устройство многоуровневых развязок [1].

При увеличении общей проезжей площади и количества автомобилей наблюдается повышенное загрязнение окружающей среды вблизи дорог и автомобильных развязок. А также следует отметить, что в ситуации с постоянно растущими городами и нехваткой территории появляется необходимость устраивать многоуровневые развязки вблизи жилых и общественных зон.

При строительстве многоуровневых развязок на уже сложившейся территории, появляется необходимость в очищении земельного участка под строительство от существующей застройки и озеленения. Чаще всего пространство под надземными уровнями автомобильных развязок и пространство между отделенными полосами движения в одном уровне остаются неозелененными, либо наблюдается устройство газонов, однако этого недостаточно для возобновления экологического состояния окружающей среды.

Для решения данной проблемы необходимо при проектировании учитывать *принцип компенсационного озеленения*, восстановить ликвидированную растительность полностью либо частично, насколько это возможно. Для высадки новых или пересадки саженцев необходимо выбирать деревья и кустарники, отличающиеся неприхотливым уходом и высокой газоустойчивостью (1-2 балла). Лучше всего для этого подходят шумо-газо-пылезащитные породы.

Шумо-газо-пылезащитное озеленение создают на участках дорог, проходящих через населенные пункты или вблизи них, рядом с территориями курортных зон, лечебных заведений, заповедников, заказников, национальных парков, а также через угодья, предназначенные для выращивания ценных сельскохозяйственных культур и др. Такой вид озеленения представляет собой плотную многорядную посадку специально-подобранных древесно-кустарниковых пород и является эффективным препятствием на пути распространения шума, выхлопных газов и скапливающейся на дорожном покрытии пыли. При подборе пород деревьев для создания шумо-газо-пылезащитной зеленой полосы необходимо учитывать их устойчивость к действию выхлопных газов автомобилей. Наибольшей устойчивостью обладают:

- хвойные породы: лиственница сибирская;
- лиственные породы: дуб, ясень ланцетный, липа, тополь, граб, шелковица, гледичия;
- кустарники: бирючина, гордовина, акация желтая, спирея, жимолость, шиповник [2].

В табл. 1 приведены данные по газо - и шумозащитной эффективности зеленых насаждений [3].

Таблица 1

Газо- и шумозащитная эффективность зеленых насаждений.

Примеры озеленения	Снижение уровня загрязнения, %	Снижение уровня шума, дБА
Однорядная посадка деревьев с живой изгородью из кустарника шириной 10 м	5-7	4-5
Двухрядная посадка деревьев с живой изгородью из кустарника шириной 20-30 м	7-15	8-10
Трех-, четырехрядная посадка деревьев с живой изгородью из кустарника шириной 25-30 м	10-15	8-11
Бульвар шириной 70 м (рядовая и групповая посадка деревьев и кустарников)	10-15	6-11

На наземных уровнях развязки вдоль и между полосами движения необходимо высаживать светолюбивые растения. В пространстве под надземными уровнями автомобильной развязки образуется тень, в этом случае при подборе озеленения необходимо учитывать, что у растений должны быть низкие требования к освещению. Для автомобильных развязок, находящихся в зоне города с плотной и многоэтажной застройкой, необходимо подбирать среднетеневыносливые растения. Характеристики некоторых растений подходящих для озеленения территорий транспортных развязок приведены в таблице 2 [4].

Таблица 2

Растения, рекомендуемые к посадке в зонах транспортных пересечений.

Название вида	Требования к освещению	Газоустойчивость	Пылезащита	Шумозащита
Дуб летний (Д. Черешчатый)	○	2	+	+
Ель колючая «сизая»	○	2	-	+
Ель обыкновенная	●	2	-	+
Ель сибирская «голубая»	●	3	+	-
Клен остролистный	○	1	+	+
Клен татарский	○	3	-	-
Клен ясенелистный	○	1	-	-
Липа мелколистная	●	3	+	-
Лиственница сибирская	○	3	+	-

Можжевельник обыкновенный		3	+	-
Пихта сибирская	●	3	-	+
Рябина хоста	○	2	+	+
Рябина обыкновенная	●	3	-	-
Рябина черноплодная	○ ●	3	-	-
Сирень венгерская	○	1	+	-
Сирень обыкновенная	○	3	+	-
Сосна обыкновенная	○	3	-	+
Сосна сибирская (сибирский кедр)	○ ●	3	-	+
Спирея бересклестная (таволга)	○	3	-	-
Спирея дубравколистная	●	3	-	-
Тополь бальзамический, белый	○	2	+	+
Тополь гибридный, дрожащий (осина), лабролистный	○	2	-	+
Тополь ленинградский, сибирский	○ ●	2	-	+
Тополь черный	○ ●	2	+	+
Тuya западная	●	2	-	-
Черемуха обыкновенная	●	2	+	-
Ясень ланцетный	○	1	+	
Жимолость альпийская	○ ●	3	+	-
Жимолость каприфоль	○	3	-	-
Жимолость обыкновенная	○	3	-	-
Примечания:				
Требования к освещению: ○ - светолюбивый вид; ○ - средненевыносливый; ● - теневыносливый.				
Газоустойчивость: 1 – очень устойчивые; 2 – устойчивые; 3 – относительно устойчивые/неустойчивые.				
Пылезащита: + да; - нет.				
Шумозащита: + да; - нет.				

Кроме того, многоуровневые развязки создают ограниченные по высоте пространства, соответственно появляется еще один критерий для подбора озеленения. В этом случае, необходимо для пространства под надземными уровнями подбирать растения, с рекомендуемой высотой 5-10 метров, либо регулярно контролировать их рост. При высадке растений также необходимо учитывать особенности благоприятного роста отдельных видов древесных пород. Так, например, если в групповой посадке произрастают с более высокими темпами по сравнению с одиночной посадкой, при этом отмечается снижение фитопатологии растений.

Помимо кустарников и деревьев, у дорог высаживают и газоны. Каки к любому другому типу растительности, к придорожной предъявляется ряд следующих требований:

- она должна образовывать плотный дерн, который не поддается размыванию, не боится засушливой погоды, морозов, а самое главное — устойчив к вредным химическим выбросам, так как вблизи улиц дорог наблюдается высокий объем выхлопных газов;
- такой газон должен целиком покрывать поверхность земли, чтобы во время засушливого и ветреного периода исключить эрозию почв;
- способность самостоятельно перерождаться и снова расти без вмешательства человека, так как постоянные контроль и уход за озеленением весьма трудоемок и дорогостоящий.

Популярные травосмеси для придорожного озеленения включают в состав семена овсяницы луговой, семена тимофеевки и семена райграса. Комбинация таких растений в полной мере отвечает перечисленным выше требованиям.

Резюмируя все вышесказанное, при проектировании многоуровневых автомобильных пересечений необходимо учитывать негативное воздействие автомобильного транспорта на окружающую среду. Проектные решения по озеленению территории, а также по его восстановлению являются одним из способов повышения качества ландшафтов, а также позволяет очистить воздух от выхлопных газов и создать комфортную среду жизнедеятельности. При подборе озеленения стоит обращать внимание на такие характеристики как: требования к освещению, газоустойчивость, шумо- и пылезащита. Также необходимо учитывать высоту и особенности благоприятного роста отдельных пород.

Библиографический список

1. Любкевич А.Н. Загрязнение атмосферы вредными выбросами автотранспорта вблизи многоуровневых развязок//Известия юго-западного государственного университета. 2011. № 5-2 (38).-С. 191-194
2. ОДМ 218.011-98 Автомобильные дороги общего пользования. Методические рекомендации по озеленению автомобильных дорог. Утверждено Приказом ФДС России N 421 от 5.11.98 г.-С.
3. Синкевич А.В. Пути снижения негативного воздействия автомобильного транспорта на экологическое состояние окружающей природной среды// Известия Казанского государственного архитектурно-строительного университета. 2010. № 1 (13). С. 368-372.
4. Колпакова М. Р. Ландшафтная архитектура Сибири: Учебное пособие для вузов/ М. Р. Колпакова, А.А. Гончар, Л. Н. Чиндеева. – М.:НГАХА., 2003 – 163 с.

УДК 712-1

Е. С. Логачев, Ю. А. Калпакова, А. Ф. Воликова, Н. А. Бурило



ПРОЕКТНЫЕ РЕШЕНИЯ ГОРОДСКИХ ОТКРЫТЫХ ПЕШЕХОДНЫХ ПРОСТРАНСТВ

ФГБОУ ВО «Новосибирский государственный архитектурно-строительный университет (Сибстрин)» г. Новосибирск

Существует множество теоретических и прикладных исследований городских открытых пространств и пешеходов, посвященных теме проектирования городских пешеходных сетей с точки зрения наблюдения и теоретических исследований. Данная статья построена на проектных решениях для г. Нягань. В работе рассмотрены принципы проектирования и планирования создания пешеходных пространств. В статье изложены требования к созданию открытых городских территорий для пешеходного движения. Выявлены современные особенности организации потока. Проанализированы существующие принципы проектирования пешеходного городского пространства.

Ключевые слова: пешеходные пространства, пешеходные улицы, дорожное движение, транспорт, пешеходные сети

Ye. S. Logachev, Yu. A. Kalpakova, A. F. Volikova, N. A. Burilo

DESIGN SOLUTIONS FOR URBAN OPEN PEDESTRIAN SPACES

**Novosibirsk state university of architecture and civil engineering (Sibstrin),
Novosibirsk**

There are many theoretical and applied studies of urban open spaces and pedestrians on the topic of designing urban pedestrian networks from the point of view of observation and theoretical research. This article is based on design solutions for the city of Nyagan. The paper considers the principles of designing and planning the creation of pedestrian spaces. The article outlines the requirements for the creation of open urban areas for pedestrian traffic. Modern features of flow organization are revealed. The existing principles of designing a pedestrian urban space are analyzed.

Keywords: pedestrian spaces, pedestrian streets, traffic, transport, pedestrian networks

В современных городах движение транспорта часто полностью зависит от транспортных средств, но роль пешеходного движения по-прежнему важна. Проблема организации этого движения и транспортных потоков в сложных природных условиях должна решаться наряду со многими важными градостроительными задачами. Существующая обстановка многих городов представляет собой чрезвычайно ценную историческую и застроенную среду, которую либо невозможно изменить из соображений сохранения материальных памятников культуры, либо экономически нецелесообразно.

Это делает необходимым поиск решений по модернизации существующей среды, а не принятие мер по ее фундаментальному изменению. Современные элементы ландшафта обладают достаточными средствами для полного или частичного воссоздания городской среды без нарушения ее целостности. Их эффективное использование позволяет решить широкий круг задач, связанных с организацией коммуникативных пространств (формирование доступных сред и др.).

Основной целью исследования является выявление принципов формирования пешеходного пространства города и разработка решений и сценариев для создания целостной пешеходной системы, органично включенной в городскую ткань [1].

Существующий спектр теоретических и прикладных исследований городских открытых и пешеходных пространств охватывает тему формирования городской пешеходной сети на уровне наблюдения, теоретического описания и исследования ее компонентов. Таким образом, объектом исследования является архитектурно-планировочная структура пешеходных пространств городов. Необходимо провести комплексное исследование градостроительных, социальных, функциональных и экологических характеристик городского пешеходного движения с учетом анализа опыта (отечественного и зарубежного) и современных нормативных актов экологического и системного подходов (Рис.1).

Несмотря на обилие транспортных средств, пешеходное движение остается популярным, что свидетельствует о важности организации пешеходного движения в городах, взаимодействии и взаимозависимости городских открытых пространств и пешеходов. Современные эксперименты с отдельными участками благоустроенных пространств, созданных исключительно для пешеходного движения, не всегда оправдывают их использование. Необходимо пересмотреть способ формирования маршрутов движения пешеходов и их отдельных элементов, уделив особое внимание установлению разветвленных непрерывных связей между отдельными объектами и всеми городскими пространствами.



Рисунок 1 – Историческая линия г.
Нягань

Предложенные в данном проекте типологические модели адаптированы под размещение на общественных транзитных путях, как в городских центрах, так и во внутренних транзитах пространств жилых массивов. По

функциональному назначению данные модели рассчитаны на смену времени года. Проанализированы и выявлены основные необходимые функциональные составляющие, которые могут дополнить большинство проблемных общественных пешеходных пространств. Учтены основные социальные группы и их возможность соседства или разделения [2]. На основе необходимых потребностей каждой социальной группы были запроектированы предлагаемые объемно-пространственные решения. Постулаты: поселок+город+адаптация. (Рис.2,3,4)



ПОСЕЛКОК



Рисунок 2 – Поселок



ГОРОД



ДОСТУПНОСТЬ
РАЗВИТИЕ
ОБЩЕСТВЕННОСТЬ



АЛАТАУЙ



БИОЛОГИЧЕСКАЯ
СИСТЕМА



БИОЛОГИЧЕСКАЯ
СИСТЕМА

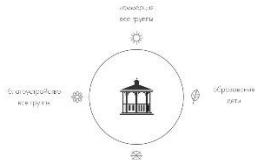


Рисунок 3 – Город

Рисунок 4 – Адаптация

Основное назначение данной типологической модели заключается в объединении людей. Концентрирование людей в общую точку притяжения является неотъемлемо частью в генплане любой территории. Данное предложение можно применять, как точечно, так и взаимосвязанными группами. Особенностью адаптивных павильонов является трансформация основного объема постройки. Трансформация происходит по принципу изгиба гармони. Этот изгиб позволяет превращать прямоугольное пространство, удобное для организации небольших аудиторий с проектором, в сектор окружности. Последнее производится для ориентации зрителя уже на внешнюю территорию, где может хорошо разместится модульная сборная сцена. Благодаря простым эргономичным формам данную модель можно легко комбинировать, удовлетворяя потребности в количестве посадочных мест. (Рис.5,6)

СПОЗУ

- УСЛОВНЫЕ ОБОЗНАЧЕНИЯ
- - песчаное покрытие
 - - мульча из коры
 - - асфальт
 - - озеленение
 - - МАФ и павильоны



Рисунок 5 – СПОЗУ

ФРАГМЕНТ СПОЗУ

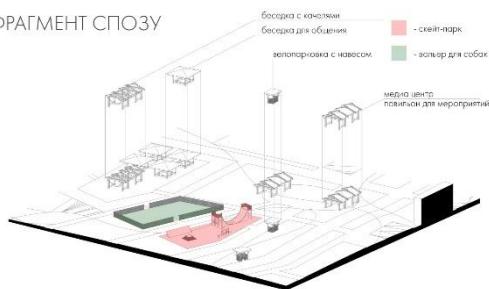


Рисунок 6 – Фрагмент СПОЗУ

В связи с этим объект является некапитальным строением и несет временный характер. Это качество позволяет размещать объект практически в любом необходимом месте.

Библиографический список

1. Burilo, N. Analysis of Landscape and Urban Planning of the Coastal Areas / N. Burilo // Lecture Notes in Civil Engineering. – 2022. – Vol. 168. – P. 287-298. – DOI 10.1007/978-3-030-91145-4_28. – EDN TFZGWO.
2. Логачев, Е. С. Принципы разработки типовых моделей торговых павильонов при проектировании архитектурных концепций парковых зон в городе Симферополе / Е. С. Логачев, Ю. А. Калпакова, Н. А. Бурило // Ресурсоэнергоэффективные технологии в строительном комплексе региона. – 2021. – № 1(13). – С. 33-37. – EDN CMTIUB.

© Е. С. ЛОГАЧЕВ, Ю. А. КАЛПАКОВА, А. Ф. ВОЛИКОВА,
Н. А. БУРИЛО

УДК 630*323

А. С. Евдокимов, А. Н. Козлов, Е. В. Авдеева



ФУНКЦИОНАЛЬНОЕ ЗОНИРОВАНИЕ ПАРКА «GREEN WAY»

**ФГБОУ ВО «Сибирский государственный университет
науки и технологий имени академика М. Ф. Решетнёва», г.
Красноярск**

В статье обоснована необходимость функционального зонирования парка. Выполнено функциональное зонирование многофункционального парка «Green way» и предложены архитектурные идеи аналогичных парков

Ключевые слова: функциональное зонирование, многофункциональный парк, аналоги

A. S. Evdokimov, A. N. Kozlov, E. V. Avdeeva

FUNCTIONAL ZONING OF THE PARK "GREEN WAY"

Reshetnev Siberian State University of Science and Technology, Krasnoyarsk

The article substantiates the need for functional zoning of the park. Functional zoning of the multifunctional park "Green way" was performed and architectural ideas of similar parks were proposed

Keywords: functional zoning, multifunctional park, analogues

На первом этапе реконструкции парка был разработан ситуационный план парка, который определил территории с различной функциональной нагрузкой. Функциональное зонирование — метод зонирования, с помощью которого определяется состав функциональных зон, их границы, режимы использования. Границы функциональных зон устанавливаются на основе свойств и характеристик пространства, выявленных в процессе анализа [1]. В парке «Green way» предлагается расположить: прогулочную зону, детскую зону, спортивную площадку, скейт-площадку, парковку (рисунок 1).

Прогулочная зона предназначена для прогулок среди зеленых насаждений и тихого отдыха от городской суеты. Она необходима не только для эстетического удовольствия, но и для снижения загазованности города. Размещена в периферийной части парка и занимает его большую часть. Здесь будут расположены композиции из растений, площадки для тихого отдыха с легкими парковыми сооружениями, качели и фонтаны. Вдоль прогулочной аллеи важно сформировать живописные ландшафты.

Детская зона будет интересна для детей, также здесь можно будет оставить их под присмотром аниматоров и отправиться по своим делам. Она расположена

недалеко от входа в парк со стороны тихой жилой улицы. В ней будут размещены детские сооружения, качели, горки.

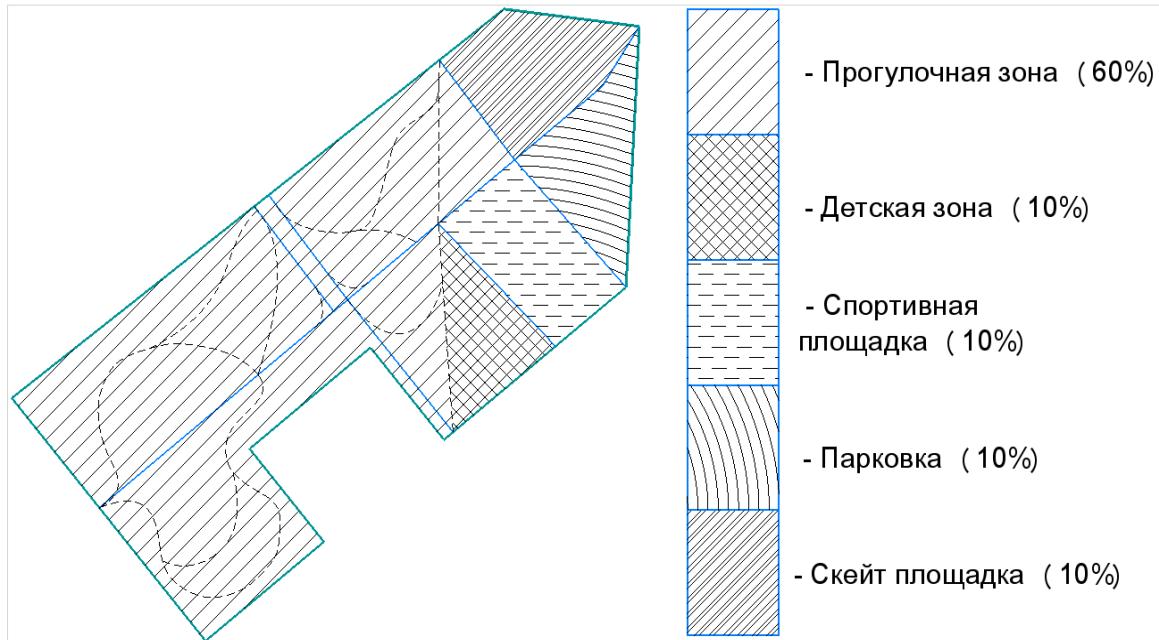


Рисунок 1 – Функциональное зонирование парка «Green way»

Спортивная зона дает возможность заниматься легкой и тяжелой атлетикой на свежем воздухе. В этой зоне размещены турники, уличные тренажеры, гантели и расчерченная беговая дорожка. Она размещена на открытом участке с ровным рельефом и расположена со стороны тихой улицы с жилыми домами, вблизи входа в парк и смежно с парковкой, что обеспечивает удобное перемещение спортивного инвентаря, привезенного с собой и минимизацию транзита через другие парковые зоны.

В зоне скейт-площадки посетители имеют возможность покататься на скейтбордах, велосипедах и самокатах. Она необходима, поскольку в ближайших районах нет подобного оборудования, вследствие чего подростки катаются на оживленных улицах. Данная зона будет расположена вдали от детской площадки, чтобы избежать несчастных случаев. Рядом с данной зоной имеется вход и смежно размещенная парковка, чтобы спортсмены на спортивном транспорте не добирались до скейт-площадки через парк.

Рассмотрев аналоги и различные креативные решения архитекторов других парков мира, предлагается в прогулочной зоне разместить пространство для тихого отдыха аналогично пространству в «Domino Park» в Нью-Йорке, США (рисунок 2) [2].



Рисунок 2 – «Domino Park», Нью-Йорк, США

На газоне сделаны специальные разметки в форме кругов. Если посетитель зашел в один из них, он таким образом ограничил свое личное пространство, и остальные посетители не заходят в эту фигуру, пока человек ее не покинет. Также предлагается в прогулочной зоне разместить качели аналогичные качелям, расположенным в городском парке Солнечногорска (рисунок 3) [2]. Сооружения из дерева выглядят величаво и создается ощущение, словно они одно целое с деревьями, расположенными в парке.

В экстремальной зоне предлагается разместить скейт-парк такого же плана, что и в «Shenzhen Shenwan Street Park» в Китае (рисунок 4) [2]. Такая площадка отвечает всем необходимым требованиям и не будет сильно выделяться из основного плана парка за счет зеленых насаждений, встроенных в расположенных на рампах.



Рисунок 3 – Городской парк
г. Солнечногорска



Рисунок 4 - «Shenzhen Shenwan Street Park», Китай

Таким образом, в парке «Green way» будут размещены зоны, необходимые для активного и тихого отдыха для жителей близлежащих районов города.

Библиографический список

1. Лисовский М. А. Ландшафтно-функциональное зонирование //Этап геополитической оценки на примере г. Курск. – 2011. – №1. – С.6.
2. «Рубрика "ТОП-10" – увлекательные подборки»— ТОП-10 НЕОБЫЧНЫХ ПАРКОВ МИРА [Электронный ресурс]. – Режим доступа: https://www.architime.ru/specarch/top_10_parks/parks.htm

© А. С. ЕВДОКИМОВ, А. Н. КОЗЛОВ, Е. В. АВДЕЕВА

УДК 630*323

А. Н. Козлов, А. С. Евдокимов, Е. В. Авдеева



**РЕКОНСТРУКЦИЯ МНОГОФУНКЦИОНАЛЬНОГО
ПАРКА «GREEN WAY» НА ОСНОВЕ
«ТРОЯ ПАРКА»**

**ФГБОУ ВО «Сибирский государственный университет науки и технологий
имени академика М. Ф. Решетнёва», г. Красноярск**

В статье рассмотрена актуальность создания парков в городе. Обозначены преимущества и недостатки парка «Троя Парк». Приведен ситуационный план и предложена дорожно-тропиночная сеть парка «Green way».

Ключевые слова: сквер, парк, проектирование, ситуационный план, дорожно-тропиночная сеть

A. N. Kozlov, A. S. Evdokimov, E. V. Avdeeva

**DESIGN OF THE PARK "GREEN WAY" ON THE BASIS OF THE PARK
"TROY PARK"**

Reshetnev Siberian State University of Science and Technology, Krasnoyarsk

The article discusses the relevance of creating parks in the city. The advantages and disadvantages of the troy Park are indicated. A situational plan is given and a road and trail network of park «Green way».

Keywords: square, park, design, situational plan, road and trail network

Парк – это объект озеленения города со специально посаженной или естественной растительностью и обустроенными дорогами. В настоящее время в связи с ухудшением состояния окружающей среды в больших городах появляется актуальность в проектировании и строительстве таких пространств. Это необходимо, поскольку их строительство может повысить уровень экологического состояния городской среды. Также такие пространства очень важны для жителей, так как такие места благоприятно влияют на их психологическое состояние за счет зеленого цвета и композиций из растений и возможности абстрагироваться от городской суеты, постоянного шума, исходящего от автомобилей и так далее.

В городе Красноярске уже существует достаточное количество парков, рассмотрим один из них: «Троя Парк». Здесь присутствуют такие недостатки, как: присутствие пустырей, что говорит об иррациональном использовании пространства; малое количество скамеек для отдыха, учитывая сравнительно большую площадь объекта; незамаскированные и ничем не огороженные электрические щитки, что не соответствует эстетическим требованиям и является не безопасным для детей. Но в то же время есть преимущества перед

другими аналогичными объектами: наличие парковки, благодаря чему посетители имеют возможность добираться до «Троя Парка» более комфортным для себя способом; имеется специальная детская площадка с аниматорами; в определенных местах выполнены композиции из растений;

Имея данные недостатки, «Троя Парк» нуждается в благоустройстве. После реконструкции предлагается переименовать его в парк «Green way», что с английского переводится как «Зеленый путь». Первоначально необходимо произвести анализ ситуационного плана парка (рисунок 1) [1].

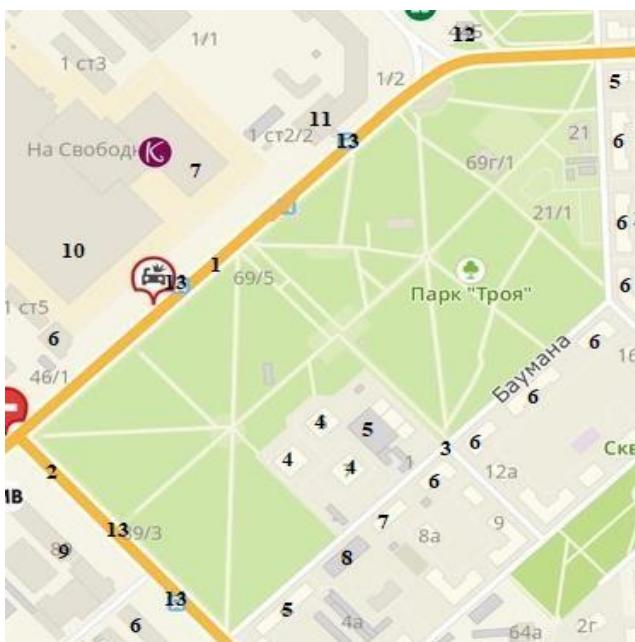


Рисунок 1 – Ситуационный план «Троя Парка»

Экспликация:

- 1 – Проспект Свободный;
 - 2 – Улица Академика Кириенского;
 - 3 – Улица Баумана;
 - 4 – 14-ти этажные жилые дома;
 - 5 – 5-ти этажные жилые дома;
 - 6 – 3-х этажные жилые дома;
 - 7 – 2-х этажные жилые дома;
 - 8 – 10-ти этажные жилые дома;
 - 9 – 7-ми этажный жилой дом;
 - 10 – Торговый центр (2 этажа);
 - 11 – 5-ти этажное здание;
 - 12 – Заправочная станция;
 - 13 – Остановка общественного транспорта.

С северо-западной, северной и юго-западной сторон вдоль объекта расположены широкие автомобильные дороги: пр. Свободный и улица ак. Кириенского, что говорит о достаточно сильном шуме и загазованности воздушной среды с этих двух сторон. Из этого следует, что целесообразнее расположить здесь плотную живую стену из лиственных деревьев с плотной кроной, что уже существует на данном этапе «Троя Парка». С юго-восточной стороны в объект вклинивается жилой двор с тремя четырнадцатиэтажными зданиями, которые будут отбрасывать достаточно большую тень, что значительно влияет рост зеленых насаждений. Из этого следует, что необходимо расположить в этом месте зону отдыха или теневыносливые культуры, для которых благоприятна данная среда обитания. С восточной стороны парка расположена парковка, которую желательно оградить от парка живой стеной из зеленых насаждений.

На следующем этапе была спроектирована дорожно-тропиночная сеть парка «Green way». Основной линией на чертеже (рисунок 2) обозначена траектория движения большей части посетителей парка и людей, которые транзитно проходят через него, так как данные дорожные сети ведут

непосредственно к выходам и входам в парке и подводят посетителей к остановкам общественного транспорта и жилым домам. Штриховой линией выделены менее нагруженные узкие тропинки, по которым проходит меньшее количество людей, вдоль них целесообразнее расположить композиции из растений.

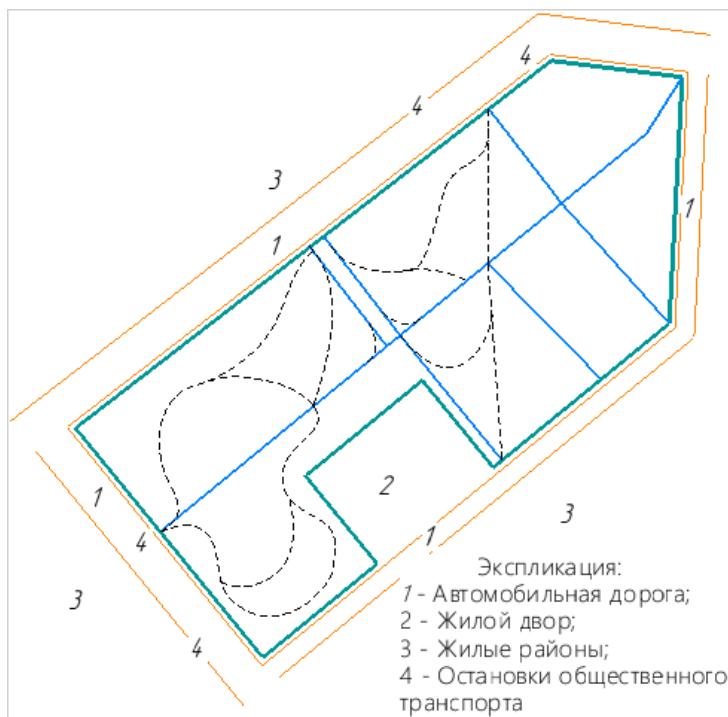


Рисунок 2 – Дорожно-тропиночная сеть парка «Green way»

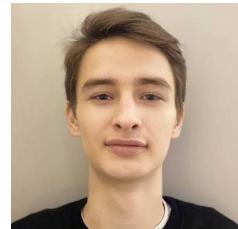
В ходе работы был выполнен ситуационный план парка, который позволяет определить наиболее эффективные места расположения теневыносливых растений и функциональных зон, основываясь на окружающей территории определенной части парка. Определена оптимальная дорожно-тропиночная сеть, благодаря которой люди без затруднения смогут транзитно проходить через парк.

Библиографический список

1. «2ГИС» — международная картографическая компания [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://2gis.ru>

УДК 630*323

А. Н. Козлов, А. С. Евдокимов



ПАРКОВАЯ СКАМЬЯ С НАГРЕВАТЕЛЬНЫМ ЭЛЕМЕНТОМ, ПАРКОВОЧНЫМ МЕСТОМ ДЛЯ ВЕЛОСИПЕДА И USB ГНЕЗДОМ

ФГБОУ ВО «Сибирский государственный университет науки и технологий имени академика М. Ф. Решетнёва», г. Красноярск

В статье рассмотрена необходимость скамеек с подогревом. Представлено техническое обоснование устройства, вариант расположения парковочных мест для велосипеда и USB гнезд для подзарядки гаджетов.

Ключевые слова: парк, прогулочная зона и зона отдыха, нагревательный элемент, парковочные места, скамья, USB гнезда.

A. N. Kozlov, A. S. Evdokimov

PARK BENCH WITH HEATING ELEMENT, PARKING SPACEFOR BICYCLE AND USB SOCKET

Reshetnev Siberian State University of Science and Technology, Krasnoyarsk

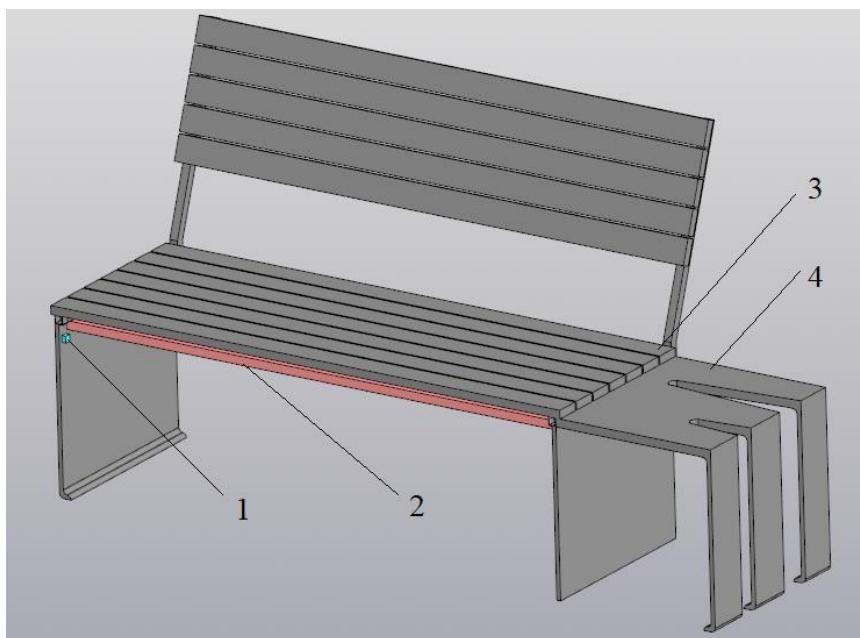
The article discusses the need for benches with heating. The technical justification of the device, the option of locating parking spaces for a bicycle and USB sockets for recharging gadgets are presented.

Keywords: park, walking area and recreation area, heating element, parking spaces, bench, USB sockets.

После длительной прогулки, посетителям парка хочется где-то отдохнуть, для этого необходимо разместить в парке скамейки. В то же время эта уличная мебель является неотъемлемой частью благоустройства территории, они выполняют декоративную функцию, поскольку помогают придать окружающему ландшафту законченные гармоничные черты. Скамейки могут использоваться посетителями парка только в теплое время года, когда нет снега и дождя, так как никому не хочется сидеть на холодной или мокрой поверхности.

Подогрев скамеек исключит данный недостаток. Скамья с подогревом должна включать в себя: посадочное место, выполненное из нагреваемых досок из древесно-полимерного композита; нагревательный элемент; теплоотражательный элемент и датчик температуры, который подает сигнал об изменении температуры окружающей среды регулятору мощности (термореле). Доски расположены на расстоянии 5 мм друг от друга, что до минимума сокращает поток холодного атмосферного воздуха к нагревательному элементу под сидением скамьи. Высота досок 20 мм.

Теплоотражательный элемент размещен под углом 10 градусов, спускаясь от переднего края посадочного места к спинке. Таким образом, поверхность посадочного места будет нагреваться, в том числе за счет конвекции. На нагревательном элементе не будет скапливаться грязь, листья, мусор и воду (Рисунок 1).



Экспликация:
1 – короб с USB гнездами;
2 – нагревательный элемент;
3 – нагреваемые доски;
4 – парковочные места для велосипедов.

Рисунок 1 – Общий вид скамьи

С торцевой стороны скамьи будут установлены парковочные места с клиновидными вырезами, в которых посетители парка будут иметь возможность припарковать свои велосипеды, не бросая их в пешеходной зоне. В среднем ширина колеса составляет 35 мм [2], поэтому радиус выреза 40 мм. Глубина вырезов равна 130 и 80 см, чтобы руль одного припаркованного велосипеда не препятствовал парковке второго.

Под посадочным местом будет расположен пластиковый короб с USB гнездами, что позволит посетителям подзарядить свой гаджет. Такое расположение и короб защитят электронику от влаги и мусора.

Таким образом, скамья с подогревом будет использоваться круглогодично, независимо от погодных условий. В ее торцевой части можно будет припарковать велосипед и в случае необходимости подзарядить свой гаджет.

Библиографический список

1. «КУВАЛДА.РУ» - Конвектор – современное тепло URL: <https://www.kuvalda.ru/blog/articles/polz/konvektor---sovremennoe-teplo/> — Текст: электронный
2. «Sarvelo.ru» - сайт для велосипедистов URL: <https://sarvelo.ru/razmery-velosipednyh-koles-i-ih-svaz-s-rostom-velosipedista/> — Текст: электронный
Научный руководитель - д. с.-х. н. Е. В. Авдеева

УДК 630*323

В. О. Драный, Е. В. Авдеева



РЕКОНСТРУКЦИЯ ПАРКА ИМ. 400-ЛЕТИЯ ГОРОДА КРАСНОЯРСКА

**ФГБОУ ВО «Сибирский государственный университет
науки и технологий имени академика М. Ф. Решетнёва», г.
Красноярск**

Составлен подробный генеральный план и выполнено функциональное зонирование. Рассмотрена значимость спортивных парков в жизни граждан и был выполнен социальный опрос на тему «Какой вид спорта актуален в городе Красноярск?»

Ключевые слова: спортивный парк, генеральный план, функциональное зонирование.

V. O. Draniy, E. V. Avdeeva

RECONSTRUCTION OF THE PARK NAMED AFTER THE 400TH ANNIVERSARY OF THE CITY OF KRASNOYARSK.

Reshetnev Siberian State University of Science and Technology, Krasnoyarsk

A detailed master plan has been drawn up and functional zoning has been carried out. The importance of sports parks in the life of citizens was considered and a social survey was conducted in the topic «What kind of sports if relevant in the city of Krasnoyarsk?»

Keywords: sports park, master plan, functional zoning.

Главная задача в современных мегаполисах - это повышение качества окружающей среды, организация здоровых и благоприятных условий для жизни человека. Выполнение этой задачи лежит на озеленении территорий в виде скверов, бульваров и спортивных парков.

Спортивный парк – озелененная, специально оборудованная территория мультифункционального назначения рекреационного предназначения с развитой спортивно-развлекательной направленностью, предназначенная для массового оздоровления общества населённого пункта [1]. Он нужен для: регулирования влажности воздуха; обогащения атмосферы кислородом; сокращения пагубных шумов, плохо влияющих на человека; массового оздоровления; продвижения спорта и здорового образа жизни в массы; воспитание современного, здорового общества.

На территории данного парка были подобраны следующие функциональные зоны: зона волейбольной площадки; зона баскетбольной площадки; зона раздевалки; зона трибун; зона мини-футбольного поля; зона беговой дорожки; зона большого тенниса; зона настольного тенниса; зона бадминтона.

Генеральный план парка «Парк им. 400-летия города Красноярска» (рисунок 1).

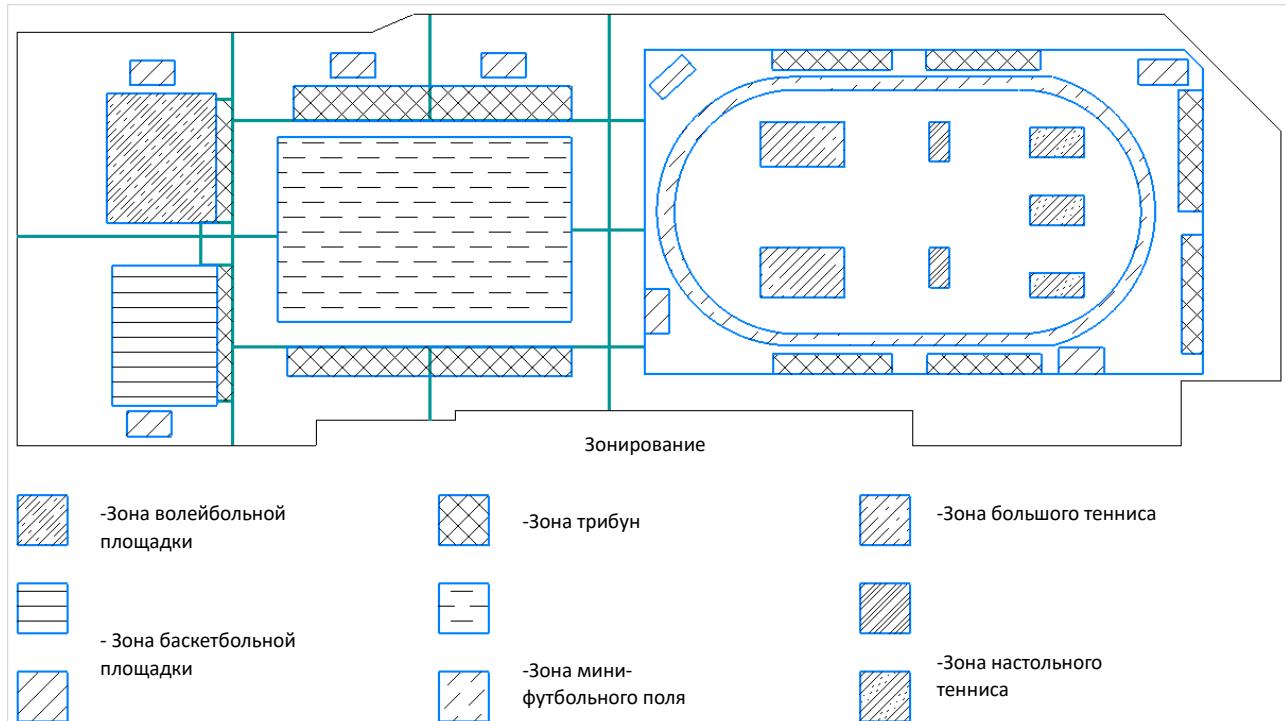


Рисунок 3 – Генеральный план парка «Парк им. 400-летия города Красноярска»

Зона волейбольной площадки – размещается в северной части парка для большого привлечения людей в парк, т.к. данная зона повёрнута лицом к оживлённой улице. Она нужна как для любительской игры, так и для городских соревнований. В неё входит волейбольная площадка, сетка, судейский стул и высокий забор по периметру (рисунок 2).

Зона баскетбольной площадки – как и волейбольная площадка, располагается в той же части парка. Она нужна как для любительской игры, так и для проведения соревнований. В неё входит баскетбольная площадка, два баскетбольных кольца и высокий забор по периметру (рисунок 3).



Рисунок 5 – Волейбольная площадка



Рисунок 4 – Баскетбольная площадка

Зона раздевалки – располагается по всей площади парка вблизи спортивных зон. Она нужна для расположения на ней раздевалок людям, занимающимся спортом в данном парке или выступающих на соревнованиях (рисунок 4).

Зона трибун - располагается по всей площади парка вблизи спортивных зон. Она нужна для расположения на ней трибун людям, которые пришли смотреть на соревновательные и любительские игры (рисунок 5).



Рисунок 6 – Зона раздевалки



Рисунок 7 – Зона трибун

Зона мини-футбольной площадки – располагается в центральной части парка. Она нужна как для любительской игры, так и для проведения соревнований. В неё входит футбольное поле, пара ворот и высокий забор по периметру. (рисунок 6).

Зона беговой дорожки – располагается в южной части парка. Она нужна для любительского бега или проведения соревнований по лёгкой атлетике. В неё входит прорезиненное покрытие в форме полукруга (рисунок 7).



Рисунок 9 – Зона беговой дорожки



Рисунок 8 – Зона мини-футбольной площадки

Зона большого тенниса – располагается в южной части парка. Она нужна как для любительской игры, так и для проведения соревнований. В неё входит теннисное поле, сетка и высокий забор по всему периметру (рисунок 8).

Зона настольного тенниса – располагается в южной части парка. Она нужна как для любительской игры, так и для проведения соревнований. В неё входят теннисные столы и высокий забор по всему периметру (рисунок 9).



Рисунок 10 – Зона большого тенниса



Рисунок 11 – Зона настольного

Зона бадминтона – располагается в южной части парка. Она нужна как для любительской игры, так и для проведения соревнований. В неё входит бадминтонное поле и высокий забор по всему периметру (рисунок 10).



Рисунок 12 – Зона бадминтона

Генеральный план является одной из важнейших составляющих градостроительного регулирования и использования территории [1]. Продуманная организация оздоровительной работы и отдыха спортивных парков привлекает массы людей разных возрастов: от взрослых и детей, занимающихся на спортивных площадках, до людей старшего и пенсионного возраста, занимающихся спортом в оздоровительных клубах.

Библиографический список

1. «StudFiles» - международная информационная компания [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://studfile.net>

© В. О. ДРАНЫЙ, Е. В. АВДЕЕВА

УДК 630*323

В. О. Драный



ВНЕДРЕНИЕ ТЕХНОЛОГИИ «ФОТОФИНИШ» В СПОРТИВНЫЙ ПАРК ИМ. 400-ЛЕТИЯ ГОРОДА КРАСНОЯРСКА

**ФГБОУ ВО «Сибирский государственный университет
науки и технологий имени академика М. Ф. Решетнёва», г. Красноярск**

Подробно описано внедрение технологии «Фотофиниши» в спортивный парк им. 400-летия города Красноярска, перечислены её достоинства и недостатки. Полностью описан принцип её действия.

Ключевые слова: спортивный парк, технология, «Фотофиниши».

V. O. Draniy

IMPLEMENTATION OF THE TRACKER TRACKING TECHNOLOGY IN THE SPORTS PARK NAMED AFTER THE 400TH ANNIVERSARY OF THE CITY OF KRASNOYARSK.

Reshetnev Siberian State University of Science and Technology, Krasnoyarsk

The sports park makes extensive use of Photo Finish technologies. 400th anniversary of the city of Krasnoyarsk, evidence of its dignity and return. The principle of its operation is fully described.

Keywords: sports park, technology, "Photo Finish".

Фотофиниш в спортивных соревнованиях, связанных так или иначе с отсчётом времени, необходим для выявления победителя в тех ситуациях, когда финишную черту одновременно пересекает несколько спортсменов.

Для легкой атлетики используется различное оборудование хронометража, начинаются с простых тренировочных систем с использованием инфракрасных створов и заканчивая системами фотофиниша, которые используется на крупных соревнованиях. Мы предлагаем в нашем парке целый ряд оборудования хронометража и аксессуаров для легкой атлетики, таких как счетчики кругов, стартовые часы, влагозащитные кожухи, устройства измерения расстояния (теодолиты) и различные табло для отображения информации от ALGE-TIMING.

Принцип работы этой системы достаточно прост и заключается в разбивке видеозаписи FINISHCAM (это специальное обязательно сертифицированное устройство, установленное на линии финиша) на отдельные кадры (иными словами фотографии) и воспроизведение их в замедленном темпе. Эта раскадровка и позволяет определить первого на финишной черте. Полная система хронометража (рисунок 1) [1].

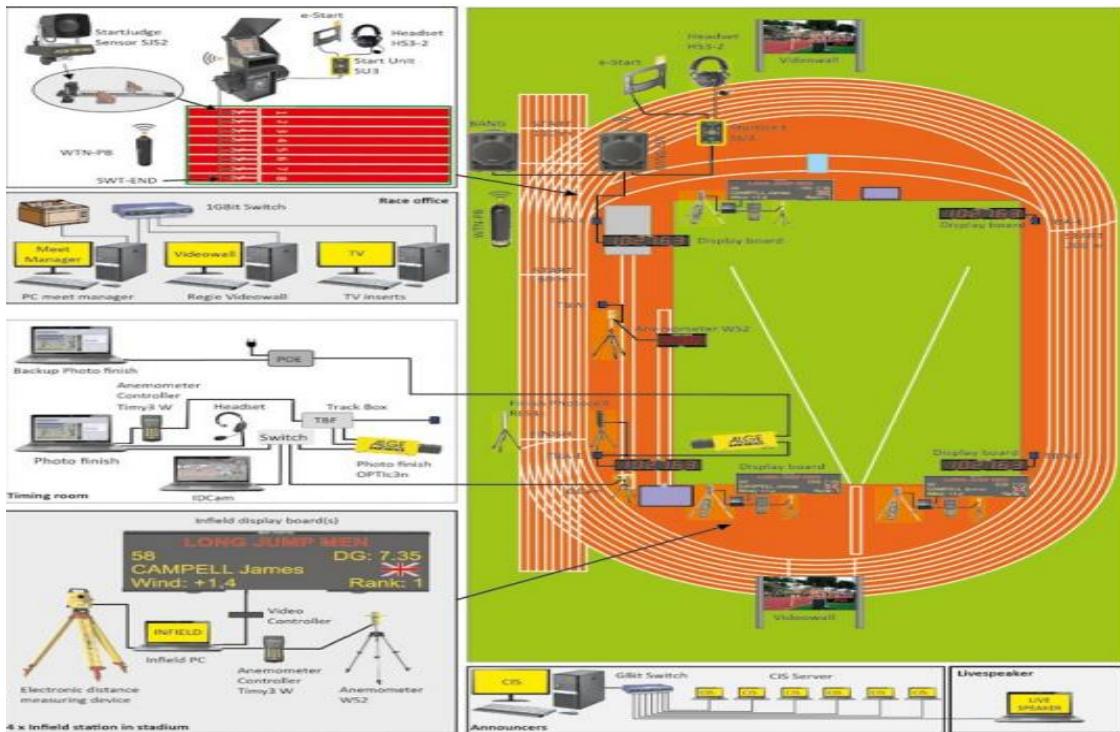


Рисунок 13 – Полная система хронометража (фотофиниши)

Данная система состоит из следующих компонентов: стартовое устройство; датчики; фотофиниш; мониторинг линий финиша; полевое табло; видеоэкран.

Стартовое устройство предназначено для подачи стартового сигнала на другие системы средства хронометража и начала самого забега [2] (рисунок 2).

Датчик служат для исключения ложных срабатываний от рук и ног и для подтверждения времени результата спортсмена [2] (рисунок 3).

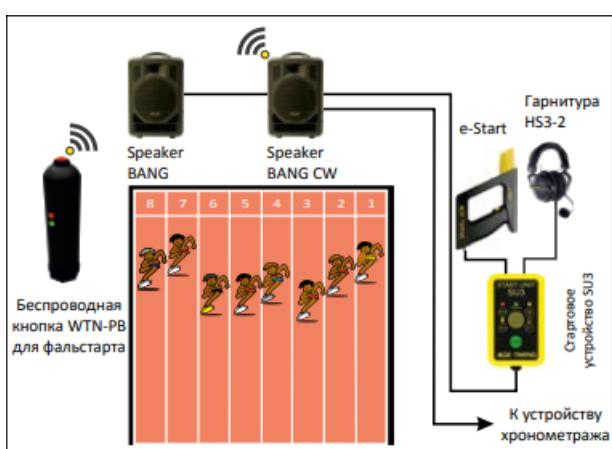


Рисунок 2 - Стартовое устройство и принцип его работы



Рисунок 14 – Датчик

Фотофиниш нужен исключительно для покадровой съемки для определения победителя на финише соревнований [2] (рисунок 4).

Мониторинг линии финиша - это система совокупности всех выше перечисленных отдельных устройств [2] (рисунок 5).



Рисунок 4 – Фотофиниш

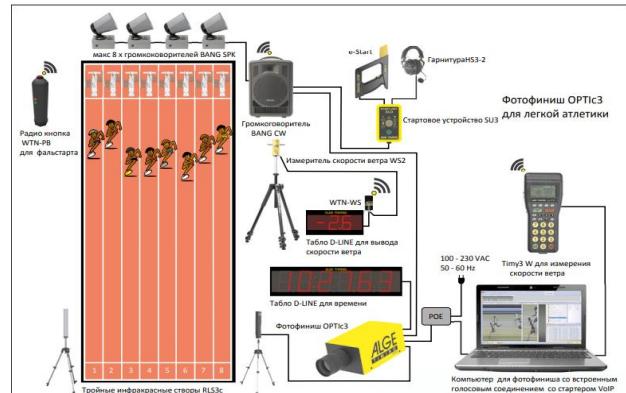


Рисунок 5 - Мониторинг линии финиша

Полевое табло предназначено для рекламных целей, графики, анимации и вывода результатов спортсменов [2] (рисунок 6).

ВидеоЭкран нужен для транслирования проведения соревнований в режиме реального времени [2] (рисунок 7).



Рисунок 6 - Полевое табло



Рисунок 7 – Видеоэкран

Фотофиниш является необходимой системой для проведения соревнований по лёгкой атлетике и другим видам спорта в спортивном парке «400-летия города Красноярск». С помощью данной системы парк получит лицензию на проведения спортивных мероприятий, тем самым привлечёт к себе большое внимание жителей города.

Библиографический список

1. Большой вопрос .ru [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://dic.academic.ru/dic.nsf/ruwiki/1409106>
2. Лёгкая атлетика - ERU [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.alge-timing-rus.ru/images/doc/Легкая%20атлетика-ERU.pdf>
Научный руководитель - д. с.-х. н. Е. В. Авдеева

© В. О. ДРАНЫЙ

УДК 630*323

К. Д. Маркелова, Д. К. Олейников, Е. В. Авдеева



БЛАГОУСТРОЙСТВО СКВЕРА «САНВИН» НА ОСНОВЕ СКВЕРА ИМ. ЧЕРНЫШЕВСКОГО

**ФГБОУ ВО «Сибирский государственный университет
науки и технологий имени академика М. Ф. Решетнёва», г.
Красноярск**

В статье рассказывается о благоустройстве и актуальности создания скверов и парков в городе. Приведен ситуационный план и функциональное зонирование сквера «СанВин». Также рассказывается о том, как влияют парки на состояние здоровья жителей города.

Ключевые слова: сквер, парк, проектирование, благоустройство, ситуационный план, генеральный план

K. D. Markelova, D. K. Oleinikov, E. V. Avdeeva

LANDSCAPING OF THE SANVIN SQUARE ON BASED ON THE CHERNYSHEVSKY SQUARE

Reshetnev Siberian State University of Science and Technology, Krasnoyarsk

The article tells about the improvement and relevance of the creation of squares and parks in the city. The situational plan and the general plan of the square "SanVin" are given. It also tells about how parks affect the health of city residents.

Keywords: square, park, design, landscaping, situational plan, master plan

В настоящий момент экологическое состояние городов негативно влияет на здоровье и состояние жителей. В крупных городах ощущается недостаток в зеленых насаждениях, деревьях и чистом воздухе, поэтому для улучшения экологии города нужно осуществлять городское озеленение. Зеленые насаждения в городской среде всегда положительно сказывались на его микроклимате, воздухе, почве и т.д. Собственно, поэтому в городе должно быть много парков, а в этих парках, необходимое количество деревьев и растительности. Парки являются главными объектами озеленения, они выполняют не только эстетическую функцию, но и санитарно-гигиеническую и рекреационную.

Согласно различным исследованиям, люди, которые посещают места с большим количеством зеленых насаждений, меньше страдают психическими расстройствами, также у них наблюдается больший уровень удовлетворенности жизнью, чем у тех, которые не посещают их. Для детей также просто жизненно необходимо время от времени посещать такие места, где можно поиграть в окружении зелени, чтобы из них выросли полноценные граждане уважающие

свое окружение и природную среду. Увеличение и благоустройство таких парковых территорий позволит значительно улучшить экологию города.

Благоустройство парка – это не только высадка деревьев и кустов, но и облагораживание территории в целом. Это значит - очистка территории от зарослей и сорняков, установка разных мест для отдыха и развлечений, полное оснащение освещением, высадка газонов, то есть все для удобства посетителей [2]. В городе Красноярск уже существуют различные скверы и парки, но не все они устраивают потребностям жителей. В качестве примера был рассмотрен сквер им. Чернышевского. Здесь имеются такие недостатки, как:

- отсутствие скамеек, учитывая что площадь объекта не маленькая;
- большое количество пустого пространства, что говорит о не корректном использовании местности;
- малое количество света в вечернее время, а также и другие недостатки.

Но в то же время есть преимущества перед другими аналогичными объектами:

- присутствие парковки и рядом остановок, благодаря чему посетители имеют возможность добираться до сквера более удобным для себя способом;
- имеется специальная детская и спортивная полащиадки; в определенных местах выполнены композиции из растений; достаточно обширная территория для прогулок.

Имея данные недостатки, сквер им. Чернышевского нуждается в благоустройстве (рис. 1) [1].

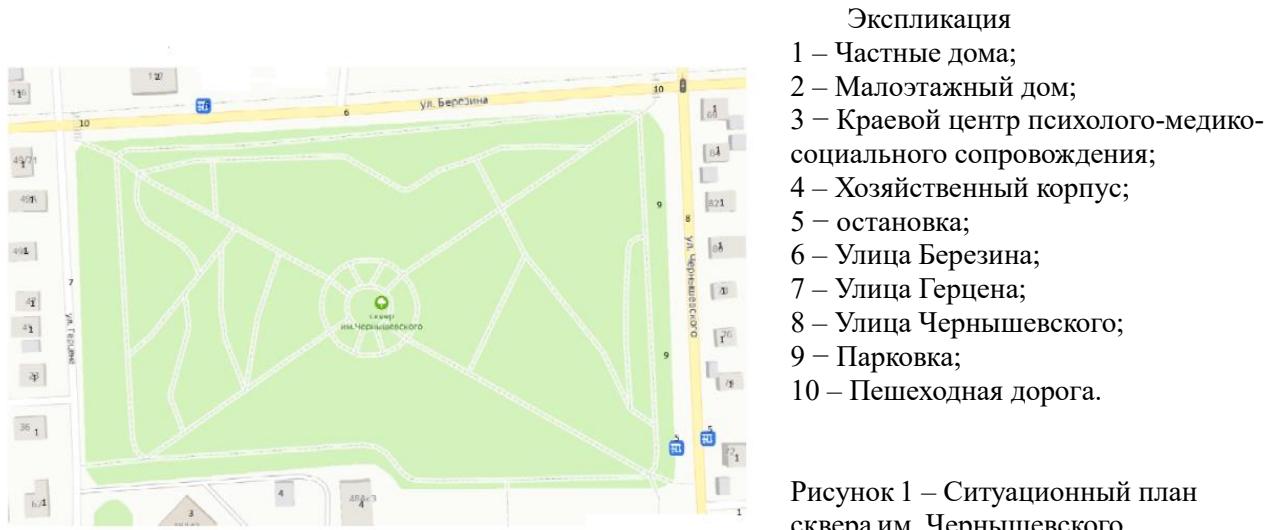


Рисунок 1 – Ситуационный план сквера им. Чернышевского

Следующим этапом была спроектирована дорожно-тропиночная сеть и функциональное зонирование сквера «СанВин». В данном сквере предлагается разместить: амфитеатр, зону свободного отдыха, зону беседок и зону у пруда (рис. 2).

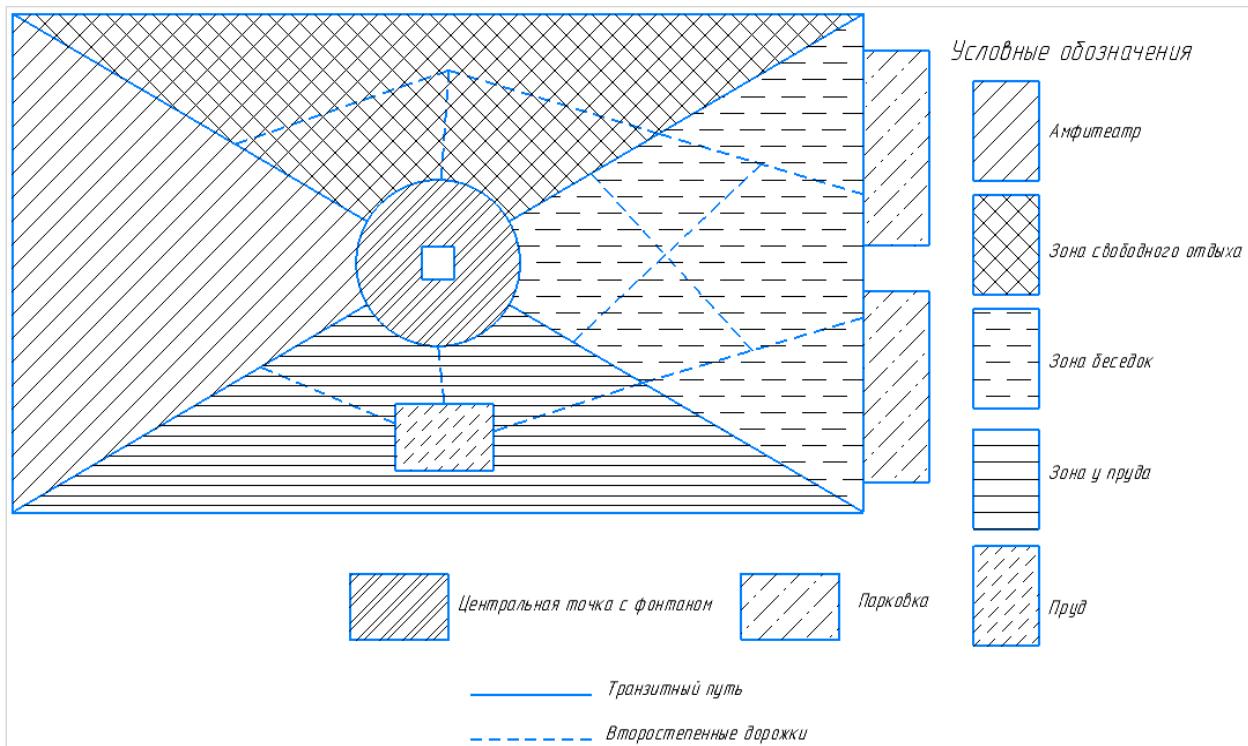


Рисунок 2 – Дорожно-тропиночная сеть и функциональное зонирование сквера «СанВин»

Данный амфитеатр позволит посетителям насладиться просмотром разнообразных выступлений музыкантов и актеров. Отдаленная зона у пруда позволяет погрузиться в красоту природы, а также отдохнуть от городской суеты. Зона беседок предназначена для удобного времяпрепровождения больших компаний, но и в тоже время интровертам провести свой досуг в уединении со своими мыслями. А также в сквере есть место свободного отдыха, в которой люди могут устраивать пикники и развлекательные мероприятия в кругу друзей.

Таким образом, наш сквер подойдет для людей различных возрастов и с различными потребностями, начиная от активного отдыха, заканчивая долгими вечерними прогулками.

Библиографический список

1. «2ГИС» — международная картографическая компания [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://2gis.ru>
2. И. П. Лепкович, Парковое благоустройство усадьб: декоративные посадки и газоны, 2009 г., 318 стр.

УДК 630*323

К. Д. Маркелова, Д. К. Олейников



САД, КОТОРЫЙ ЖИВЕТ НА КРЫШЕ

**ФГБОУ ВО «Сибирский государственный университет
науки и технологий имени академика М. Ф. Решетнёва», г.
Красноярск**

В статье предложена идея облагораживания крыши беседок, описана новая технология по созданию сада на крыше беседки, вид экстенсивного озеленения, оптимальные культуры для высаживания растений на крышах.

Ключевые слова: озеленение, крыша, фасад, технология, экстенсивное озеленение, оптимальные культуры

K. D. Markelova, D. K. Oleinikov

THE GARDEN THAT LIVES ON THE ROOF

Reshetnev Siberian State University of Science and Technology, Krasnoyarsk

The article proposes the idea of improving the roofs of gazebos, describes a new technology for creating a garden on the roofs of gazebos, a type of extensive landscaping, optimal crops for planting plants on roofs.

Keywords: landscaping, roof, facade, technology, extensive landscaping, optimal crops

Озеленение крыш и фасадов — это создание на поверхности кровли искусственного почвенного покрова, в который можно посадить различные растения [1].



Рисунок 1 – Зеленые насаждения на крышах беседки

Данная технология актуальна, так как создание зеленых крыш позволяет увеличивать озеленение территории, за счет размещения зеленых насаждений, даже в тех местах, где размещены другие объекты (рисунок 1).

Разрабатывая план озеленения кровли, необходимо, в первую очередь, определиться с его типом. Существуют два различных типа озеленения: экстенсивное и интенсивное озеленение.

– Экстенсивное озеленение, это посадки растений, которые крайне неприхотливы в уходе, легко переносят обилие солнечного света, недостаток влаги, переизбыток влаги – словом, практически не нуждаются в обслуживании. Другая важная особенность экстенсивной зеленой зоны заключается в том, что она не предполагает эксплуатации человеком, то есть выхода на крышу, прогулок, развлечений и отдыха на ней. Поэтому экстенсивное озеленение особенно популярно для скатных кровель с большим уклоном, которые в принципе не приспособлены для организации времяпрепровождения на них.

Экстенсивный вариант не только более прост в уходе — он еще и проще создается, и доступный в цене.

Оптимальные культуры для экстенсивной зеленой кровли — это седум, газонная трава, полевые травы и цветы, мхи и суккуленты [2]. Легкие питательные субстраты, заменяющие почвенный грунт, уменьшают нагрузку на конструкцию крыши беседки и значительно ускоряют процесс создания зеленых кровель. Нижний слой — это специальная пленка, защищающая крышу от повреждения корнями растений. Далее идет «коврик» из пенопласта, способствующий сохранению влаги в засушливый период и ускоряющий ее выведение во время дождей. Верхний слой — это собственно субстрат, в который высаживаются растения. (рисунок 2) [1].

Таким образом, озеленение крыши — это вполне реальная задача, успешность реализации которой зависит от грамотного проектирования.

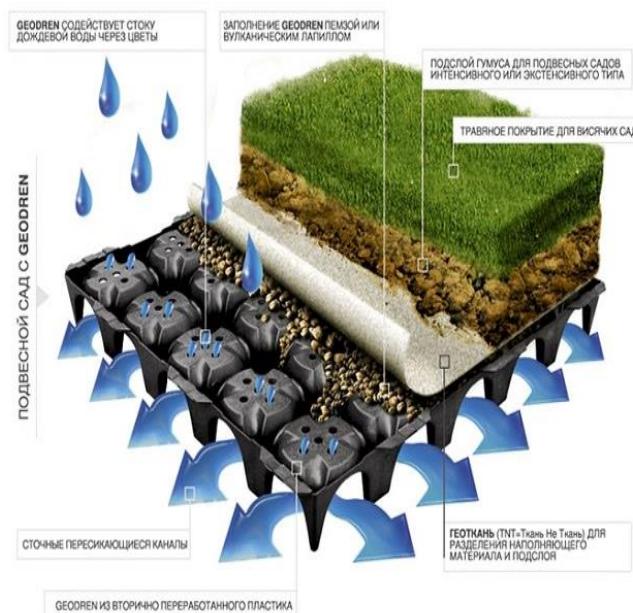


Рисунок 2— Схема озеленения крыши florDepot

Библиографический список

1. Озеленение крыш своими руками – основные способы и правила [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.zinco.ru/ozelenenie-kryshi-svoimi-rukami/>

2. Сад, который живет на крыше [Электронный ресурс]. – Режим доступа:
<https://www.ivd.ru/dacha-i-sad/landsaft/sad-kotoryj-zivet-na-kryse-2640>
Научный руководитель - д. с.-х. н. Е. В. Авдеева

УДК 630*323

А. А. Коршунова, А. А. Бичева, Е. В. Авдеева



ТЕХНОЛОГИЯ СОЗДАНИЯ ЭКОПАРКОВКИ НА ТЕРРИТОРИИ ПАРКА «СИБСТАЛЬ»

ФГБОУ ВО «Сибирский государственный университет науки и технологий имени академика М. Ф. Решетнёва», г. Красноярск

В статье рассматривается технология создания экопарковки. Дается анализ актуальности и технология создания данного объекта на территории парка «Сибсталь» и способ его обустройства.

Ключевые слова: экология, газон, парковка, эко парковка, грунт, технологии создания.

A. A. Korshunova, A. A. Bicheva, E. V. Avdeeva

ECO PARKING LAYOUT TECHNOLOGY ON THE TERRITORY OF SIBSTAL PARK

Reshetnev Siberian State University of Science and Technology, Krasnoyarsk

The article discusses the technology of creating eco-parking. An analysis of the relevance and technology of creating this object on the territory of the Sibstal park and the method of its arrangement are given.

Keywords: ecology, lawn, parking, eco parking, soil, creation technologies.

При разработке плана реконструкции парка «Сибсталь» на первом этапе было установлено, что территория находится на территории бывшей промзоны завода Сибсталь, которая представляет собой нарушенные техногенные ландшафты. Так же в южной части парка располагаются парковка и заправочная станция. Было принято решение использовать территорию парковки и выезда в северо-восточной части парка для расширения и создания двух экопарковок, что будет удобным для посещения людям, подъезжающих с двух противоположных сторон парка.

Экологические парковки (экопарковки) – территория для парковки транспортных средств, засеянная газоном и укрепленная газонной решёткой, которая предотвращает повреждение корневой системы растений автомобильными шинами, сохраняя эстетичный вид участка. Места расположения экопарковок выбраны для удобства в имеющейся обстановке парка. В южной части парка уже присутствует небольшая парковка, которую можно взять за основу.

Ниже представлена 3D модель экопарковки, расположенной в южной части парка (рисунок 1).



Рисунок 1 – 3D модель макета экопарковки

Газонная решетка обуславливает необходимость обустройства прочного основания, которое позволяет рассчитать допустимую нагрузку на модульное покрытие. Расчет необходимой площади парковки проведён из расчёта одного места для автомобиля $3*6$ м. Соответственно площадь на 10 автомобилей составляет 180 м 2 и дополняется территорией для совершения дополнительного движения при установке автомобиля на стоянку и выезд на дорогу. Общая площадь парковки составляет 300 м 2 .

Глубина «корыта» под экопарковку состоит из толщины подготовительного и выравнивающего слоев и газонной решетки [1]. Для экопарковок в данном случае, с учётом возможности размещения легковых автомобилей и микроавтобусов, определяется толщина 45 см.

Конструкция дорожного покрытия экопарковки:

- подготовительный слой - щебень, почва не обладает повышенной влажностью, а потому выбран данный материал - 30 см;
- геотекстиль - представляет собой влагопроницаемое полотно, состоящее из множества полимерных нитей, придающих полотну значительную прочность [2]. Его применение в нашем парке обуславливается предотвращением прорастание сорных трав и обеспечивающий равномерное распределение механических нагрузок, которые возникают при проезде автомобильного транспорта - 0,25 см.
- выравнивающий слой – песок, легкодоступный материал. Высота данного слоя - 5 см.
- газонная решётка – принято решение применить газонную решётку ТТЕ, в состав которого входит геосинтетический материал из пластмассы вторичной обработки. Этот вид материала более прочен и пригоден для создания экопарковки, на которой разместятся не только легковые автомобили, но и микроавтобусы, так же она выглядит более эстетически привлекательной и требует меньше затрат производства. Высота газонной решётки по стандарту для легковых и более тяжёлых автомобилей - 10 см.



Рисунок 2 – Примеры организации экопарковки с использование газонной решётки ТТЕ [3]

После укладки газонных решёток, отверстия засыпаются плодородным слоем грунта, перемешанный с семенами травы, оставляя 0,5-1 см до верха ячеек. Грунт с посаженной травой поливается распылителем. Направлять сильную струю не рекомендуется, поскольку она может выбить из ячеек почву и семена. Газон периодически скашивается.

Таким образом любое увеличение зелёных насаждений на территории парка Сибсталь благоприятно влияет на экологическую обстановку, и экопарковка, как один из объектов, оказывает положительное влияние на экологическое состояние окружающей среды.

Библиографический список

1. Теодоронский, В.С. Строительство и эксплуатация объектов ландшафтной архитектуры / В.С. Теодоронский, Е.Д. Сабо, В.А. Фролова. – М.: «Академия», 2008. – 352 с.
2. Бородин, И.В. Строительное дело / И.В. Бородин, М.М. Жуков, С.А. морозов. – М.: Стройиздат, 1973. – 337 с.
3. TTE Studio: [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://ttestudio.com.ua/ru>. (Дата обращения: 26.12.2022)

УДК 630*375.5

М. А. Васильев, А. Д. Гончарова



**ПОВЫШЕНИЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ ТЕХНОЛОГИЙ
СООРУЖЕНИЯ МАЛЫХ АРХИТЕКТУРНЫХ ФОРМ**

**ФГБОУ ВО «Сибирский государственный университет
науки и технологий имени академика М. Ф. Решетнёва», г.
Красноярск**

В статье представлены эффективные технологии строительства пешеходных дорожек и подходов к мостам с применением в качестве инертного материала грунтовых ядер и грунтовых сигар.

Ключевые слова: дорожная конструкция, ландшафтное строительство, окружающая среда, деревянные мосты.

M. A. Vasiliev, A. D. Goncharova

**IMPROVING EFFICIENCY SMALL CONSTRUCTION TECHNOLOGIES
ARCHITECTURAL FORMS**

Reshetnev Siberian State University of Science and Technology, Krasnoyarsk

The article presents effective technologies for the construction of footpaths and approaches to bridges using ground cores and ground cigars as an inert material.

Keywords: road structure, landscape construction, environment, wooden bridges.

Известен способ строительства лесовозных дорог с применением грунтовых ядер. Данная конструкция обеспечивает высокую проницаемость влаги от внешних осадков за счет проницаемости всех слоев основания дорожной конструкции в вертикальном направлении, поперек и вдоль продольной оси.

Прочность и надежность конструкции обеспечивается за счет использования прочного, эластичного и водонепроницаемого материала для оболочки ядер, который к тому же можно производить из переработанных материалов. [1]

В основном данная конструкция может применяться для строительства лесовозных дорог, но также ее можно использовать в ландшафтном строительстве.

Тема применения грунтовых ядер и сигар в ландшафтном строительстве весьма актуальна, так как использование грунтовых ядер и сигар позволяет сэкономить дорогостоящие дорожно-строительные материалы, исключить необходимость их доставки и сократить время на сооружение объектов.

Использовать такие технологии можно при строительстве пешеходных дорожек и для сооружения подходов к пешеходным мостовым переходам.

Благодаря использованию предварительно изготовленных грунтовых ядер из конструкции можно быстро построить пешеходную дорожку и убрать подстилающий слой и дренирующий материал, так как грунтовые ядра включают в себя возможности этих материалов. На рисунке 1 представлен поперечный профиль тропинки в парке, построенной с использованием грунтовых ядер. [2]

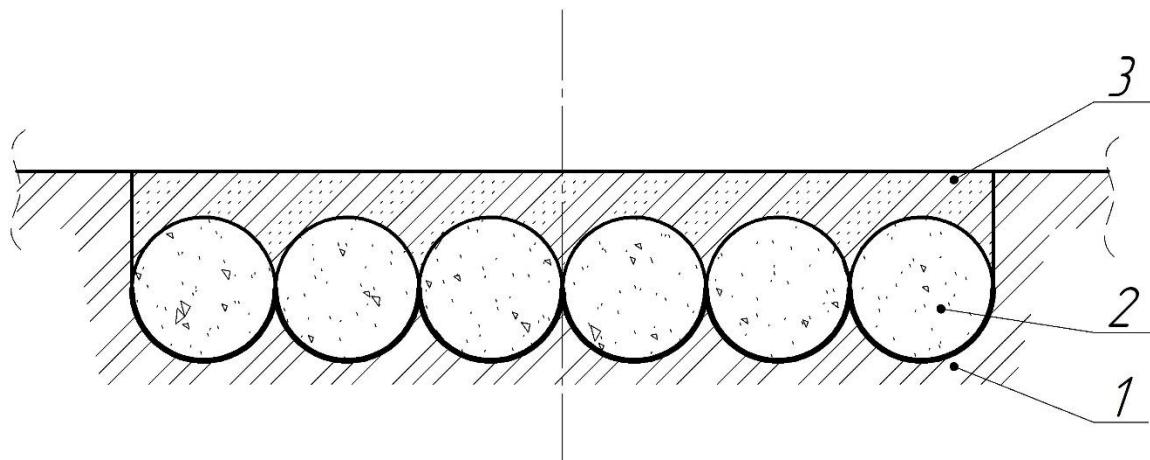


Рисунок 1 – поперечный профиль пешеходной тропы
1- уплотненный грунт, 2 - грунтовое ядро, 3 – гранитная крошка

Преимущество применения данных технологий строительства заключается в значительной экономии времени и материалов, за счет изготовления грунтовых ядер и сигар на месте строительства с помощью мобильной установки.

Достоинства этих материалов (ядер и сигар), позволяют повысить эффективность технологий сооружения подходов к мостовым переходам и обеспечить их устойчивость и проницаемость. На рисунке 2 представлен продольный разрез части деревянного моста, при подходах к которому использована технология сооружения основания из грунтовых ядер и сигар.

Использование грунтовых ядер позволяет исключить необходимость доставки каменных материалов и дорогостоящих дренирующих дорожно-строительных материалов (гравий, щебень), при этом функцию подпорной стенки выполняют грунтовые сигары – элементы конструкции похожие по своему строению с грунтовыми ядрами, но имеющие форму цилиндра. [3]

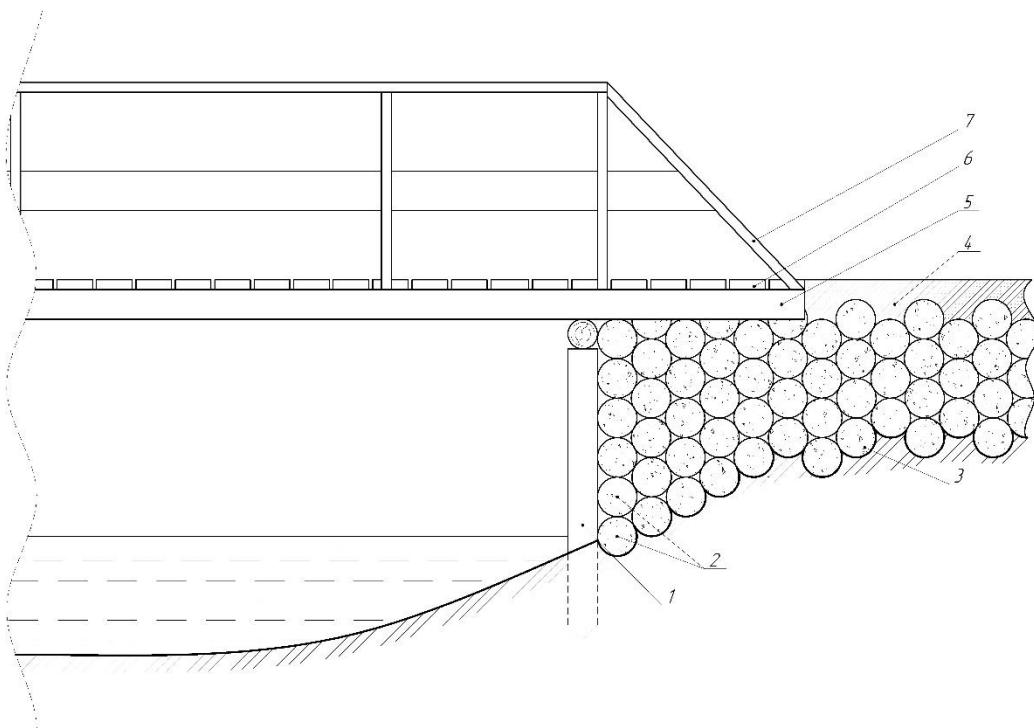


Рисунок 2 – продольный разрез деревянного пешеходного моста

1 – свая; 2 – грунтовые сигары; 3 – грунтовые ядра; 4 – гранитная крошка; 5 – прогоны; 6 – поперечный настил, 7 – перила.

Таким образом, предлагаемые технологии строительства малых архитектурных форм с использованием грунтовых ядер и сигар позволит достичь экономического эффекта за счет исключения при их строительстве дорогостоящего дорожно-строительного материала, сократить объем грузовой работы по их доставке и обеспечить длительный срок службы за счет проницаемости конструкций и исключения контакта используемого грунта с внешней средой.

Библиографический список

1. Технологическая лесовозная дорога. Патент на изобретение № 274904. Федеральная служба по интеллектуальной собственности (РОСПАТЕНТ), дата государственной регистрации в Государственном реестре изобретений Российской Федерации 2 июня 2021г.// А. Н. Баранов, И.М. Еналеева-Бандура.
2. Строительная экология: учебно-методический комплекс / А.Н. Гульков, Л. В. Андреева, Е.Г. Автомонов и др. // Москва : Проспект, 2015. - 234 с.
3. ТУ 2211-145-05766801-2008. Полиэтилен. Технические условия. [Электронный ресурс]. URL: <https://elarum.ru/info/standards/tu-2211-145-05766801-2008/> (дата обращения 18.04.2021).

Научный руководитель - А. Н. Баранов

© М. А. ВАСИЛЬЕВ, А. Д. ГОНЧАРОВА

УДК 630*323

А. Д. Гончарова, М. А. Васильев



СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ ТЕХНОЛОГИИ СТРОИТЕЛЬСТВА ИСКУССТВЕННЫХ ВОДОЕМОВ

**ФГБОУ ВО «Сибирский государственный университет
науки и технологий имени академика М. Ф. Решетнёва», г.
Красноярск**

В статье представлены технологии строительства искусственного водоема с использованием грунтовых сигар в конструкции, формирующей форму дна и береговых откосов.

Ключевые слова: грунтовые - «сигары», искусственный водоем, укрепление берега, береговые откосы.

A. D. Goncharova, M. A. Vasiliev

IMPROVEMENT OF TECHNOLOGY FOR CONSTRUCTION OF ARTIFICIAL WATER BODIES

Reshetnev Siberian State University of Science and Technology, Krasnoyarsk

The article presents technologies for the construction of an artificial reservoir using ground cigars in a structure that forms the shape of the bottom and coastal slopes.

Keywords: soil - "cigars," artificial reservoir, shore strengthening, coastal slopes.

Искусственные водоемы служат отличным местом проведения отдыха и вносят разнообразие в ландшафт. В процессе эксплуатации водоема происходит изменение начальных форм дна и береговых откосов, из-за воздействия внешней среды, сползание грунта и осипание неукрепленных берегов приводят к заиливанию пруда, и изменению контуров водоема. [2]

Так как береговые откосы и дно водоемов подвержены постоянному воздействию влаги, их ремонтные работы очень трудоемки, для приведения водоема в норму необходимо осуществлять ремонт с применением дорогой и сложной строительной техники в зимнее время. Поэтому, необходима конструкция, обеспечивающая легкий ремонт и продолжительный срок службы.

Известно множество различных конструкций укрепления дна и береговых откосов искусственных водоемов, по данным проведенного анализа было установлено, что в конструкции используются дорогостоящие материалы и трудоемкие технологии строительства, а также необходимы дополнительные затраты на доставку материалов к месту строительства.

Учитывая вышеизложенное, нами предлагается технология сооружения искусственного водоема с использованием местных материалов с

предварительным изготовлением полуфабрикатов (грунтовых сигар), в мобильных установках в районе строительства. Грунтовые «сигары», представляют собой сухой грунт, помещенный в прочную, непроницаемую оболочку. [1]

Технология сооружения искусственного водоема заключается в следующем:

1. На месте строительства водоема, согласно генерального плана зоны отдыха сооружается котлован заданных размеров;

2. На подготовленное дно водоема, в соответствии с параметрами сооружения укладываются грунтовые сигары по его образующей, со смещением каждого последующего ряда сигар на половину ее толщины во внешнюю сторону до уровня поверхности земли;

3. По боковой поверхности берегового откоса отсыпается слой обломочного материала, при этом крутизна береговых откосов должна соответствовать углу естественного откоса используемого обломочного материала.

На рисунке 1 представлен поперечный профиль укрепления берега искусственного водоема грунтовыми сигарами.

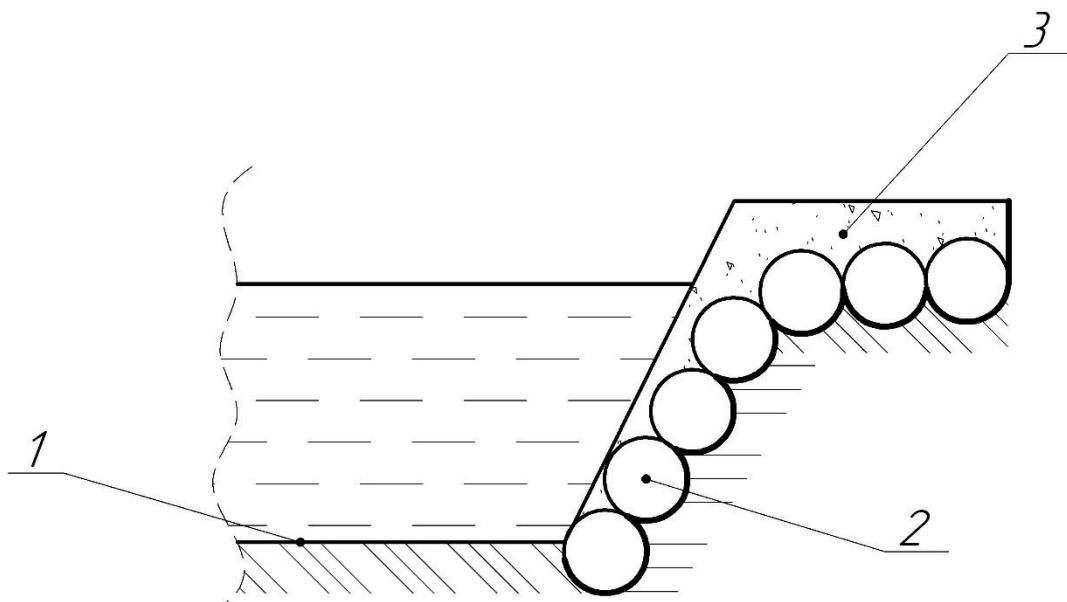


Рисунок 1- Поперечный профиль укрепления берега грунтовыми сигарами:
1-гидроизоляция, 2- грунтовые «сигары», 3- галька

Большинство объектов малых архитектурных форм размещаются на открытом воздухе, но береговые откосы и дно водоемов подвержены постоянному воздействию влаги, поэтому их ремонтные работы очень трудоемки, для приведения водоема в норму необходимо осуществлять ремонт с применением дорогой и сложной строительной техники в зимнее время. Поэтому, необходима конструкция, обеспечивающая легкий ремонт и продолжительный срок службы.

На рисунке 2 представлено, что данная конструкция никак не нарушает декоративное оформление парка, садового участка.

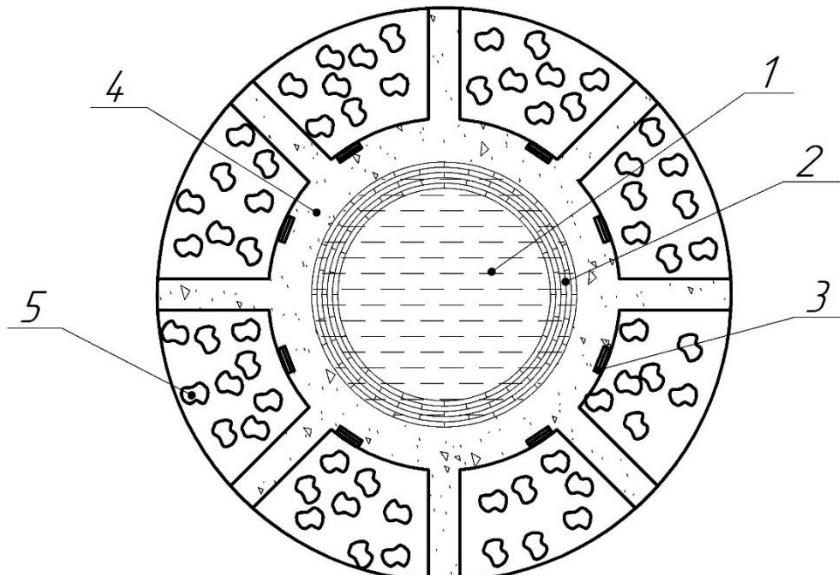


Рисунок 2 – Схема парка

1-искусственный водоем, 2- грунтовые сигары, 3- обломочный материал, 4- деревья

Предложенная конструкция на основании из грунтовых сигар отвечает требованиям долговечности, так как входящие в ее состав материалы имеют минеральную основу. Создание такого инженерного сооружения в виду его проницаемости обеспечит неизменность гидрологического режима местности района строительства.

Библиографический список

1. Технологическая лесовозная дорога. Патент на изобретение № 274904. Федеральная служба по интеллектуальной собственности (РОСПАТЕНТ), дата государственной регистрации в Государственном реестре изобретений Российской Федерации 2 июня 2021г.// А. Н. Баранов, И.М. Еналеева-Бандура.
2. Укрепление берега – габионы, сваи, горешка [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <https://stroyfora.ru/p/post-454>
3. Строительство прудов и водоемов [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://construction-engineer.ru/review/stroitelstvo-iskusstvennyx-vodoyomov-i-prudov-texnologiya-ustrojstva-s-poshagovoj-instrukcii#i-8>

Научный руководитель - А. Н. Баранов

ТЕХНОЛОГИИ И ОБОРУДОВАНИЕ ЛЕСНОГО ХОЗЯЙСТВА

УДК 689.817.41

Н. А. Абрамов, И. Р. Михайлов, С. Н. Долматов



СТРОИТЕЛЬСТВА НАСЫПЕЙ ДОРОГ НА ПЕРЕУВЛАЖНЕННЫХ И ВЕЧНОМЕРЗЛЫХ ОСНОВАНИЯХ

**ФГБОУ ВО «Сибирский государственный университет
науки и технологий имени академика М. Ф. Решетнёва», г. Красноярск**

Аннотация: Дорожное строительство в наше время затруднено различными факторами: Одним из серьезных затруднений, возникающих в процессе строительства дорог, является условие преодоления участков с повышенной влажностью, заболоченных, низменных участков, а также возведение насыпей дорог на вечномерзлых основаниях. Традиционные технологии строительства в таких условиях не дают верного и однозначного, экономичного, экологически безопасного решения этой проблемы.

Ключевые слова: анализ, дорожное строительства, север, мерзлота.

N. A. Abramov, I. R. Mikhailov, S. N. Dolmatov

ANALYSIS OF ROAD CONSTRUCTION TECHNOLOGIES IN THE CONDITIONS OF THE FAR NORTH

Reshetnev Siberian State University of science and technology, Krasnoyarsk

Abstract: Road construction in our time is hampered by various factors: One of the serious difficulties that arise in the process of road construction is the condition of overcoming areas with high humidity, swampy, low-lying areas, as well as the construction of embankments of roads on permafrost foundations. Traditional construction technologies in such conditions do not provide a correct and unambiguous, economical, environmentally safe solution to this problem.

Keywords: analysis, road construction, north, permafrost.

Цель исследования: обосновать концепцию технологии строительства насыпей дорог на переувлажненных и вечномерзлых основаниях с использованием лесосечных отходов.

Задачи:

- 1) Провести обзор существующих технологий строительства насыпей на переувлажненных и вечномерзлых основаниях.
- 2) Проанализировать достоинства и недостатки этих технологий
- 3) Разработать технологию строительства насыпей дорог на переувлажненных и вечномерзлых основаниях.

Россия является мировым лидером по площади леса – 809 090 млн. га [1]. При заготовке древесины получают круглые лесоматериалы, а также часть лесосечных отходов, в виде сучьев, ветвей, вершин, древесной зелени, обломков стволов. Объем лесосечных отходов составляет 10-15% от общего объема заготавливаемой древесины. Ежегодно объем перевозок лесоматериалов лесовозными автопоездами составляет более 9 млн кубометров в год. Лесозаготовки имеют собирательный характер работ. Обычно лесосеки достаточно удалены от мест погрузки и переработки лесоматериалов, поэтому возникает необходимость в транспортировке лесоматериалов на значительные расстояния. Это подразумевает перевозку лесных грузов по магистралям, веткам и усам. Почвенно – рельефные условия России отличаются большим многообразием.

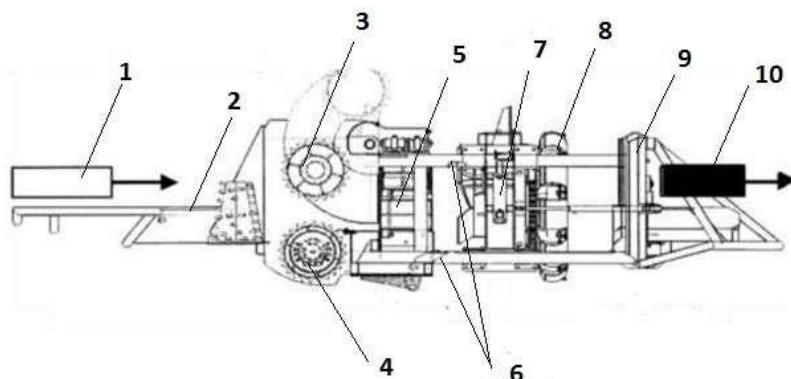
Современное состояние дорожных насыпей и дорожного покрытия показывает, что вопросы разработки, совершенствования технологий строительства дорог решаются недостаточно эффективно. Значительные затруднения существуют при возведении насыпей дорог в условиях переувлажненного грунта, наличия участков вечной мерзлоты.

Известна технология дорожного строительства при повышении прочности дорожной конструкции за счет улучшения водно-теплового режима лесовозной дороги путем использования в качестве капиллярно-прерывающей прослойки короткомерных отрезков низкокачественной древесины из порубочных остатков от порубки лесосек [патент барапова].

Эта технология имеет следующие недостатки. Короткомерные отрезки низкокачественной древесины представляют собой стволовую древесину, которую можно использовать в качестве технологического сырья. Столовая древесина требует раскряжевки на короткомерные отрезки, что требует применения ручного труда раскряжевщиков, как и укладка вертикально этих отрезков. Отрезки стволов будут иметь различные диаметры (т.е. это не стандартизованный конструктивный элементы), поэтому крайне затруднительно машинизировать процесс укладки. Между отрезками стволов будет со временем просачиваться материал насыпи, поскольку древесина очень плотный материал и при ее укладке будут оставаться зазоры. Технология отрезков стволов не способна замедлить или предотвратить таяние вечной мерзлоты, при строительстве дороги в таких условиях.

Предлагаемая технология основана на том, что в качестве сырья используются древесные отходы. Применение дорожных пучков из лесосечных отходов, сформированных харвестером биомассы, позволяет получить дорожно-строительный компонент стандартизированного размера, что создает предпосылки машинизации технологии строительства. Такой элемент будет иметь повышенные теплоизоляционные показатели (за счет наличия воздуха между частицами древесных отходов в пучке), что позволит возводить теплоизоляционные конструкции на вечномерзлых грунтах и позволит эксплуатировать дорожные насыпи без оттаивания материковых оснований.

Известно устройство серийного производства компании John Deere 1490D для сбора лесосечных отходов. Устройство предназначено для очистки лесосек от порубочных остатков путем формирования пакетов из лесосечных отходов. Пакетировщик (согласно рисунку 1), проезжая по лесосеке, собирает порубочные остатки 1 при помощи манипулятора и погружает их в пакетирующий модуль транспортного средства 2. Затем верхний ролик 3 прижимает лесосечные отходы к ролику 4, после чего начинают проворачиваться, проталкивая вперед. В камере 5 происходит прессование с приятием цилиндрической формы, за счет гидравлически сдавливающихся челюстей, находящихся в устройстве 7. После чего протаскивающее устройство подпрессовывает отходы и по штангам 6 перемещает их дальше, где вязальное устройство 8 фиксирует цилиндрическую форму методом обвязки синтетическим шпагатом. В камере 9 происходит резка пакета на необходимую длину. На выходе получается готовый пакет 10. Пакетировочный модуль (рисунок 1) имеет 2 пресса и 2 подающих ролика (1 верхний, 1 нижний). Отрезным устройством служит выдвигающаяся цепная пила. Результат такого прессования является пакет сформированных лесосечных отходов (рисунок 2).



1 - отходы; 2 - приемочный стол; 3 - верхний ролик; 4 - нижний ролик; 5 - камера прессования; 6 - продольные штанги; 7 - протаскивающее устройство; 8 - обвязочный магазин; 9 - камера раскряжевки; 10 - упакованные в пакет (тюк) отходы [7]

Рисунок 1 - Конструкция пакетирующей установки John Deere 1190E [6]

Подборщик пакетировщик John Deere 1490D обладает производительностью около 20-30 пакетов в час. Конечный продукт в виде пакетов лесосечных отходов имеет диаметр 0,7-0,8 м., длину 3,1-3,2 м. Масса такого пакета варьируется в пределах 400 – 600 кг. Объем пакета составляет около 0,7 м³ и зависит от характеристик лесосечных отходов. Готовый пакет имеет коэффициент полнодревесности K_{nd} 0,4 [2].



Рисунок 2 – Пакет лесосечных отходов

Геотекстиль – это нетканое иглопробивное водо – и воздухопроницаемое синтетическое полотно, находящееся в контакте с почвой, водой и применяемый в строительстве материалами. Геосинтетические материалы применяются в разных областях, начиная от строительства в условиях малой несущей способности грунта, для защиты и армирования откосов, до применения таких материалов в качестве прослоек различных назначений в дорожно – строительных конструкциях, а также при мелиоративных мероприятиях [3]. Существует современный способ применения геосинтетических материалов в дренажных системах, что позволит уменьшить затраты при строительстве [4]. А.В. Мащенко и А.Б. Понаморев проводили опыт с геотекстилем, на базе этого, можно сделать вывод, что при цикле замерзание – оттаивание материал не теряет свои свойства, и, значимым фактором является то, что он улучшает свойства деформационных характеристик грунтов [5]. Определенный интерес представляет собой сочетание физико – механических свойств пакетов лесосечных отходов и геотекстильной оболочки. Прогнозируемые конечные свойства такого перспективного продукта позволяют сделать предположение о возможности его успешного применения при строительстве насыпей дорог в переувлажненных условиях, в условиях вечной мерзлоты.

Обертывание пакетов из древесных отходов будет производиться не синтетическим шпагатом, а полотнищем из геотекстильного материала. Сам механизм должен иметь автоматизированную систему подачи материала и обрезки его на готовом пакете, чтобы предотвратить повторное обматывание. Само полотно следует выполнить с использованием замков типа «липучка», для повышения скорости и надежности увязки пакета лесосечных отходов. Таким образом, можно получить совершенно новый продукт, обладающий отличающимися свойствами от обычного пакета лесосечных отходов. Применение такого материала возможно в дорожно – строительной сфере. Например, при строительстве насыпей дорог в переувлажненных и вечномерзлых основаниях. [6] применение пакетов лесосечных отходов в сочетании с геотекстилем

позволяет получить весьма недорогой теплоизоляционный материал, пригодный для возведения насыпей на вечномерзлых основаниях.

Вывод:

Существует множество технологий по строительству насыпей на переувлажненных и вечномерзлых основаниях. Все технологии имеют свои достоинства и недостатки. Выявить их возможно при эксплуатации и с течением некоторого времени. Разрабатываемая технология будет служить как альтернативный вариант выбора технологии при строительстве дорог в условиях вечной мерзлоты, переувлажненных участков. Такая технология позволит сразу решить вопрос утилизации древесных отходов лесосек.

Библиографический список

1. Электронный ресурс « Глобальная оценка лесных ресурсов 2020 основные выводы» <http://usfeu.ru/sveden/Documents/Metod/.pdf>
2. Электронный ресурс использование лесосечных отходов https://bstudy.net/882705/agro/ispolzovanie_drevesnyh_othodov
3. Yun Zhou Geosynthetic Engineering: Geotextile Filters, Federal Highway Administration, Washington D.C., April 1998, 73 р
4. П.К. Никольцев, М.А. Войтов, Современные методы строительства автомобильных дорог в болотистой местности «Инженерный вестник Дона», №1 (2020)
5. Мухамеджанов Г., Пудов Ю. Выбор геотекстиля. Рекомендации проектировщикам. Технический текстиль. 2002. № 3. — с.9.
6. Мащенко А.В., Пономарев А.Б. Планирование экспериментов по улучшению пучинистых свойств сезоннопромерзающих грунтов с помощью геосинтетических материалов. Вестник Пермского национального исследовательского политехнического университета, 2013, №2. URL: vestnik.pstu.ru/get/_res/fs/file.pdf/2782
7. А.В. Кочетков, Л.В. Янковский «Проектирование легких насыпей на слабых основаниях с применением геокомпозиционных материалов для строительства транспортных сооружений» // Научно – технический и производственный журнал 2015 год - Ноябрь с. 33 – 36

УДК 629.11.001

В. В. Гудков, П. А. Сокол, А. В. Божко



ОСОБЕННОСТИ КОНСТРУКЦИИ ШАРНИРНО-СОЧЛЕНЕННЫХ ЛЕСОТРАНСПОРТНЫХ МАШИН, ВЛИЯЮЩИХ НА БЕЗОПАСНОСТЬ ЭКСПЛУАТАЦИИ

**ФГКВОУ ВО Военный учебно-научный центр Военно-воздушных сил
Военно-воздушная академия имени профессора Н. Е. Жуковского и Ю. А.
Гагарина (г. Воронеж)**

В статье рассмотрены проблемы безаварийной эксплуатации шарнирно-сочлененных машин. Проведен анализ их основных конструктивных параметров, влияющих на устойчивость и безопасную эксплуатацию.

Ключевые слова: сочлененная, шарнир, колебательный, транспортировка

V. V. Gudkov, P. A. Sokol, A. V. Bozhko

DESIGN FEATURES OF SPRING-JOINTED MACHINES THAT AFFECT THE SAFETY OF OPERATION

FSOMEI HE Military Education Air Force Education and Research Center N. E. Zhukovskiy and Y. A. Gagarin Air Force Academy, (Voronezh)

The article discusses the problems of trouble-free operation of articulated machines. The analysis of their main design parameters affecting stability and safe operation is carried out.

Keywords: articulated, hinge, oscillating, transportation

В настоящее время двухосные и многоосные шарнирно-сочлененные машины (ШСМ) применяются в лесном комплексе для первичной транспортировки деревьев, т.к. такая схема позволяет путем унификации и агрегатирования создавать машины различного технологического назначения [1]. Также, ШСМ эксплуатируются на неподготовленных технологических дорогах лесосек, обладают более высокой производительностью и проходимостью по сравнению с обычной техникой. Наличие шарниров, соединяющих полурамы, позволяет разгрузить их от скручивания, обеспечивают высокую маневренность, однако при этом, они снижают запас устойчивости ШСМ по опрокидыванию, особенно, при наличии вынесенного за габариты базы машины технологического оборудования (рисунок 1).



Рисунок 1 - Опрокидывание трактора с шарнирно-сочлененной рамой

У многоосных ШСМ наличие шарниров обуславливает удлинение базы машины, что в условиях бездорожья и стесненных условий лесосек требует от водителя-оператора определенных навыков управления машиной (рисунок 2).



а)



б)

Рисунок 2 - Форвардер-сортиментовоз МЛ-131 (а) и ЛТ-189М (б)

Таким образом, одним из основных эксплуатационных свойств ШСМ для первичной транспортировки леса, влияющих на безопасность дорожного движения, является устойчивость [2]. Под устойчивостью понимается сохранение в заданных пределах независимо от скорости движения, действия внешних сил и реакций ориентации продольной и вертикальной осей и заданного направления движения. Состояние лесных дорог (геометрические размеры неровностей, корневых систем) оказывает существенное влияние колебательных процессов в продольной, поперечной, горизонтальной плоскостях у движущегося ШСМ. На ведущие колеса ШСМ оказывают воздействие одновременно действующие вертикальные и горизонтальные реакции опорной поверхности (ОП), разные по величине, и, приводящие к появлению явления циркулирующей мощности, снижающей тяговые показатели и вызывающей преждевременный износ пневматических шин. Этот процесс вызывает проскальзывание ведущих колес одного моста (недогруженного) и буксование ведущих колес заднего моста (перегруженного). Также, при движении ШСМ, возникает процесс рыскания в поперечном направлении, что заставляет водителя-оператора постоянно корректировать траекторию движения.

Данная проблема является актуальной и требует дальнейшего изучения.

Библиографический список

1. Малиновский Е.Ю., Гайцгорн М.М. Динамика самоходных колесных машин с шарнирной рамой. М.: Машиностроение, 1974.-176с.
2. Кочнев А.М. Рабочие режимы отечественных колесных трелевочных тракторов. СПб.: Издательство Политехнического университета, 2008. - 520с.

© В. В. ГУДКОВ, П. А. СОКОЛ, А. В. БОЖКО

УДК 630.375

Я. С. Макунина, С. Н. Долматов



ОБОСНОВАНИЕ КОНСТРУКТИВНЫХ РЕШЕНИЙ ХОДОВОЙ СИСТЕМЫ КОЛЕСНЫХ СКИДДЕРОВ ПРИ РАБОТЕ НА ГРУНТАХ С НИЗКОЙ НЕСУЩЕЙ СПОСОБНОСТЬЮ

ФГБОУ ВО «Сибирский государственный университет науки и технологий
имени академика М.Ф. Решетнёва», г. Красноярск

Для обеспечения уверенного движения колесной техники по переувлажненному трелевочному волоку требуется внедрение новых подходов и технологий, которые бы гарантировали целесообразность применения и экономическую обоснованность. В статье представлена кинематическая схема колесного скиддера, имеющего две и три оси соответственно. Классический вариант (двухосный скиддер) оказывает давление на грунт величиной 108,3 кПа, а альтернативный (трехосный скиддер) - 74,7 кПа. Установка дополнительной оси приводит к значительному снижению удельного давления на грунт, а, следовательно, к улучшению проходимости. Благодаря наличию двух мостов одной из полурам трактора трехосную трелевочную машину можно оснастить съемными гусеницами, в результате чего давление на грунт уменьшится в 2,7 раза от первоначального и составит 40,1 кПа.

Ключевые слова: скиддер, съемные гусеницы, несущая способность грунта, проходимость, лесозаготовки, удельное давление.

Ya. S. Makunina, S. N. Dolmatov

JUSTIFICATION OF CONSTRUCTIVE SOLUTIONS THE RUNNING SYSTEM OF WHEEL SKIDDER WHEN WORKING ON SOILS WITH LOW LOAD-BEARING CAPACITY

Reshetnev Siberian State University of Science and Technology, Krasnoyarsk

To ensure the confident movement of wheeled vehicles on a waterlogged skidding line, the introduction of new approaches and technologies that would guarantee the feasibility of application and economic feasibility is required. The article presents a kinematic scheme of a wheel skidder having two and three axes, respectively. The classic version (biaxial skidder) exerts a pressure on the ground of 108.3 kPa, and the alternative (triaxial skidder) - 74.7 kPa. The installation of an additional axis leads to a significant decrease in the specific pressure on the ground, and, consequently, to an improvement in patency. Due to the presence of two bridges of one of the tractor's halves, a three-axle skidding machine can be equipped with removable tracks, as a result of which the pressure on the ground will decrease 2.7 times from the original and will amount to 40.1 kPa.

Keywords: скиддер, съемные гусеницы, несущая способность грунта, патенность, лесозаготовки, удельное давление.

Лесной комплекс является важным сектором экономики Российской Федерации. На территории государства покрытые лесной растительностью земли лесного фонда занимают площадь в 21237,6 тыс. гектаров, из которых эксплуатационные леса составляют 55,3 % [1]. Наличие и возможность освоения лесных массивов для получения ресурсов (продукции) характеризуют экономический потенциал лесопромышленного комплекса [2]. Исследования и практика лесозаготовок показывают, что освоить весь лесной фонд колесными машинами практически невозможно, так как их проходимость при работе на грунтах с низкой несущей способностью существенно уступает гусеничным тракторам. Грунты делятся на 4 категории, каждая из которых допускает определенные показатели давления, которые может выдержать грунт при многократном проходе лесозаготовительной техники. В период избыточного увлажнения несущая способность грунтов снижается, что приводит к колеобразованию и, как следствие, снижению эффективности лесозаготовок и значительным простоям оборудования.

Цель исследования: обоснование конструктивных решений ходовой системы колесных скиддеров при работе на грунтах с низкой несущей способностью.

Задачи:

1. Исследовать влияние почвенно-грунтовых условий на проходимость колесных машин;
2. Рассмотреть технических характеристики колесных скиддеров;
3. Провести анализ средств, необходимых для повышения проходимости трелевочной техники.

Материалы и методы исследований

Знания в области технологических и основных физико-механических свойств грунтов необходимы для применения эффективной технологии, комплексной механизации, выполнения экономических расчетов и обоснований по применению рациональных методов производства земляных работ. Грунты состоят из твердых частиц, газа и воды. Категорию грунтов принимают в зависимости от сложности их разработки согласно ГОСТ [3].

К основным физико-механическим свойствам грунтов, влияющих на технологию производства земляных работ и трудоемкость относятся: прочность, влажность, гранулометрический состав и плотность. Гранулометрический состав определяет метод и способ разработки грунта. На выбор механизмов для разработки транспортирования грунта влияет плотность. Прочность характеризует способность грунта оказывать сопротивление внешним воздействиям. Влажность грунта определяется отношением массы воды в грунте к массе твердых частиц грунта (в процентах). Если влажность более 30 %, то грунт считается мокрым, если до 5 %, то грунт считается сухим. Так, исходя из свойств, присущих грунту, определяется его несущая способность, которая показывает какую нагрузку может выдержать единица площади грунта и

измеряется в $\text{кг}/\text{см}^2$ или $\text{т}/\text{м}^2$. Повышение влажности грунта приводит к значительному снижению его несущей способности.

Лесозаготовительная техника работает в самых разнообразных почвенно-грунтовых условиях, в том числе и на грунтах с низкой несущей способностью. Проходимость в этих условиях в основном определяется величиной удельного давления на грунт. Если удельное давление превышает несущую способность грунта, колесо начинает вязнуть и погружаться в него, образуя колею, глубина которой увеличивается в зависимости от числа проходов машины. В этом случае проходимость лесозаготовительных машин ограничивается показателем геометрической проходимости: дорожным просветом (клиренсом) – расстоянием от опорной поверхности до наиболее низкой точки шасси [4].

В процессе эксплуатации колесных трелевочных тракторов в производственных условиях установлено, что из-за высокого давления на почву при значительно меньшей опорной поверхности шин многократно ухудшается их проходимость. Поэтому, колесные тракторы, работающие на грунтах с низкой несущей способностью, должны иметь устройства, улучшающие их проходимость [5]. Для того, чтобы рационально и правильно подобрать эти устройства, требуется рассмотреть технические характеристики машины. Особое внимание необходимо уделить эксплуатационной массе и размерам шин, так как именно эти составляющие оказывают существенное влияние на расчет удельного давления на грунт.

Удельное давление трелевочной машины прямо пропорционально зависит от ее массы, т.е. уменьшение массы приводит к снижению величины удельного давления на грунт. Снижение массы машины без ухудшения ее прочностных показателей – достаточно сложная задача, решаемая в том числе при помощи средств CAD и CAE проектирования и оптимизации [6,7]. Также существует ряд способов, с помощью которых возможно уменьшение перегрузки мостов и снижение удельного давления на грунт. Например, уменьшение объема трелюемой пачки, использование треугольной гусеничной системы, применение двускатной ошиновки, добавление дополнительной оси, оснащение колес съемными гусеницами и многое другое. Наиболее эффективными являются добавление дополнительной оси и оснащение колес съемными гусеницами.

Исследованиями, проведенными ранее [8], было обосновано, что конструктивная схема двухосного скиддера не обеспечивает равенство осевых нагрузок и не может быть рекомендована для лесозаготовок в трудных почвенно-грунтовых условиях и на крутых склонах в снежную и дождливую погоду.

На рисунке 1 представлена схема трелевочного двухосного скиддера, где пунктирными линиями представлено колесо, для создания дополнительной оси.

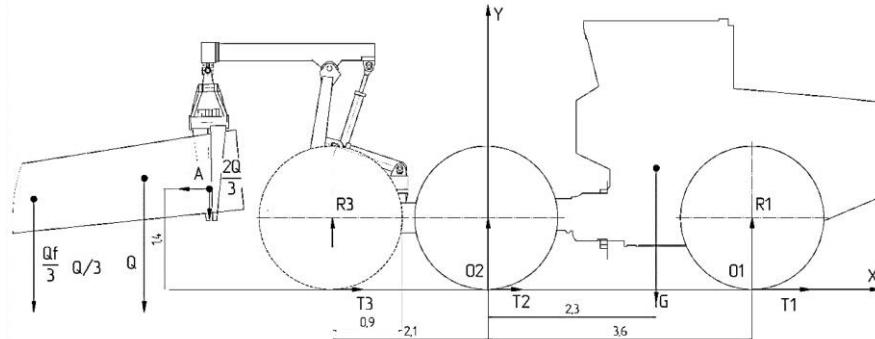


Рисунок 1 – Двухосный трелевочный скиддер с дополнительной осью

Введем следующие допущения: масса трактора составляет 19500 кг, размеры шин $28L \times 26,16$, опция 750/55×26,5. Размеры шин приняты в дюймах.

Ширина колеса составляет 0,66 м. Площадь, на которую распределяется нагрузка одного колеса, составляет $0,44 \text{ м}^2$, следовательно, четырех колес $1,8 \text{ м}^2$, а шести колес $2,61 \text{ м}^2$.

Давление, которое оказывает трактор, вычисляется по формуле

$$P = \frac{F}{S}, \quad (1)$$

где, S - площадь опорной поверхности, м^2 ;

F - сила, с которой трактор давит на грунт, определяется по формуле:

$$F = G \cdot g, \quad (2)$$

где, G - масса трактора, кг;

g - ускорение свободного падения м/с^2 .

Для двухосного скиддера удельное давление на грунт составило бы 108,3 кПа, а для трехосного 74,7 кПа.

Как можно заметить, при создании дополнительной оси удельное давление значительно снизилось, но в некоторых условиях этого может быть недостаточно. Поэтому наиболее лучшим выходом будет оснащение колес трехосного трелевочного скиддера съемными гусеницами.

Расстояние между колесами составляет 3 м, при этом площадь опорной поверхности колес, оснащенных съемными гусеницами, составит $3,96 \text{ м}^2$. Удельное давление на грунт в таком случае снизится до 40,1 кПа.

При обосновании конструктивных решений ходовой системы колесных скиддеров при работе на грунтах с низкой несущей способностью было установлено следующее:

1. Существенное влияние на проходимость колесных трелевочных машин и, как следствие, на производительность, оказывают почвенно-грунтовые

условия. Переувлажненный грунт затрудняет движение лесозаготовительной техники: при многочисленном проходе по трелевочному волоку образуется колея и колеса начинают вязнуть.

2. Анализ технических характеристик важен для расчета удельного давления на грунт и как следствие выбора необходимых устройств или дополнительного оборудования для повышения эффективности работы. В результате построения схемы и проведения необходимых расчетов установлено, что удельное давление на грунт двухосных скиддеров составляет более 100 кПа, трехосных – 74,7 кПа, а трехосных, оснащенных съемными гусеницами - 40,1 кПа. Анализируя полученные данные, можно сделать вывод, что наилучшую проходимость на грунтах с низкой несущей способностью будут иметь трехосные скиддеры, оснащенные съемными гусеницами.

3. Средства, необходимые для повышения проходимости техники, подбираются исходя из анализа конкретных почвенно-грунтовых условий, лесосырьевых показателей (крупномерность древостоя, объем трелюемой пачки) и конструктивных особенностей имеющейся техники.

Результаты исследования могут быть использованы при обосновании и выборе технического оборудования, а также для освоения лесосырьевых баз в определенные сезоны года.

Библиографический список

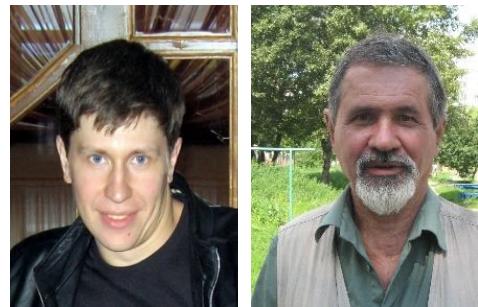
1. Стратегия развития лесного комплекса Российской Федерации до 2030 года [Электронный ресурс]. — Режим доступа: [pFdqtWFH8y9SfQjDE0Xnwd8eXWoJJMYB.pdf \(government.ru\)](https://pFdqtWFH8y9SfQjDE0Xnwd8eXWoJJMYB.pdf).
2. Петрова, К. А. Проблемы лесопромышленного комплекса России и пути их решения / К. А. Петрова. — Текст : непосредственный // Молодой ученый. — 2018. — № 4 (190). — С. 117-119.
3. ГОСТ 25100-2011 Грунты. Классификация (с Поправками) [Электронный ресурс]. — Режим доступа: <https://www.mos.ru/upload/documents/files/2107/GOST25100-2011.pdf>.
4. Дмитриева Мария Н., Григорьев Игорь В., Рудов Сергей Е. Анализ исследований взаимодействия колёсного движителя лесных машин со слабонесущим почвогрунтом // Resour. Technol.. 2019. №1.
5. Шегельман Илья Романович, Скрыпник Владимир Иванович О потенциале гусеничных движителей лесных машин // ИВД. 2014. №1.
6. Dolmatov, S. N. The use of CAD when designing forest machines / S. N. Dolmatov, P. G. Kolesnikov // IOP Conference Series: Materials Science and Engineering, Sevastopol, 07–11 сентября 2020 года. – Sevastopol, 2020. – Р. 032086. – DOI 10.1088/1757-899X/971/3/032086. – EDN GRBXBN.
7. Применение САПР при проектировании технологического оборудования лесных погрузчиков / С. Н. Долматов, П. Г. Колесников, В. О. Цубикс [и др.] // Строительные и дорожные машины. – 2021. – № 12. – С. 15-19. – EDN ILROOJ.

8. Осевые нагрузки колесных скиддеров и их влияние на проходимость машин / Я. С. Макунина, С. Н. Долматов // Машиностроение: новые концепции и технологии. Сборник статей Всероссийской научно-практической конференции студентов, аспирантов и молодых ученых - Красноярск: СибГУ им. М.Ф. Решетнёва, 2022.-186 с.

УДК 631.37:629

С. Н. Орловский¹, А. И. Карнаухов²

**ТЕХНИЧЕСКИЕ ТРЕБОВАНИЯ К
ТЕПЛОВОМУ РЕЖИМУ
ОБЪЕМНОГО ГИДРОПРИВОДА
ЛЕСНЫХ МАШИН**



**¹ФГБОУ ВО «Красноярский государственный аграрный
университет», г. Красноярск**

**²ФГБОУ ВО Сибирский государственный университет науки и технологий
имени академика М. Ф. Решетнёва», г. Красноярск**

В статье рассмотрены изменения показателей работы лесных машин при колебании температуры рабочей жидкости и окружающей среды. Доказана необходимость регулирования теплового режима привода. Выявлено, что показатели эффективности и надежности гидропривода будут в наивыгоднейшем сочетании если температура рабочей жидкости в течение всего рабочего времени будет рациональной.

Ключевые слова: гидропривод, температура, жидкости, разогрев

S. N. Orlovsky¹, A. I. Karnaughov²

**TECHNICAL REQUIREMENTS FOR THE THERMAL
CONDITION OF A VOLUMETRIC HYDRAULIC DRIVE OF FOREST
MACHINES**

¹Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education

"Krasnoyarsk State Agrarian university", Krasnoyarsk

²Reshetnev Siberian State University of Science and Technology, Krasnoyarsk

The article considers changes in the performance of forest machines with fluctuations in the temperature of the working fluid and the environment. The necessity of regulating the thermal regime of the drive is proved. It was found that the indicators of efficiency and reliability of the hydraulic drive will be in the most advantageous combination if the temperature of the working fluid during the entire working time is rational.

Keywords: hydraulic drive, temperature, liquids, heating

Зависимости гидравлических и объемных потерь в элементах гидропривода, необходимые при расчётах, определяются режимом течения жидкости. С целью пополнения информации о режимах течения жидкости в коммуникациях приводов, в данной работе на примере гидропривода бульдозера Д521 приведен анализ режимов течения.

Режим течения жидкости определяется числом Рейнольдса, рассчитываемым для круглого сечения по формуле [1]:

$$Re = \frac{vd}{v}, \quad (1)$$

которая после подстановки значения скорости потока

$$v = \frac{4Q}{\pi d^2} \text{ имеет вид:}$$

$$Re = \frac{21230Q}{dv}. \quad (2)$$

где Q – подача рабочей жидкости, л/мин.;

d – диаметр условного прохода, мм;

v – вязкость кинематическая, сст.

Для анализа приняты следующие характерные значения этих параметров:

$d = 5, 10, 20, 26, 30, 43, 45, 100$ мм;

$Q = 50, 70, 98, 119, 126, 140, 154, 168, 218$ л/мин.;

$v = 3, 20, 100, 500, 2000, 5000, 10000$ сст.

При этом величины вязкости равные 3 и 10000 сст практически для гидропривода неприемлемы и приняты условно, чтобы полнее охватить весь диапазон возможной вязкости жидкости.

Для заданных условий по формуле (2) были определены величины чисел Рейнольдса, а для каждой заданной подачи жидкости построены графики, приведенные на рис. для подачи 50 и 218 л/мин.

Заштриховав на графиках зону чисел Рейнольдса при различных вязкостях между линиями, характеризующими их значения для диаметров условных проходов 100 и 5 мм, выявлено, что с увеличением подачи жидкости эта зона смещается вправо, а величины вязкостей перехода из одного течения в другой увеличиваются.

Линией 1 на этих графиках показано значение числа Рейнольдса $Re_{kp} = 2300$, характеризующего переход из режима ламинарного течения в турбулентный. Линия 2 показывает границу перехода из турбулентной области гидравлических гладких труб «А» в область шероховатых труб «Б».

Линией 1 на этих графиках показано значение числа Рейнольдса $Re_{kp} = 2300$, характеризующего переход из режима ламинарного течения в турбулентный. Линия 2 показывает границу перехода из турбулентной области гидравлических гладких труб «А» в область шероховатых труб «Б».

В гидравлически гладкой трубе выступы шероховатостей скрыты в толще ламинарного граничного слоя жидкости у стенок. С увеличением числа Рейнольдса труба становится шероховатой. Принято считать трубу гладкой, когда относительная шероховатость ее внутренней поверхности составляет [1]:

$$\varepsilon = \frac{k}{d} \leq 17.85 Re_{kp2}^{-0.875}, \quad (3)$$

где k – абсолютная величина средней шероховатости, для стальных цельнотянутых труб $k = 0,06$.

Кривая 2 на графиках рис. построена по критическим величинам числа Рейнольдса $Re = 2300$, определёнными из зависимости (3) и приведенным в табл. 1.

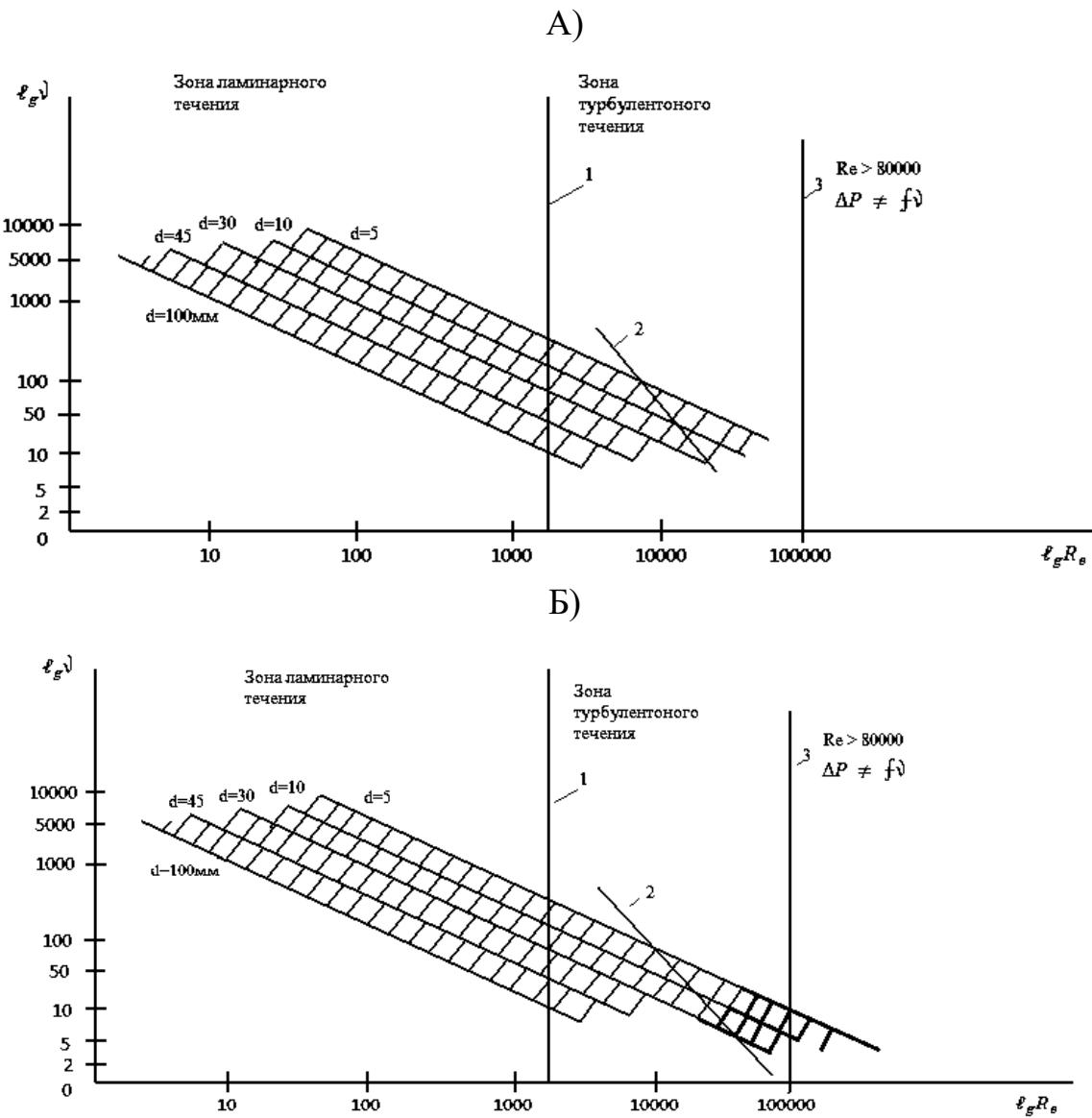


Рисунок 1 . Изменение чисел Рейнольдса для различных диаметров условных проходов в зависимости от вязкости:

А) при подаче $Q = 50$ л/мин.; Б) при подаче $Q = 218$ л/мин. Линия 1 означает границу перехода из зоны ламинарного течения в турбулентную, 2 – границу перехода из области «гладких труб» в область «шероховатых труб», 3 – перехода в зону турбулентного течения, где потери давления не зависят от вязкости жидкости.

При $Re \geq 80.000$ гидравлические потери в трубопроводах не зависят от числа Рейнольдса и являются функцией лишь относительной шероховатости. На графиках рис. 1 число Рейнольдса равное 80000 обозначено линией 3.

Таблица 1

Значения коэффициентов динамичности нагрузок

Параметр	Диаметр условного прохода, d, мм					
	5	10	20	30	45	100
ε	0,012	0,006	0,003	0,002	0,0013	0,0006
Re_{kp2}	5200	11500	22120	32750	72300	160000

По приведенным графикам можно проследить, при каких величинах вязкости для конкретной подачи и диаметра прохода происходит переход из одного режима течения в другой. В табл. 2 приведены интервалы величин вязкости, характеризующих каждый переход для заданных условных проходов при различных подачах жидкости. Так, для диаметров 5 – 30 мм, характерных для переходников, окна, щелей и др. проходов распределителя при подаче 50 – 218 л/мин. Переход из ламинарного режима в турбулентный происходит в интервале вязкостей от 25 до 500 сст. С повышением подачи величина переходной вязкости увеличивается, а с увеличением диаметра прохода уменьшается.

В анализе для всех условных проходов принято значение критического числа Рейнольдса Re_{kp} равным 2300, однако, согласно [2] это число для отдельных элементов различно. Так для рукавов $Re_{kp} = 1000 – 2000$, фильтров сетчатых – 400, окон, щелей 260 – 1100, кранов – 500 – 750 и клапанов распределителя – 20 – 100. В этой связи можно прийти к заключению, что почти при всех рабочих режимах гидропривода течение жидкости в распределителе будет турбулентным.

Таблица 2

Границы величин вязкости, характеризующих переход из ламинарного в турбулентный режим течения и его области

Подача рабочей жидкости, л/мин. Q	Интервал вязкости, характеризующей переход									
	Переход из ламинарного режима течения в турбулентный, v, сст			Турбулентный режим течения						
				Переход из области «гладких труб» в область «шероховатых труб», v, сст		Переход из области «шероховатых труб» в область $Re > 80000$, v, сст				
	5-30	30-45	45-100	5-30	30-45	45-100	5-30	30-45	45-100	диаметр условного прохода, d, мм
50	100—25	25—10	10- 4,5	50-0	не пер.	1,6	3	не пер.	не пер.	
70	115—40	40-16	16- 7,5	60-0	не пер.	»	3,2	»	»	
4	200—50	50-20	20- 8,8	80-2	2-0	»	5	»	»	
98	250-60	60-25	25-10	80-4	4-0	»	6,3	»	»	
И9.	300-80	80-32	32-	100-5	5-0	»	6,5	»	»	
126	320-90	90—36	36-12	120-6	6-0	»	6,8	0,5	»	
140	360-100	100—40	40-14	150-8	8-0	»	7	1	»	
154	380—110	110—50	50-16	150-8,5	8,5-0	»	8	1,3	»	
168	400-130	130-55	55-18	180-9	9-0	»	9	1,4	»	
218	500-160	160-63	63-20	200-10	10-0	»	10	1,5	»	

Переход из области гладких труб турбулентного режима течения в область шероховатых труб для диаметров переходников и распределителя осуществляется при вязкости от 0 до 200 сст, для диаметров трубопроводов от 30 – 45 мм до 10 сст, а для диаметров 45 – 100 мм переход не осуществляется. Турбулентный режим течения с числами Рейнольдса > 80000 в коммуникациях гидропривода возможен только при малых вязкостях, так для проходов 3 – 30 мм при вязкости до 10 сст. Для проходов диаметров выше 30 мм эта зона практически отсутствует.

Таким образом, исходя из проведенного анализа режимов течения в коммуникациях гидропривода бульдозера Д521 выявлено, что для его характерных условных проходом подач зона турбулентного течения при $Re > 80000$, когда гидравлические потери не зависимы от вязкости, практически отсутствует.

Библиографический список

1. Башта Т.М. Машиностроительная гидравлика. М., 1967, «Машиностроение.
2. Васильченко В. А. Исследование гидравлического оборудования строительных и дорожных машин с целью обеспечения работоспособности при низких температурах. Кандидатская диссертация ВНИИСДМ, М. 1975.
3. Веледницкий Ю.Б, Яркин А. А. Режим нагружения бульдозера на тракторе класса 15 т. Труды ВНИИСтройдормаш, № 47, М., 1980
4. Казанцева Л. И., Предтеченский Е. С. Работа бульдозера Д-521 на разрыхленных мерзлых и взорванных скальных породах. Строительные и дорожные машины», № 9, 1974.

УДК* 630:935.4;432.1

С. Н. Орловский



БОРЬБА С «ШЕЛКОПРЯДНИКАМИ» МЕТОДОМ ВЫЖИГАНИЙ

ФГБОУ ВО «Красноярский государственный аграрный
университет», г. Красноярск

В статье рассмотрены возможности ускоренной ликвидации «шелкопрядников» посредством их выжигания с предварительным повалом древостоев агрегатом АЛТ-55 на базе танка Т-55. Доказана необходимость применения данного агрегата ввиду опасности движения техники и людей по погибшему лесу. Выявлено, что ускоренная ликвидация мёртвого леса позволит произвести лесовосстановление в кратчайшие сроки без смены пород.

Ключевые слова: вредители леса, опасности, техника, выжигания, агрегат, эффективность.

S. N. Orlovsky

FIGHT AGAINST "SILK WORNS" BY THE BURN OUT METHOD

**Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education
"Krasnoyarsk State Agrarian university", Krasnoyarsk**

The article discusses the possibility of accelerated elimination of "silkworms" by burning them with a preliminary felling of forest stands by the ALT-55 unit based on the T-55 tank. The necessity of using this unit is proved due to the danger of movement of equipment and people through the dead forest. It was revealed that the accelerated elimination of dead forest will allow reforestation in the shortest possible time without changing species.

Keywords: forest pests, dangers, technique, burning, aggregate, efficiency.

От нашествий шелкопряда погибают тысячи гектаров леса- и погибнув- они представляют особую опасность для людей и природы. Спасти можно- только срубив погибший лес, пока он не пропал от вредителей. Жуки откладывают яйца, личинки сверлят примерно 20 дыр по 6-8 мм на метр, дерево стоит влажность его 100 %.

При пожаре в шелкопряднике или за ним невозможен проезд трактора с плугом, бульдозера или другой техники. Движение и прокладка заградительных полос бульдозерами невыполнима, так как дерево не падает, а распадается на 3 части и бьёт торцом по технике. Кроме того, влажность дерева 100 % не даёт ему сгореть. Для выжигания шелкопрядников лес надо повалить. Типичный шелкопрядник на Ангаре представлен на рисунке 1.



Рисунок 1- Шелкопрядник на 3-й год после поражения

Повал леса бульдозером невозможен, так как в мёртвом лесу, подлежащем рекультивации, подгнившие деревья при их механизированном повале не ложатся на грунт, а ломаются и падают вертикально, ударяя торцом по технике. Работа тракторов и людей по существующим технологиям в данных условиях абсолютно невозможна по требованиям охраны труда и техники безопасности.

Решение проблемы было достигнуто применением агрегата лесопожарного на базе танка Т – 55. При прокладке полос и повале леса он не боится падающих деревьев. Испытание описанных танковых агрегатов на рекультивации шелкопрядников, доказало высокую эффективность их использования на сплошном повале поражённых шелкопрядом лесов с последующим их сжиганием. Схема повала шелкопрядников представлена на рисунке 2.

В настоящее время лабораторией лесной пирологии института Леса СО РАН проведены опыты по использованию аналогичных танковых агрегатов на ликвидации последствий поражения лесов Сибирским шелкопрядом. Сравнительные показатели агрегата лесопожарного танкового АЛТ-55 и Трактора Т-170 на работе по тушению лесных пожаров приведены в таблице.

Таблица 1

Сравнительные показатели трактора Т-170 и танкового агрегата

Наименование показателей	Наименование оборудования	
	бульдозер на Т-170	танковый агрегат
Масса конструктивная, т	17,9	28,0
Мощность двигателя, кВт	125	440
Удельное давление на грунт, кг/см ²	0,8	0,6
Транспортная скорость, км/ч	5 - 7	30 – 40
Рабочая скорость при прокладке заградительных полос, км/ч	0,6 - 0,9	5 - 7
Расход топлива при прокладке полос, л/км	49	13
Возможное расстояние перегона агрегата за 16 часов (световой день), км	40	237
Стоимость перегона до места работ, руб/км	314	270
Число мест для экипажа	1	10
Запас воды или огнегасящего состава, м ³	нет	3

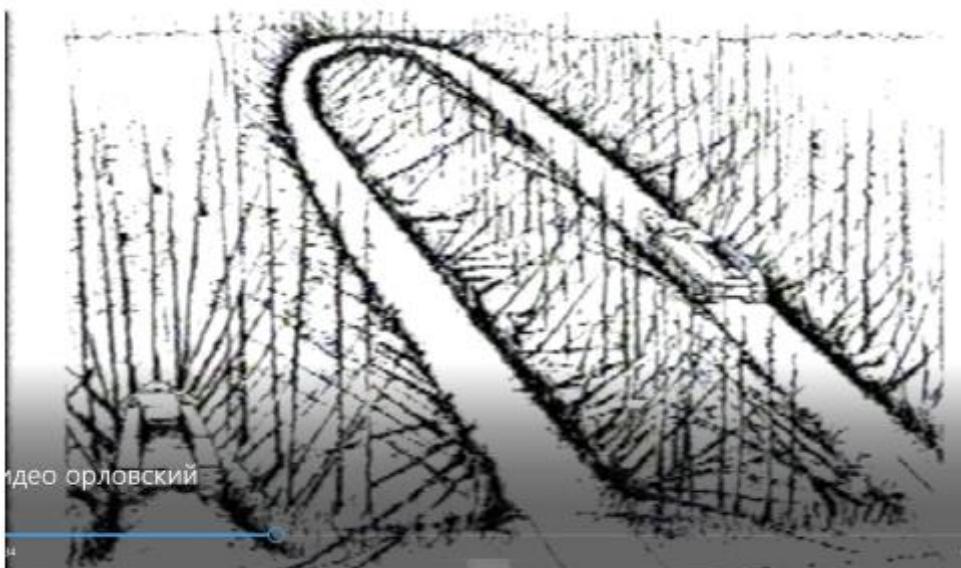


Рисунок 2. Схема повала шелкопрядников

Кроме того, АЛТ-55 может спользоваться на тушении крупных лесных пожаров (КЛП). В последнее число КЛП возросло в 8,07 раза, а пройденная ими площадь – в 12,02 раза. В огне КЛП были повреждены 84 % лесов. При переходе пожаров в категорию крупных для их тушения необходимо привлечение тяжёлой техники для прокладки заградительных полос при локализации очага горения.

Обычно для этой цели привлекают гусеничные тракторы с бульдозерным оборудованием, однако доставка тяжёлой техники в заданное место при практически полном отсутствии дорог на большие расстояния занимает значительный период времени – зачастую 2 – 3 дня.

Производительность бульдозеров на прокладке заградительных минерализованных полос составляет 800 м/ч, при этом остаётся нерешённой проблема доставки к месту лесного пожара людей, воды, оборудования. Трактора

для этой цели не приспособлены. Конструкция трактора не рассчитана на защиту водителя от огня, дыма, падающих деревьев и высоких температур. При повальном верховом пожаре, когда горят лесная подстилка, стволы и кроны деревьев, успеть с прокладкой заградительных полос бульдозерами зачастую невозможно и такие пожары ликвидируются только осадками.

Решение проблемы может быть в применении на тушении лесных пожаров агрегатов на базе танков. В 1991 - 1994 годах Приморским танкоремонтным заводом (г. Уссурийск) было освоено производство разработанных во ВНИИПОМлесхозе агрегатов лесопожарных танковых АЛТ – 55 на базе танков Т – 55. Клин обеспечивает прокладку заградительных минерализованных полос шириной 3,5 м со скоростью 5 – 7 км/ч в режиме непрерывного движения. Запас воды в бортовых ёмкостях обеспечивает 125 заправок лесных ранцевых опрыскивателей (РЛО), то есть по 18 заправок на каждого пожарного, что позволяет уверенно останавливать локализованный минерализованной заградительной полосой лесной пожар.

В Гремучинском лесхозе Богучанского района Красноярского края, они служили долго и хорошо себя зарекомендовали, а списать их пришлось в 2001 – 2002 годах ввиду отсутствия запасных частей.

Хотелось бы, чтобы не выработавшая ресурс мощная боевая техника, отправляемая в переплавку ввиду её морального, а не физического износа, прожила вторую жизнь, принеся пользу при ликвидации чрезвычайных ситуаций в России. При этом автоматически решается проблема не рекламно – политической, а реальной утилизации танков, когда действительно изношенная бывшая боевая машина после выполнения полезной работы по решению стратегических задач МЧС заслуженно отправляется на переплавку. Желательно услышать отклики всех заинтересованных лиц по поставленной проблеме.

Библиографический список

1. Орловский С.Н. и др. Лесопожарный агрегат А.с. №1729526 СССР МКИ А62С3/02. БИ. 1992, № 16
2. Орловский С.Н. и др. Навесное устройство лесопожарного агрегата. Патент на изобретение № 2176440 МКИ A01B59/048, 63/10, 13/16, A62C 3/02 БИ 2001, № 34
3. Орловский С.Н. Танки – на борьбу с огнём Ж. «Гражданская защита» № 8, 2003. С. 40 – 43

УДК 630*432.1

А. К. Поздняков



АНАЛИЗ КИНЕМАТИЧЕСКИХ И ДИНАМИЧЕСКИХ ПАРАМЕТРОВ ШНЕКОВОГО РАБОЧЕГО ОРГАНА ГРУНТОМЕТА ПОЛОСОПРОКЛАДЫВАТЕЛЯ НА ВИРТУАЛЬНОГО СТЕНДА

**ФГАОУ ВО «Воронежский государственный лесотехнический университет
имени Г. Ф. Морозова»**

На основе анализа способов проведения предупредительных и лесопожарных работ установлено, что противопожарные минерализованные полосы прокладывают различными плугами: ПКЛ-70; ПЛ-1; ПЛШ-1,2; ПЛП-135; ПДП-1,2; ПДМ-1,7; канавокопателями; дисковыми боронами БДНТ-2,2; БДСТ-2,5 и другими. Недостатком известных грунтометательных машин является то, что вместе с грунтом подается и лесная подстилка, состоящая из горючего материала в виде высохшей хвои и листьев толщиной 8-10 см. Это снижает эффективность применения грунта и, следовательно, грунтометательной машины. Максимальный эффект в тушении лесного низового пожара может быть достигнут в том случае, если в зону огня вбрасывается чистый грунт, т.е. свободный от лесной подстилки.

Целью работы является повышение эффективности тушения низового лесного пожара путем обоснования параметров шнековых рабочих органов грунтометательных орудий на базе исследования их кинематических и динамических характеристик в виртуальной среде. Для этого были разработаны параметрические 3D-модели нескольких вариантов шнековых рабочих органов. Разработана параметрическая 3D-модель навесного грунтомета для уточнения массово-габаритных параметров шнеков.

Ключевые слова: моделирование, напочвенный покров, шнековый рабочий орган, грунтометательная машина.

A. K. Pozdnyakov

ANALYSIS OF THE KINEMATIC AND DYNAMIC PARAMETERS OF THE AUGER WORKING BODY OF THE SOIL THROWER AND STRIPPER ON A VIRTUAL STAND

FGAOU VO "Voronezh State Forest Engineering University named after G. F. Morozov"

Based on the analysis of methods of preventive and forest fire works, it was found that fire-fighting mineralized strips are laid with various plows: PKL-70; PL-1; PLSH-1,2; PLP-135; PDP-1,2; PDM-1,7; groove diggers; disc harrows BDNT-2,2; BDST-2,5 and others. The disadvantage of the known soil-sweeping machines is that along with the soil, the forest litter is also fed, consisting of combustible material in the form of dried needles and leaves 8-10 cm thick. This reduces the effectiveness of the use of soil and, consequently, the soil-sweeping machine. The maximum effect in extinguishing a forest grass-roots fire can be achieved if clean soil, i.e. free from forest litter, is thrown into the fire zone.

The aim of the work is to increase the efficiency of extinguishing a grass-roots forest fire by substantiating the parameters of screw working bodies of ground-throwing tools based on the study of their kinematic and dynamic characteristics in a virtual environment. For this purpose, parametric 3D models of several variants of screw working bodies were developed. A parametric 3D model of a mounted ground gun has been developed to clarify the mass-dimensional parameters of the augers.

Keywords: modeling, ground cover, auger working body, ground-throwing machine.

Недостатком известных грунтометательных машин является то, что вместе с грунтом подается и лесная подстилка, состоящая из горючего материала в виде высохшей хвои и листьев толщиной 8-10 см. Это снижает эффективность применения грунта и, следовательно, грунтометательной машины. Максимальный эффект в тушении лесного низового пожара может быть достигнут в том случае, если в зону огня вбрасывается чистый грунт, т.е. свободный от лесной подстилки. Мы предлагаем для удаления напочвенного покрова на передней части рамы грунтометательной машины установить шнековые рабочие органы с радиальными зубьями или черенковыми ножами с приводом от гидромотора, причем шнеки могут преодолевать препятствия, т.к. установлены на раме подвижно и подпружинены.

Виртуальный динамометрический блок (рис. 1) состоит из направляющей 1 и каретки 2 направления Ry, направляющей 3 и каретки 4 направления Rz, направляющей 5 и каретки 6 направления Rx. Между каждой кареткой и направляющими установлены виртуальные нагрузочные пружины 7 без предварительного натяжения. Жесткость пружин выбирается либо равной жесткости стали, что исключает ее деформации под нагрузками, возникающими при моделировании, либо равной жесткости тракторных навесных устройств для имитации их колебаний.

Для проведения испытаний динамометрический блок жестко соединяется направляющей 1 с водилом с одной стороны, и кареткой 6 с исследуемым орудием с другой. Также жестко соединены между собой каретка 2 и направляющая 3, каретка 4 и направляющая 5. Таким образом конечное звено 6 может перемещаться в трех направлениях Rx, Ry, Rz относительно начального неподвижного звена 1, при этом его подвижность ограничивается виртуальными пружинами с задаваемой жесткостью [1].

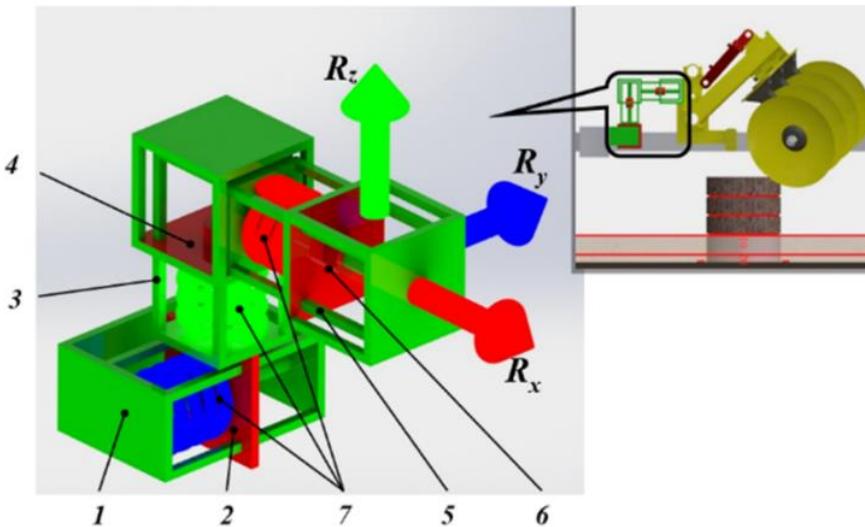


Рисунок 1 – Виртуальный тензометрический блок

В процессе виртуального эксперимента варьировались два параметра – высота препятствия и скорость вращения шнекового рабочего органа. Интервалы варьирования приведены в таблице 1.

Таблица 1
План виртуального эксперимента

		Высота препятствия, мм		
		0	50	100
Частота вращения, об/мин	200	200; 0	200; 50	200; 100
	300	300; 0	300; 50	300; 100
	400	400; 0	400; 50	400; 100

Параметры виртуального эксперимента представлены в таблице 2.

Таблица 2
Параметры моделирования

Исходные параметры	Величина
Жесткость пружины, Н/мм	50
Коэффициент демпфирования пружины, Н/мм	0
Показатель степени усилия пружины	1 (линейный)
Линейная скорость движения, м/с	1 (постоянная)

Таким образом разработан виртуальный стенд для исследования кинематических и динамических параметров шнековых рабочих органов при

преодолении ими препятствий. Выполнен ряд виртуальных экспериментов по преодолению препятствий шнековыми рабочими органами на виртуальном стенде с варьированием параметров препятствий и рабочих режимов. Выполнен анализ полученных в результате имитационных исследований данных и выявлены возможности дальнейших исследований разработанной имитационной 3d-модели шнекового рабочего органа и грунтотематательной машины.

Библиографический список

1. Патент № 2762160 Российская Федерация, МПК E02 F 3/18. Лесопожарный грунтотем-полосопрокладыватель: № 2021117044; заявл. 10.06.2021; опубл. 16.12.2021 / П.И. Попиков, И.М. Бартенев, А.К. Поздняков, В.П. Попиков, А.Ф. Петков; заявитель и патентообладатель ФГБОУ ВО «ВГЛТУ им. Г.Ф. Морозова»

© А. К. ПОЗДНЯКОВ

УДК 630*232

К. Н. Черник, Д. В. Черник



ОПЫТ МЕХАНИЗИРОВАННОЙ ПОСАДКИ СЕЯНЦЕВ С ЗАКРЫТОЙ КОРНЕВОЙ СИСТЕМОЙ И ВОЗМОЖНОСТИ ЕГО ИСПОЛЬЗОВАНИЯ НА ТЕРРИТОРИИ ЛЕСНИЧЕСТВ КРАСНОЯРСКОГО КРАЯ

ФГБОУ ВО «Сибирский государственный университет науки и технологий имени академика М. Ф. Решетнёва», г. Красноярск

В статье приведен обзор исследований по производительности механизированной посадки в разных странах мира. Даны характеристики производительности ручной посадки сеянцев.

Ключевые слова: лесовосстановление, производительность, сеянцы, посадочное устройство

K. N. Chernik, D. V. Chernik

EXPERIENCE OF MECHANIZED PLANTING OF SEEDLINGS WITH A CLOSED ROOT SYSTEM AND THE POSSIBILITY OF ITS USE ON THE TERRITORY OF FOREST RANKS OF THE KRASNOYARSK REGION

Reshetnev Siberian State University of Science and Technology, Krasnoyarsk

The article provides an overview of studies on the performance of mechanized landing in different countries of the world. The performance characteristics of manual planting of seedlings are given.

Keywords: reforestation, productivity, seedlings, planting device

Лесовосстановление включает в себя все виды деятельности, связанные с посадкой и созданием новых лесонасаждений на определенном участке. Лесовосстановление может быть основано на естественном или искусственном возобновлении. Существуют различные методы искусственного возобновления – это ручная и механизированная посадка.

Процесс механизированной посадки включает следующие технологические приемы: подготовку посадочного места в виде непрерывной борозды (щели) или дискретно расположенных лунок, подачу растений к посадочному месту и заделку корневой системы высаживаемых растений почвой.

В странах Северной Европы постепенно увеличивается количество механических посадочных машин с дискретным принципом посадки. Наиболее распространенными машинами являются шведская Bracke, финская M-planter и реже используется Resutec.

Финские ученые из института леса провели исследование производительности M-Planter, где приняли участие 13 операторов, в результате средняя производительность машины составила 143 саженца в час – это в первый сезон посадки. Во второй сезон посадки производительность составила в среднем 169 саженцев в час. Такие факторы, как каменистость, пни, поверхностные препятствия и гумусовый слой, оказали значительное влияние на производительность труда. Производительность труда уменьшалась, когда количество камней и пней было больше, а слой гумуса был толще [1,2].

Эти же ученые провели еще одно исследование для лесопосадочной машины M-Planter с участием шести операторов с четырьмя машинами-экскаваторами. Для посадки использовались саженцы ели европейской. В результате выявлены факторы, влияющие на производительность такие как, уклон, количество наземных препятствий и пней, каменистость и толщина гумусового слоя. Производительность работы M-Planter варьировалась у разных операторов от 279 саженцев до 387 саженцев в час [3].

Большинство сеянцев, высаженных с помощью посадочной трубы (т.е. вручную), выращивают в контейнерах [4]. Производительность ручной посадки зависит от рельефа местности и размера корневой системы и колеблется от 0,6 до 1,1 га за рабочий день. Кроме того, разные породы деревьев имеют разную рекомендуемую плотность посадки. Другими важными факторами, влияющими на производительность ручной посадки, являются организация работы, а также удаленность от склада с сеянцами. Качество ручной посадки связано с подготовкой почвы, а уборка пней и порубочных остатков повышает производительность за счет создания более оптимальных условий труда [5].

Механизированная посадка сеянцев с помощью зарубежных лесопосадочных агрегатов заключается в следующем: с помощью специального ножа-отвала срезается узкий пласт почвы с дерниной, оборачивается и прижимается к дернине. Затем с помощью посадочной трубы, в подготовленную почву высаживается саженец [6].

Данная технология называется точечная подготовка почвы и включает три различных метода: микроповышения (точечная насыпь), перевернутая насыпь и углубление. Точечная насыпь является наиболее широко применяемым методом в Финляндии, когда слои гумуса и минеральной почвы переворачиваются на ненарушенную почву.

Бразильские исследователи изучали Bracke P11.a шведского производства на базе экскаватора при посадке саженцев эвкалипта (*Eucalyptus grandis* × *E. urophylla*) в штате Сан-Паулу. Результаты показали, что производительность существенно отличалась в пределах двух типов посадочного пространства. Средняя производительность составила 355 саженцев в час при расстоянии 3 м × 1 м, в то время как расстояние 3 м × 1,5 м привело к более низкой производительности - 324 саженца в час [7].

Механизированная посадка также используются в других регионах мира. Посадочные машины Proplant были произведены в Южной Африке и

используются для обработки почвы, точечного опрыскивания, посадки, полива и удобрения саженцев. Этот тип машины (на базе шеститонного экскаватора) может смягчить послепосадочный стресс от пересадки сеянцев, что в дальнейшем приводит к более быстрому и здоровому росту.

В некоторых австралийских лесных районах механическая посадка невозможна из-за уклона и условий местности, необходимых для безопасной работы, поэтому некоторые компании сажают около 7 миллионов деревьев в год вручную. Тем не менее, несколько лесохозяйственных компаний начали опробовать механическую посадку на ровных и умеренно наклонных участках.

Лесная корпорация Нового Южного Уэльса провела испытания финской машины Risutec для более быстрой повторной посадки на площадях, пострадавших после пожара. Точечная культивация избавила от необходимости подготовки участка. Машина Risutec выполняла несколько задач за один проход, включая культивацию, посадку и возможное внесение воды и удобрений. Детали производительности труда в этом испытании не были опубликованы [8].

В 2021 году Правительством Российской Федерации принята Стратегия развития лесного комплекса Российской Федерации до 2030 года, в которой по базовому варианту к 2024 году, а по инерционному – к 2030 году баланс воспроизводства лесов в Российской Федерации должен быть 100 % [9].

Механизированная посадка сеянцев с закрытой корневой системой на территории России почти не применяется. Отечественная промышленность практически не выпускает подобную технику.

Систематический и патентный поиск дал следующее: существующие лесопосадочные машины для сеянцев в России дают производительность от 500 до 1200 саженцев в час. Лесопосадочные машины основаны на непрерывном принципе посадки и осуществляют посадку в автоматическом режиме, где дисковый сошник создает посадочную щель, в которую при помощи саженцеводства подаются саженцы, корневая система которых уплотняется прикатывающим катком [10,11].

В настоящее время российские производители выпускают следующие лесопосадочные машины – это МЛУ1-А и СЛ-1А, которые предназначены для посадки сеянцев и саженцев хвойных пород. Но все же в труднодоступных местах, например, на склонах значительной крутизны, при небольших объемах работ посадку сеянцев выполняют вручную – мечом Колесова и посадочной трубой.

В республике Беларусь некоторые заводы занимаются проектированием и производством машин для механизированной посадки сеянцев с ЗКС. Принцип посадки – непрерывный. Заявленная производительность данных машин составляет до 2500 саженцев час.

В силу значительных отличий климатических условий на территории Российской Федерации от скандинавских стран (более сухой климат) посадку необходимо проводить в более сжатые сроки весной и осенью, с учетом огромных площадей, требующих лесовосстановления, применение импортных

машин дискретного типа становится нерациональным из-за их низкой производительности (до 300 шт./ч)

К тому же зарубежные образцы современной лесопосадочной техники имеют значительную стоимость и требуют наличия агрегатируемой тяжелой техники (с высокими энергозатратами), такой как экскаватор или харвестер. Эти машины требуют высоких затрат как при работе, так и при их обслуживании и хранении.

Исходя из вышеописанных причин, лесопосадочные машины дискретного типа нецелесообразно применять в лесничествах Красноярского края.

Библиографический список

1. Rantala, J., T. Laine, 2010. Productivity of the M-Planter tree-planting device in practice. – Silva Fennica, 44(5), 859–869.
2. Laine, T., J. Rantala. 2013. Mechanized tree planting with an excavator-mounted M-Planter planting device. – International Journal of Forest Engineering, 24(3), 183–193.
3. Laine, T. 2017. Mechanized tree planting in Finland and improving its productivity. PhD thesis, University of Helsinki, 48 pp.
4. Черник, К. Н. Аналитический обзор существующих аналогов сеялок для высева семян в кассеты / К. Н. Черник, Д. В. Черник, Е. В. Авдеева // Машиностроение: новые концепции и технологии : Всероссийская научно-практическая конференция студентов, аспирантов и молодых ученых, Красноярск, 28 октября 2022 года. – Красноярск: Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования "Сибирский государственный университет науки и технологий имени академика М.Ф. Решетнева", 2022. – С. 150-155. – EDN ZJBRUF.
5. Heidi Hallongren, Tiina Laine, Juho Rantala, Veli-Matti Saarinen, Markus Strandström, Jarmo Hämäläinen & Asko Poikela , Scandinavian Journal of Forest Research (2014): Competitiveness of mechanized tree planting in Finland, Scandinavian Journal of Forest Research.
6. Tiina Laine & Juho Rantala (2013) Mechanized tree planting with an excavator-mounted M-Planter planting device, International Journal of Forest Engineering, 24:3, 183-193.
7. Ramantswana, M., Saulo Philipe Sebastiro Guerra, S.P.S., B.T. Ersson. 2020. Advances in the mechanization of regenerating plantation forests: a review. – Current Forestry Reports, 6, 143–158.
8. Ghaffariyan, M. R. (2021) A short review on studies on work productivity of mechanical tree planting, Silva Balcanica 22(2): 25-32.
9. Постановление Правительства Российской Федерации от 11.02.2021 №312-р «Стратегия развития лесного комплекса Российской Федерации до 2030 года». URL: <https://docs.cntd.ru/document/573658653> (дата обращения: 12.10.2022).

10. Патент на полезную модель № 169357 У1 Российская Федерация, МПК A01C 11/02. Машина для посадки сеянцев с закрытой корневой системой : № 2016135813 : заявл. 05.09.2016 : опубл. 15.03.2017 / А. А. Мартынюк, В. И. Казаков, Н. Е. Проказин [и др.] ; заявитель Федеральное бюджетное учреждение "Всероссийский научно-исследовательский институт лесоводства и механизации лесного хозяйства (ФБУ ВНИИЛМ).
11. Патент на полезную модель № 177604 У1 Российская Федерация, МПК A01C 11/02. Лесопосадочная машина для сеянцев с закрытой корневой системой : № 2017118411 : заявл. 26.05.2017 : опубл. 02.03.2018 / А. А. Мартынюк, В. И. Казаков, Н. Е. Проказин [и др.] ; заявитель Федеральное бюджетное учреждение "Всероссийский научно-исследовательский институт лесоводства и механизации лесного хозяйства" (ФБУ ВНИИЛМ).

УДК 630*232.4

К. Н. Черник, В. А. Лозовой



ТЕХНОЛОГИЯ РУЧНОЙ ПОСАДКИ СЕЯНЦЕВ С ЗАКРЫТОЙ КОРНЕВОЙ СИСТЕМОЙ ПОСАДОЧНОЙ ТРУБОЙ

**ФГБОУ ВО «Сибирский государственный университет науки и технологий
имени академика М. Ф. Решетнёва», г. Красноярск**

В статье рассмотрена технология посадки брикетированных сеянцев ручным посадочным инструментом. Даны схема посадки и описаны преимущества сеянцев с закрытой корневой системой.

Ключевые слова: сеянцы, ручная посадка, посадочная труба, постепеносадочный стресс, технология посадки.

K. N. Chernik, V. A. Lozovoy

TECHNOLOGY OF PLANTING SEEDLINGS WITH A PLANTING TUBE

Reshetnev Siberian State University of Science and Technology, Krasnoyarsk

The article considers the technology of planting briquetted seedlings with a manual planting tool. The planting scheme is given and the advantages of seedlings are described.

Keywords: seedlings, manual planting, planting tube, transplant shock, planting technology

Ручной метод посадки культур с открытой корневой системой, изначально, был самым распространенным. Однако с развитием систем производства культур с закрытой корневой системой по всему миру начался поиск более эффективных методов.

В начале этого периода испытывалось и применялось множество разных инструментов, таких как мотыги, посадочные мечи, лопаты и посадочные трубы. С внедрением новых методов общая производительность лесохозяйственных работ значительно возросла. Быстро распространился метод посадки сеянцев с помощью посадочной трубы, по причине ее простоты, высокой производительности и надежности.

Первая посадочная труба была разработана и изготовлена одной финской компанией в конце 1960-х годов, вошла на рынок в 1970 году.

Сеянцы с закрытой корневой системой (брикетированные сеянцы) — это растения, полученные путем посева семян в брикеты, кассеты и другие емкости с субстратом. Корни сеянцев находятся внутри кома почвы и не нарушаются при посадке [1]. Преимущества сеянцев с закрытой корневой системой заключаются в следующем:

- число посадочного материала с закрытой корневой системой на единицу площади уменьшается, так как сеянцы сажают более редко, с расстоянием в ряду до 1,5—2 м. Это уменьшает затраты при покупке посадочного материала, а кроме того, происходит экономия оплаты ручного и механизированного труда при посадке и уходных работах;

- корневая система сеянцев не подвергается подсыханию, нарушению целостности, так как при перевозке, посадке и хранении корни находятся в земляном коме;

- растения легче переносят послепосадочный стресс, так как первое время находятся в привычных для них почвенных условиях;

- высаживать растения можно в течение более длительного срока. Если растения с открытой системой сажают в сжатые сроки — в течение двух недель весной, пока почва не пересохла, то сеянцы с закрытой корневой системой можно высаживать в более длительный период при разных погодных условиях;

- приживаемость посадочного материала с закрытой корневой системой по сравнению с сеянцами с открытой корневой системой более высокая.

Схема ручной посадки сеянцев посадочной трубой следующая:

1. Установить трубу в выбранное место посадки, воткнув ее в грунт, наступить на ограничитель и давить на него, пока труба не погрузится на нужную глубину.

2. Наступить на педаль для раскрытия наконечника.

3. Опустить в трубу сеянец.

4. Вращательным движением вынуть трубу из грунта, чтобы избавиться от налипшей почвы.

5. Утрамбовать грунт ногой вплотную к сеянцу с любой стороны.



Рисунок 1 - Орудие для посадки ручным способом «Поттипутки»

Ручной посадочный инструмент должен применяться на площадях, где работа лесопосадочных машин невозможна или нецелесообразна из-за большого количества пней и камней, на горных склонах и небольших площадях, а также без предварительной подготовки почвы. Перед посадкой субстрат контейнерного саженца должен быть влажным. При длительном хранении саженцы поливают через каждые 5-6 дней.

Диаметр посадочного ствола должен быть на 15% больше, чем диаметр почвенного субстрата (контейнера) контейнерного сеянца. Рекомендуется

использовать пояса для посадки, на которых удобно располагать коробки или кассеты с сеянцами.

В настоящее время лесные хозяйства Российской Федерации ведут посадку леса как сеянцами с открытой корневой системой, так и сеянцами с закрытой корневой системой. При этом площади посадки сеянцами с закрытой корневой системой будут постепенно увеличиваться и к 2030 году, согласно проекту развития лесной отрасли, должны составить 45%.

Библиографический список

1. Черник, К. Н. Аналитический обзор существующих аналогов сеялок для высея семян в кассеты / К. Н. Черник, Д. В. Черник, Е. В. Авдеева // Машиностроение: новые концепции и технологии : Всероссийская научно-практическая конференция студентов, аспирантов и молодых ученых, Красноярск, 28 октября 2022 года. – Красноярск: Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования "Сибирский государственный университет науки и технологий имени академика М.Ф. Решетнева", 2022. – С. 150-155.
2. Лесные культуры : учебное пособие для вузов / А. М. Данченко, С. А. Кабанова, М. А. Данченко, Б. М. Муканов. — Москва : Издательство Юрайт, 2022. — 235 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-06498-8. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. с. 101 — URL: <https://urait.ru/bcode/493825/p.101> (дата обращения: 24.10.2022).
3. Механизация лесного хозяйства и садово-паркового строительства : учебник / В. А. Александров, С. Ф. Козьмин, Н. Р. Шоль, А. В. Александров. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 528 с. — ISBN 978-5-8114-1192-4. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/210767> (дата обращения: 23.10.2022). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

© К. Н. ЧЕРНИК, В. А. ЛОЗОВОЙ

УДК 621.9.02.721; 621.9.06; 621

С. С. Шатохин¹, Л. В. Шатохина², А. С. Шатохина¹



ГИДРОСТАТИЧЕСКИЕ ПЛАВАЮЩИЕ РЕГУЛЯТОРЫ РАСХОДА РАБОЧЕЙ ЖИДКОСТИ: ВОЗМОЖНЫЕ ОБЛАСТИ ПРИМЕНЕНИЯ И ОСОБЕННОСТИ РАСЧЕТА

¹ООО «Эл Т», г Красноярск

²ФГБОУ ВО «Сибирский государственный университет науки и технологий имени академика М. Ф. Решетнёва», г. Красноярск

Предложены и проанализированы возможные области применения гидростатических оппозитных плавающих регуляторов расхода рабочей жидкости. Показаны преимущества их использования, в частности, в системах питания гидростатических направляющих. Приведены особенности расчета гидростатических опор с данными регуляторами. Сделан предварительный вывод о том, что, возможно использование данных регуляторов в других технологических машинах и лесном машиностроении.

Ключевые слова: регулятор, опора, гидропривод, дроссель

S. S. Shatokhin¹, L. V. Shatokhina², A. S. Shatokhina¹

HYDROSTATIC FLOATING REGULATORS OF THE FLOW OF THE WORKING FLUID: POSSIBLE APPLICATIONS AND FEATURES OF THE CALCULATION

¹"El T"

²Reshetnev Siberian State University of Science and Technology, Krasnoyarsk

Possible fields of application of hydrostatic opposed floating regulators of the flow rate of the working fluid are proposed and analyzed. The advantages of their use, in particular, in power supply systems for hydrostatic guides, are shown. The features of the calculation of hydrostatic supports with these regulators are given. A preliminary conclusion is made that it is possible to use these regulators in other technological machines and forestry engineering.

Keywords: regulator, support, hydraulic drive, throttle

Гидростатические регуляторы расхода рабочей жидкости могут быть различными по конструкции и исполнению [1,2,3,4]. Они перспективны для применения в станкостроении и некоторых других областях современного машиностроения. На рисунке 1 показаны регуляторы, подвижный рабочий элемент которых выполнен в виде плунжера, плавающего в составном корпусе на гидростатическом подвесе, как это происходит в обычновенной традиционной гидростатической опоре. Плунжерные гидростатические регуляторы могут быть выполнены с внутренним [3], или периферийным [4] дросселированием основного, т.е. регулируемого от давления потока рабочей жидкости.

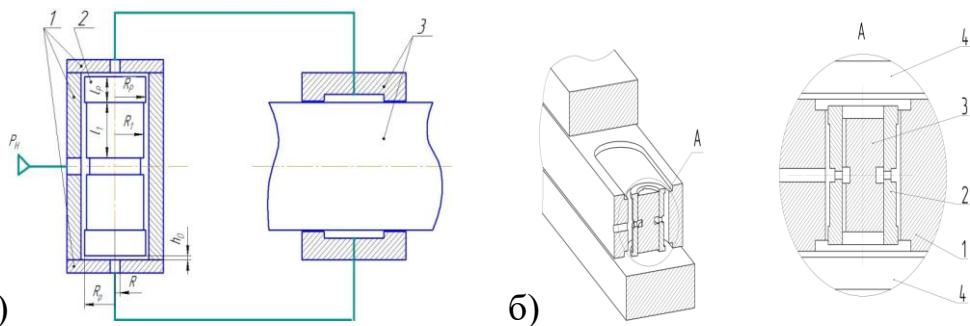


Рисунок 1. Гидростатические плунжерные регуляторы с периферийным (а) и внутренним комбинированным (б) дросселированием рабочей жидкости

Каждый из этих регуляторов может иметь комбинированное дросселирование, когда параллельно основному (регулируемому) потоку проходит дополнительный, нерегулируемый поток, проточный тракт которого снабжен дросселем постоянного сопротивления. Это придает регулятору определенные дополнительные возможности.

В лесном машиностроении, например, в специальных машинах для погрузки хлыстов древесины нередки случаи, когда в конструкции силового гидропривода имеются два разнесенных на достаточное расстояние исполнительных гидроцилиндра. При этом требуется, однако, чтобы более нагруженный цилиндр обеспечивал не меньшее, или даже немного большее перемещение его штока по сравнению с перемещением штока менее нагруженного гидроцилиндра.

Это относится, в первую очередь, к погрузке длинных лесных хлыстов вилочными лесопогрузчиками с силовым гидроприводом стрелы подъема, а также погрузчиками перекидного типа [5], снабженных силовыми исполнительными гидроцилиндрами для уменьшения нагрузки на зубчатый привод стрелы. При этом практика использования специальных лесных машин показывает, что при общем неразделенном подводе рабочей жидкости к цилиндрам, шток более нагруженного цилиндра выдвигается на существенно меньшую величину, что, в свою очередь, приводит к перекосу хлыстов при их подъёме. Кроме того, при этом возникают повышенные нагрузки на раму, стыки и подвижные сопряжения, а наличие люфтов и существенная податливость грунта требуют определенного адаптивного управления движением штоков цилиндров, которое возможно осуществить через регулирование расходов в напорные полости гидроцилиндров. Предварительный анализ перемещений в этих случаях показывает, что использование гидростатических регуляторов может быть эффективным и дать необходимый для практики результат.

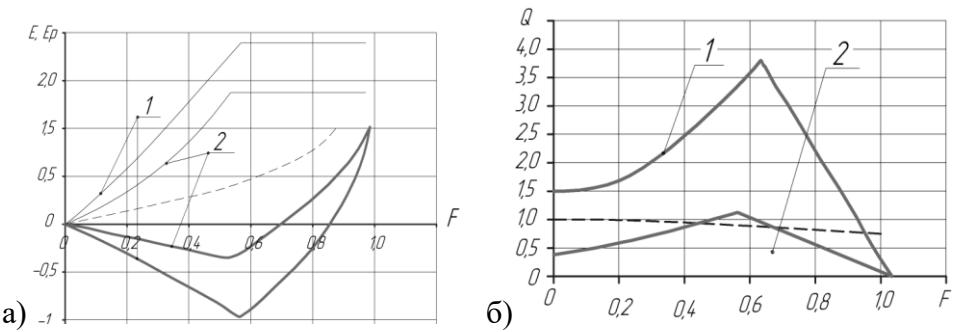


Рисунок 2. Нагрузочные (а) и расходные (б) характеристики замкнутой гидростатической опоры с гидростатическим регулятором расхода. Пунктирные линии - характеристики аналогичной опоры без регулятора с постоянными дросселями- капиллярами

Однако для этого требуются совершенно иные настройки параметров регулятора, которые сильно отличаются от оптимальных настроек, например, для замкнутой гидростатической опоры, характеристики которой показаны на рисунке 2. Необходимы такие сочетания параметров, которые способны обеспечить весьма малое превышение расхода в более нагруженную полость над расходом в менее нагруженную полость, или даже равенство этих расходов. Иными словами, для этого необходимы регуляторы с весьма малой активностью подвижного элемента, значительно меньшей, чем даже активность регулятора для замкнутой гидростатической опоры, обладающей нулевой (а не отрицательной) статической податливостью.

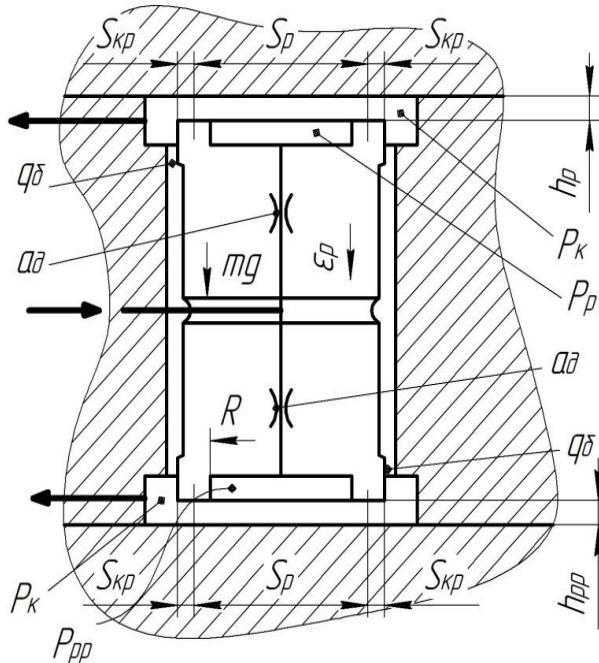


Рисунок 3. Конструкция и расчетная схема перспективного регулятора с комбинированным внутренним дросселированием, соответствующие математической модели (1)

Установлено теоретически, что достигнуть требуемого соотношения расходов в напорные полости гидроцилиндров позволяют следующие меры:

1. Увеличение радиуса R карманов на торцах плунжера регулятора с внутренним дросселированием, и уменьшение диаметра выходных отверстий регулятора с периферийным дросселированием.
2. Увеличение доли дополнительного бокового расхода q_b в общем расходе.
3. Увеличение сопротивления (уменьшение проводимости ad) постоянных дросселей основных потоков регулятора.

Частный случай для конструирования простого делителя потока Q1,2 =const. Математическая модель замкнутой опоры с гидростатическим регулятором при $Q_b = 0$ и $mg = 0$ для центрального положения опоры и плунжера регулятора имеет вид:

$$\left\{ \begin{array}{l} h^3 \frac{l}{12\mu b} \cdot p_\kappa = \frac{\pi d_o^4}{128\mu l_o} \cdot (p_n - p_p) \\ h_p^3 \frac{l}{12\mu b} \cdot p_{kp} = \frac{\pi d_o^4}{128\mu l_o} \cdot (p_n - p_{pp}) \\ h_p^3 \frac{\pi}{6\mu \cdot (-\ln R)} \cdot (p_p - p_\kappa) = \frac{\pi d_o^4}{128\mu l_o} \cdot (p_n - p_p) \\ h_{pp}^3 \frac{\pi}{6\mu \cdot (-\ln R)} \cdot (p_{pp} - p_{kp}) = \frac{\pi d_o^4}{128\mu l_o} \cdot (p_n - p_{pp}) \\ p_p \cdot s_p + p_\kappa \cdot s_{kp} = p_{pp} \cdot s_p + p_{kp} \cdot s_{kp} \\ (p_\kappa - p_{kp}) \cdot s_n = f \end{array} \right. \quad (1)$$

В частном случае при $S_{kp}=0$ регулятор предположительно превращается в простой делитель потока и из уравнения равновесия плунжера (пятое уравнение системы (1) будет следовать равенство давлений $P_p=P_{pp}$, что существенно упрощает исходную мат. модель:

$$\left\{ \begin{array}{l} h^3 \frac{l}{12\mu b} \cdot p_\kappa = \frac{\pi d_o^4}{128\mu l_o} \cdot (p_n - p_p) \\ h_p^3 \frac{l}{12\mu b} \cdot p_{kp} = \frac{\pi d_o^4}{128\mu l_o} \cdot (p_n - p_p) \\ h_p^3 \frac{\pi}{6\mu \cdot (-\ln R)} \cdot (p_p - p_\kappa) = \frac{\pi d_o^4}{128\mu l_o} \cdot (p_n - p_p) \\ h_{pp}^3 \frac{\pi}{6\mu \cdot (-\ln R)} \cdot (p_p - p_{kp}) = \frac{\pi d_o^4}{128\mu l_o} \cdot (p_n - p_p) \\ (p_\kappa - p_{kp}) \cdot s_n = f \end{array} \right. \quad (2)$$

Поскольку правые части первых четырех уравнений системы (2) равны, то и расходы через нагружаемый и разгружаемый несущие карманы (или напорные полости гидроцилиндров) также равны и независимы от внешней нагрузки. Таким образом, предположение о превращении регулятора при $Skp=0$ в простой делитель потока можно считать, по-видимому, теоретически доказанным. Это указывает на принципиальную возможность конструирования делителей потока с внутренним дросселированием для гидропривода лесных погрузчиков.

Таким образом, проведенные исследования и изложенные соображения позволяют сделать предварительный вывод о том, что гидростатические регуляторы расхода плунжерного типа могут найти применение в лесном машиностроении, а также в некоторых других областях, включая затронутые в докладе.

Библиографический список

1. Бушуев В.В. Гидростатическая смазка в станках. М, :Машиностроение, 1989. 174 с.
2. Шатохин С.С. Совершенствование гидростатических шпиндельных опор и направляющих металлорежущих станков. Дис ..канд. техн. наук. Красноярск, СибГАУ, 2011.
3. Пат.2406891 Российская федерация. F16 C32 /06 Гидростатическая опора. Шатохин С.Н. , Шатохин С.С., А.С.Шатохина, М.Е.Яськов. Заявл.21.09.2009 Опубл. 02.06.2010
4. Пат. 2487280 Российская Федерация. F16 C32 /06 Регулятор для гидростатических опор. Шатохин С.С., Ереско С.П., Ереско Т.Т, Шатохин С.Н., Шатохина Л.В. Опубл.10.07.2013
5. Полетайкин В.Ф. Проектирование специальных лесных машин. Красноярск, ГОУ ВПО «Сибирский государственный технологический университет», 2007.

УДК 621.9.02.721; 621.9.06; 621
С. С. Шатохин¹, А. А. Коршунова²



О ПРОБЛЕМЕ ТОЧНОСТИ ПОЗИЦИОНИРОВАНИЯ ХЛЫСТОВ ПРИ ИХ ПОГРУЗКЕ ГИДРОМАНИПУЛЯТОРАМИ

¹ООО «Эл Т» г. Красноярск
²ФГБОУ ВО «Сибирский государственный университет науки и
технологий имени академика М. Ф. Решетнёва», г. Красноярск

В статье на основе опыта ООО «Эл Т» (г.Красноярск) рассмотрена проблема точности позиционирования хлыстов при их погрузке гидроманипуляторами и связанные с этим вопросы. Вопросы разделены и проанализированы предложены некоторые положения для систематизации общего подхода к исследованию и сформулированы предварительные предложения.

Ключевые слова: гидроманипулятор, ротатор, гидрораспределитель, хлыст, точность, позиционирование

S. S. Shatokhin¹, A. A. Korshunova²

ON THE PROBLEM OF THE ACCURACY OF POSITIONING OF WHIPS WHEN THEIR LOADING BY HYDROMANIPULATORS

¹"El T"

²Reshetnev Siberian State University of Science and Technology, Krasnoyarsk

In the article, based on the experience of LLC "El T" (Krasnoyarsk), the problems of the accuracy of the positioning of the whips when they are loaded by manipulators and related issues are considered. The questions are divided and analyzed, some provisions are proposed for systematization and a general approach to the study, and preliminary proposals are formulated.

Keywords: hydraulic manipulator, rotator, hydraulic distributor; whip, accuracy, positioning

Многолетняя практика эксплуатации лесных машин с гидроманипуляторами в ООО «Эл Т» (г.Красноярск) показывает, что проблема обеспечения точности позиционирования бревен при погрузке после их подъема (для последующего укладывания на грузовую площадку лесовоза или форвардера) является одной из основных.

Проблема представляется объемной и многоплановой [2,3,4]. Она характерна, в первую очередь, для более изношенных гидроманипуляторов с большой наработкой и особенно актуальна для погрузки хлыстов и удлиненных бревен длиной более 8 метров – деревянных опор ЛЭП. Но, в целом, проблема актуальна практически для любых лесных манипуляторов, как отечественного, так и импортного производства, включая самые современные модели, устанавливаемые на лесовозы и форвардеры.

Если представить горизонтальную проекцию фактической области работы гидроманипулятора, то становится видно и понятно, что при достаточно больших вылетах стрелы, которые характерны при повороте стрелы с длинными бревнами или хлыстами, а также при повороте захвата с хлыстами соответственно колонна и ротатор воспринимают большие нагрузки широкого спектра. Эти усилия воспринимаются исполнительными элементами гидропривода и оказывают на его работу, а также на напряженно-деформированное состояние всей конструкции установки (КМУ) значительное влияние.

К основным причинам проблем точности позиционирования и неизбежному в этом случае увеличению времени погрузки и проявлению других издержек следует отнести:

1. Недостаточная эффективность или несовершенство конструкции гидропривода механизма поворота груза (ротатора, гидрораспределителя) в результате чего движение груза от момента начала его поворота (движения) до его завершения осуществляется не оптимально, с большими задержками и (или) большим перерегулированием.

2. Большая инерционность и длина груза. Особенно характерны для хлыстов и длинных полновесных бревен (деревянных опор ЛЭП длиной 13 м), когда момент инерции и длина бревна сильно возрастают и приобретают решающее значение не только для точности и времени погрузки, но и для устойчивости, безопасности, прочности установки.

3. Наличие люфтов в подвижных соединениях манипулятора и выработка элементов конструкции. Это относится, в первую очередь, к сопряжению стрелы с колонной, сопряжениям подвески ротатора, механизмам поворота колонны, элементам гидролиний ротатора и лесного захвата.

4. Наличие выработки и контактного трения в плунжерной паре управляющей секции гидрораспределителя, а также погрешностей других элементов рабочей гидролинии и погрешностей рычажно-тяговой системы ручного привода управления.

5. Человеческий фактор. Недостаток опыта, выдержки и сноровки оператора, неспособность оптимальным образом управлять движением груза, анализировать и предвидеть последующие перемещения груза и рычагов управления с учетом отмеченных выше факторов.

С точки зрения перспектив и возможностей решения затронутой проблемы, включая ее научное и учебное значение, представляется, что наиболее значимы пункты 1 и 4.

Это объясняется тем, что параметры пункта 2 определены техническими условиями, в частности, требованиями [1] ГОСТ 9463-2016, а влияние факторов, указанных в пунктах 3 и 5, может быть сведено к минимуму за счет выполнения своевременного ремонта и технического обслуживания, что вполне понятно, а

также соответствующей подготовки оператора в рамках среднего профессионального образования

Тем не менее, очевидно, что формирование наиболее благоприятных условий, исходя из п. 5, следует отнести к компетенции высшего профессионального образования.

Рассмотрим некоторые вопросы, связанные с возможностью совершенствования конструкции гидропривода и разработки улучшенных алгоритмов управления движением груза при его ориентации.

Из-за наличия большой инерции груза, несомненно малого демпфирования и достаточно резкого регулирования потока рабочей жидкости движение захвата с грузом можно, в первом приближении, представить в виде затухающих колебаний, как по скорости движения, так и по положению груза, так и по его ускорению.

Это подтверждается многочисленными практическими наблюдениями авторов в ООО «Эл Т» при эксплуатации КМУ «Атлант С-90» на лесовозном тягаче «Урал 4320» и КМУ «Палфингер» на форвардере «Тимберджек 1110 С».

Рассматривая движение захвата с грузом под действием управляющего воздействия ротатора как систему автоматического регулирования, можно использовать соответствующие положения теории автоматического управления, а также другие результаты исследования [5] систем, которые указывают на то, что близкое к оптимальному быстродействие может быть достигнуто при переходе от колебательного переходного процесса к апериодическому. В этом случае перерегулирование исчезает. Достигнуть это возможно следующими способами:

1. Увеличение демпфирования потока в магистрали отвода рабочей жидкости от ротатора. Демпферы могут быть различными по конструкции и исполнению [4].

2. Перекрытие магистрали отвода после достаточного набора скорости поворота, когда пройдена основная часть пути от начального положения груза к требуемому конечному положению, но при этом оставшаяся часть пути достаточна для замедления и останова в требуемом конечном положении.

3. Комбинация указанных мер и оптимизация управляющего воздействия.

При этом, однако, следует иметь в виду, что возможности оптимизации управляющего воздействия вообще и ручного управления, в частности, сильно ограничены наличием люфтов (устранимы), трением и заеданием в плунжерной паре (неустранимы) и некоторыми другими факторами. Поэтому решать проблему целесообразно как с помощью реализации алгоритмов управления ротатором, так и чисто гидравлическими средствами, либо использовать эти средства в совокупности..

Контактное трение и заедания в плунжерных парах вообще, и в парах гидрораспределителей, в частности, является широко известным явлением, имеющим общетехническое значение. Оно вызывает износ ответственных

рабочих поверхностей и ведет к потере точности и даже работоспособности гидрораспределителей..

Применительно к рассматриваемой в статье проблеме оно не позволяет (оператору или системе управления) осуществлять точные финишные управляющие воздействия, так как при малом воздействии на рычаг управления подвижный элемент секции гидрораспределителя не сдвигается с места и корректировочного исполнительного движения не происходит, а при большом воздействии происходит резкое срабатывание и исполнительное перемещение захвата с грузом происходит на величину, превышающую необходимую. Возникает необходимость в обратном движении и рабочий процесс повторяется до тех пор, пока остаточная погрешность не удовлетворит оператора.

Существуют различные способы для решения или уменьшения влияния этой проблемы, как известные, в виде установки параллельно секции гидрораспределителя различных демпферов, так и новые, включающие возможность минимизации или даже полного исключения контактного трения в наиболее ответственных парах гидрораспределителей. Например, с помощью гидростатического подвеса плунжера или золотника. Однако, в этом случае весьма важно избежать излишнего усложнения конструкции.

Представляется, что комплексные исследования по совершенствованию гидроприводов поворота ротора и поворота колонны манипулятора целесообразны как для конструирования новых систем ГМУ, так и для модернизации существующих.

Библиографический список

1. ГОСТ 9463-2016, ГОСТ 9463-88 Издание официальное.
2. Емтыль З.К. Совершенствование кинематики, динамики и конструкции лесопромышленных гидроманипуляторов. Дисс. д-ра. техн. наук. Воронеж
3. Полетайкин В.Ф..Проектирование специальных лесных машин. Издательство СибГТУ, Красноярск, 2007.
4. Хорош А.И, Хорош И.А. Гидрооборудование лесных машин. Красноярск, Издательство СибГТУ, 20009
5. Дамбраускас А.П., Шатохин С.С., Шатохина Л.В. Исследование и оптимизация динамических характеристик радиального гидростатического подшипника с подвижной втулкой. //Проблемы машиностроения и надежности машин, 1993. №1 с 12-18.

УДК 630.230.1:582.475 (571.16)

А. А. Брыкина, В. А. Морозов



ВЛИЯНИЕ СПЛОШНЫХ РУБОК НА ДРЕВОСТОЙ НА ПРИМЕРЕ СОСНЫ ОБЫКНОВЕННОЙ В ПОДЗОНЕ СРЕДНЕЙ ТАЙГИ ТОМСКОЙ ОБЛАСТИ

ФГБОУ ВО «Сибирский государственный университет науки и технологий
имени академика М. Ф. Решетнёва», г. Красноярск

В статье рассмотрено влияние сплошных концентрированных рубок на древостой на примере сосны обыкновенной в подзоне средней тайги томской области. Проведён анализ дальности распространения семян от стены леса

Ключевые слова: лесозаготовка, древостой, лесовозобновление, лесорастительная среда, семена, самосев.

A. A. Brykina, V. A. Morozov

THE INFLUENCE OF CLEAR CUTTINGS ON THE STAND ON THE EXAMPLE OF SCOTS PINE IN THE SUBZONE OF THE MIDDLE TAIGA OF TOMSK REGION

Reshetnev Siberian State University of Science and Technology, Krasnoyarsk

The article considers the effect of clear concentrated cuttings on the forest stand on the example of Scotch pine in the subzone of the middle taiga of the Tomsk region. An analysis of the distance of seed distribution from the forest wall was carried out

Keywords: logging, tree stand, reforestation, forest environment, seeds, self-sowing

Лесозаготовки приводят к внезапному изменению первоначального биогеоценоза. Сильные изменения претерпевает поверхность почвы. В результате на вырубке формируются различные типы микросреды со свойственными им микроэкологическими условиями, определяющими ход последующего возобновления древесных пород [1].

На примере сосны обыкновенной в подзоне средней тайги томской области мы увидим, как важен вопрос влияния сплошных рубок на древостой [2].

Важнейшими характеристиками плодоношения являются величина и цикличность урожаев, качество и сроки вылета семян, дальность их распространения [2].

Проведённые наблюдения показали, что в средней подзоне тайги вылет семян начинается несколько раньше, по сравнению с южной (таблица 1) [2].

Таблица 1

Динамика вылета семян сосны обыкновенной (тыс.шт./га) в средней и южной подзонах тайги Томской области

Число и месяц (учёта)	21.03	27.03	2.04	8.04	14.04	20.04	26.04	2.05	8.05	14.05
Сред.подзона	-	-	-	7,0	0	14,0	12,0	15,0	45,0	62,0
Южн.подзона	-	-	-	-	-	-	4,0	16,0	55,0	195,0
Число и месяц (учёта)	20.05	26.05	1.06	7.06	13.06	19.06	25.06	1.07	7.07	13.07
Сред.подзона	21,0	30,0	11,1	6,7	4,2	3,3	2,2	-	-	-
Южн.подзона	154,0	64,0	30,0	34,0	22,0	8,0	2,3	-	-	-

Анализ динамики плодоношения сосны в средней и южной подзоне тайги Томской области за 21-летний период (рисунок 1) показывает, что урожаи подвержены нерегулярным колебаниям. Кроме этого есть и ряд общих тенденций. Годы высоких урожаев совпадают в обеих подзонах, неурожайных лет не отмечено.

Данные заготовки семян сосны представлены на рисунке 1 [2].

Высокие и средние урожаи, случающиеся минимум один раз в три года, в полной мере обеспечивают возможность регулярного появления обильных генераций молодого поколения сосны. Исходя из этого, можно заключить, что урожаи не лимитируют процесс возобновления сосны [2].

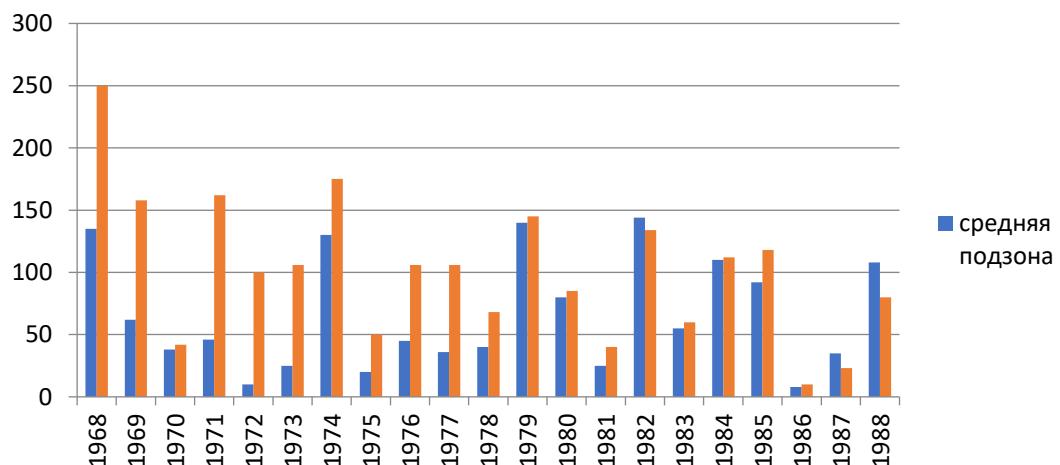


Рисунок 1 – Данные заготовки семян сосны обыкновенной в лесхозах

Изучение изменений поверхности вырубок под действием лесозаготовительной техники показало, что ненарушенная поверхность вырубки занимает 59%, малоизменённая 33 %, сильноизменённая 8% (рисунок 2) [2].

Показатели роста самосева являются его реакцией на условия произрастания. Чем благоприятнее условия, тем большими размерами отличается самосев. Наибольшей средней высотой $34,8 \pm 0,9$ см и диаметром $8,3 \pm 0,2$ мм обладает самосев, появившийся на малоизменённых участках вырубки.

Самосев, появившийся на неизменённых в результате трелёвки участках, имеет меньшую высоту и диаметр [2].

По диаметру имеются достоверные различия ($t_{\text{факт.}} = 2,2 > t_{05} = 2,0$). Средняя высота его составляет $34,2 \pm 2,9$ см, средний диаметр $6,9 \pm 0,6$ мм. Это объясняется отрицательным аллелопатическим и в целом ценоточеским влиянием живого напочвенного покрова [2].



Рисунок 2 – Соотношение площадей поверхности вырубки

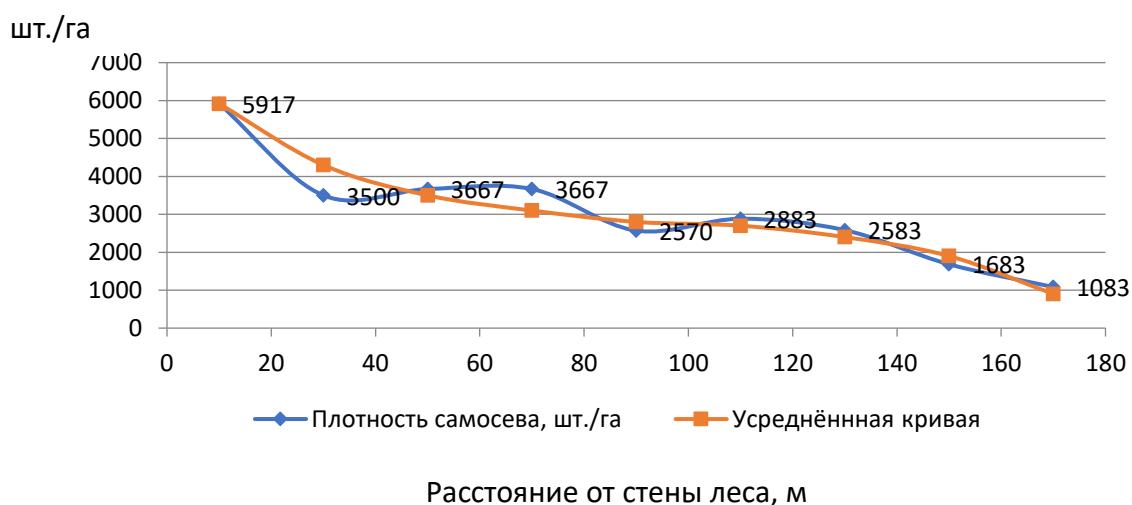


Рисунок 3 – Изменение плотности самосева сосны при удалении от стены леса

Из-за сильного уплотнения и негативных водно-физических свойств почвы самосев, появившийся на сильноизменённых участках лесосеки, имеет замедленный рост. Средняя высота его составляет $22,3 \pm 0,6$ см, а средний диаметр $5,9 \pm 0,2$ мм. Этот самосев достоверно отличается по высоте ($t_{\text{факт.}} = 8,4 > t_{05} = 2,0$) и диаметру ($t_{\text{факт.}} = 8,0 > t_{05} = 2,0$) от самосева, выросшего на малоизменённой части вырубки. Различия по высоте и диаметру самосева, выросшего в отличающихся микроэкологических условиях, может свидетельствовать и о различной биомассе (рисунок 3) [2].

Следовательно, наибольшую биомассу имеет самосев на малоизменённых, меньшую на неизменённых и самую маленькую на сильноизменённых участках

вырубки. Выявленные различия совпадают с данными полученными другими исследователями (Петров, Бузыкин, Пшеничникова) [2].

Анализ дальности распространения семян от стены леса проведён на основании изменения густоты самосева с продвижением в глубь вырубки. Наибольшее количество самосева (рисунок 3) сосредоточено в 30 метровой полосе вдоль подветренной стены леса. При удалении от стены леса до 130 м идёт лишь незначительное снижение численности самосева, после этой отметки она резко падает [2].

Следовательно, эта поверхность относительно равномерно обеспечена семенами. При удалении от стены леса более чем на 130 м численность самосева резко падает. Это говорит о предельном расстоянии распространения семян от подветренной стены леса. Так как с наветренной стороны семена от стен леса распространяются лишь на несколько десятков метров, можно сделать вывод о том, что стены леса способны обеспечить достаточным количеством семян лесосеку шириной не более 150-160 м [2].

Возобновление главной породой на сплошных вырубках сосняков средней подзоны тайги Томской области успешно может происходить за счёт последующего естественного возобновления. Для использования высокого возобновительного потенциала данной породы и формирования на вырубках ценных сосновых насаждений, необходимо равномерно по площади увеличивать долю малоизменённой поверхности вырубки.

Учитывая дальность распространения семян от стены леса (130 м) и ветровальность внутрилесосечных обсеменителей, необходимо пересмотреть действующие нормативы, ограничивающие максимальную ширину лесосек. Ширина лесосек в 500 м должна быть значительно уменьшена.

Библиографический список

- 1 Мелехов, И. С. Лесоводство: Учебник. [Текст] / И. С. Мелехов; – Москва: Московский государственный университет леса, 2003. – 320 с.
- 2 Мельник, С. А. Возобновление сосны обыкновенной (*Pinus Sylvestris* L.) на сплошных вырубках подзоны средней тайги (в пределах Томской области): автореф. дис. на соиск. учён. степ. канд. тех. наук. – Томск, ТГУ, 2005. – 12 с

УДК 630.230.1

А. А. Брыкина, В. А. Морозов



ВЛИЯНИЕ СПЛОШНЫХ КОНЦЕНТРИРОВАННЫХ РУБОК НА ВОЗОБНОВЛЕНИЕ ЛЕСА

ФГБОУ ВО «Сибирский государственный университет науки и технологий имени академика М.Ф. Решетнёва», г. Красноярск

В статье рассмотрено влияние сплошных концентрированных рубок на возобновление леса. Проведён анализ влияния размеров лесосек на возобновление леса на вырубках.

Ключевые слова: лесозаготовка, древостой, лесовозобновление, лесорастительная среда

A. A. Brykina, V. A. Morozov

IMPACT OF CONCENTRATED CLEAR CUTTINGS ON FOREST REGENERATION

Reshetnev Siberian State University of Science and Technology, Krasnoyarsk

The article considers the impact of clear concentrated cuttings on forest renewal. The analysis of the influence of the size of cutting areas on the reforestation on clearings was carried out.

Keywords: logging, tree stand, reforestation, forest environment

Возобновление леса – это процесс восстановления древесной растительности, вслед за которой появляются и другие характерные черты лесного массива: напочвенный покров, лесная подстилка, подлесок и.т.д.

Рубка древостоя, механизированная подвозка древесины и очистка мест рубок от порубочных остатков оказывают значительное влияние на лесорастительную среду [1].

Изменения лесорастительной среды под влиянием рубок проявляются различно в зависимости от особенностей почвенных и климатических условий, строения и состава древостоя, его сомкнутости, способа рубки, техники и организации лесосечных работ и т.д. [1].

Установлено, что наибольшие изменения лесорастительной среды возникают при сплошных концентрированных рубках. Эти изменения обусловлены, с одной стороны, большим размером вырубок, с другой – на концентрированных лесосеках применяют более мощные трелёвочные механизмы [1].

Длительный опыт сплошных концентрированных рубок показывает значительное и губительное влияние на лесорастительную среду. И теперь большинство лесоводов таёжных зон делают все возможные действия для

запрета концентрированной вырубки и значительного уменьшения ширины лесосек [1].

Размеры лесосек оказывают значительное влияние на возобновление леса на вырубках. Это влияние сказывается в первую очередь на обсеменении вырубаемой площади, а так же на среду, в которой происходит возобновление. Считается, что с увеличением размеров лесосеки как обсеменение, так и условия развития (прорастания) семян, ухудшаются [1].

Важно знать на какое расстояние от оставшихся стен могут налететь семена древесных пород. Семена востребованных промышленных породам (ель, сосна, лиственница, пихта) относительно тяжёлые и разносятся ветром на небольшие расстояния. По данным проф. М. Е. Ткаченко, обсеменение этими породами в достаточном количестве обеспечивается лишь на полосе шириной до 100 м, обычно же ограничивается двукратной высотой древостоя. На рисунке 1 показаны кривые распределения семян на вырубках в зависимости от удалённости от стен леса [2].

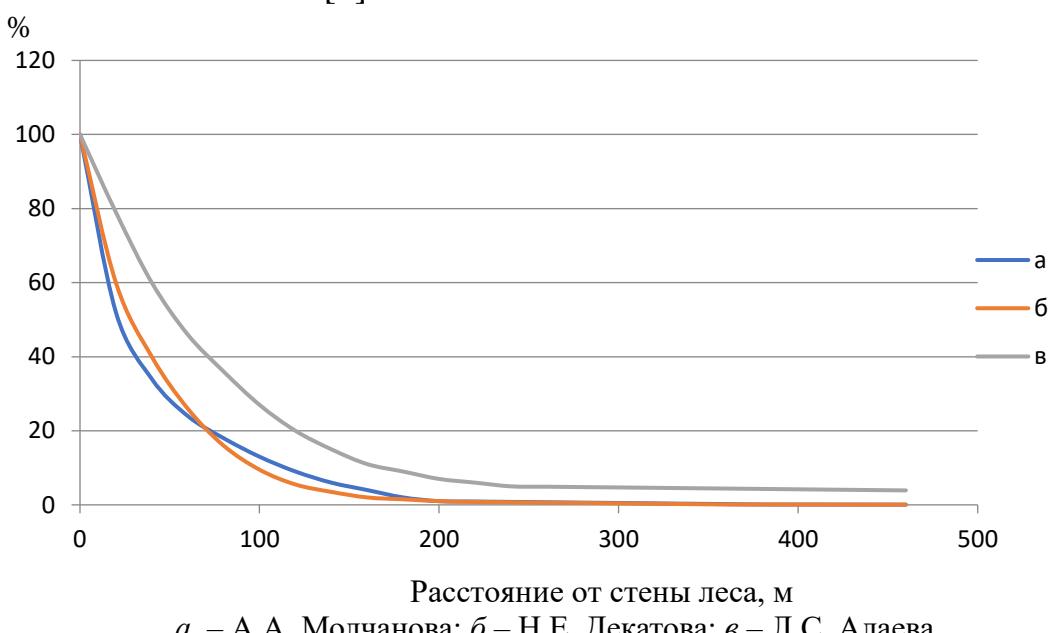


Рисунок 1 – Распределение семян на вырубках в зависимости от удалённости от стен леса по исследованиям.

Кривая *а* характеризует разлёт сосновых семян по исследованиям А.А. Молчанова; кривая *б* построена по данным Н.Е. Декатова, она характеризует среднее распределение семян ели от четырёх стен леса, окружающих вырубку, при среднем урожае семян; кривая *в* (Л.С. Алаева) – то же при исключительно обильном урожае семян. В отдельных случаях, особенно по насту, семена хвойных пород могут разноситься на очень большие расстояния. Семена лиственных пород разносятся ветром, как правило, на значительные расстояния [2].

Таким образом, данные лесоводственных исследований свидетельствуют о том, что стены леса обеспечивают обсеменение хвойными породами сравнительно нешироких полос, непосредственно примыкающих к этим стенам.

Биолого-экологический процесс образования нового подроста естественным путем происходит под пологом леса и на вырубках. В среднем под пологом хранится от 300 до 1000 семян различных пород, и способны они прорастать в течении 1-3х лет.

Считается, что чем шире лесосека, тем сильнее проявляется влияние следующих факторов: на вырубке увеличивается амплитуда температурных колебаний, изменяется влажность воздуха, усиливается освещённость, увеличивается скорость ветра и т. д..

Исследования показывают, что влияние стен леса на температурный, световой и гидрологический режимы распространяется лишь на сравнительно узкую полосу вырубки, непосредственно примыкающую к стене леса. Так, А.А. Молчанов и И.Ф. Преображенский отмечают, что страдающие от весенних заморозков древесные породы (ель, пихта и др.) защищаются стенами леса на расстоянии до 40-50 м; дальнейшее влияние стен леса минимально. По данным Н.Е. Декатова, влияние стен леса на температуру распространяется на расстояние до 30 м, но существенная разница наблюдается лишь в пределах первых 10-15 м, а с 20 до 30 м она выражается в большинстве случаев лишь долями градуса. В дневное время стены леса, затеняя часть вырубки, понижают температуру воздуха и почвы лишь на покрываемой тенью полосе [2].

Влияние стен леса на обсеменение и на среду оценивается успешностью возобновления леса на вырубках. Лесоводственные исследования свидетельствуют о том, что ель и сосна распространяются обычно не далее 100 м от стен леса, лиственные породы при благоприятной для прорастания семян обстановке успешно возобновляются на очень большом расстоянии от стен леса [2].

Иначе говоря, если при установлении размеров лесосек исходить только из условий влияния стен леса на возобновление хвойных пород на вырубках, то ширина лесосек должна быть не более 100-200 м.

Библиографический список

1. Ткаченко, М. Е. Общее Лесоводство: Учебник. [Текст] / М. Е. Ткаченко; – Гослесбумиздат. – Москва-Ленинград, 1955. – 598 с.
2. Мелехов, И. С. Лесоводство: Учебник. [Текст] / И. С. Мелехов; – Москва: Московский государственный университет леса, 2003. – 320 с.

УДК 621.9.02.721; 621.9.06; 621
С. С. Шатохин¹, А. А. Коршунова²



ОСОБЕННОСТИ ПОЗИЦИОНИРОВАНИЯ ХЛЫСТОВ ПРИ ПОВОРОТЕ РОТАТОРА И ПОВОРОТЕ КОЛОННЫ ЛЕСНОГО ГИДРОМАНИПУЛЯТОРА

¹ООО «Эл Т» г. Красноярск

²ФГБОУ ВО «Сибирский государственный университет науки и
технологий имени академика М. Ф. Решетнёва», г. Красноярск

На основе наблюдений и хронометрических измерений проанализированы особенности позиционирования хлыстов и длинных бревен при их погрузке. Представлена версия, объясняющая роль ротатора и подвижных соединений в сопряжениях при снижении эффективности погрузочно-разгрузочных операций.

Ключевые слова: манипулятор, хлыст, ротатор, зазор, износ.

S. S. Shatokhin¹, A. A. Korshunova²

FEATURES OF POSITIONING THE WHIPS WHEN TURNING THE ROTATOR AND TURNING THE COLUMN OF THE FOREST HYDROMANIPULATOR

¹"El T"

²Reshetnev Siberian State University of Science and Technology, Krasnoyarsk

On the basis of observations and chronometric measurements, the features of the positioning of whips and long logs during their loading are analyzed. A version is presented that explains the role of the rotator and movable joints in interfaces with a decrease in the efficiency of loading and unloading operations.

Keywords: manipulator, whip, rotator, clearance, wear.

Практические наблюдения погрузки древесины и хронометрические измерения отдельных движений (операций), таких, как поворот колонны манипулятора с грузом и поворот груза вокруг оси ротатора (в горизонтальной плоскости) позволили выявить общие черты и особенности каждого из этих видов элементарных операций.

Прежде всего, между манипуляторами новыми и изношенными при одной и той же конструкции (модель манипулятора «АТЛАНТ С-90») и одинаковых условиях погрузки наблюдается очень большая разница как по общему времени погрузки, так и по точности позиционирования. Так, например, при погрузке машины деревянных опор ЛЭП длиной от 9,5 до 13 м (50 опор) [1] разница по первому показателю составляла от 1 часа до 2-х часов в абсолютном и в 2...3,5

раза в относительном выражении. С увеличением длины бревна эта разница увеличивается, как правило, прогрессивно. При этом оперативность и точность позиционирования бревна при погрузке изношенным манипулятором снижаются настолько, что время поворота и укладывания бревна на грузовую площадку лесовоза может увеличиться более чем в пять раз. В этом случае даже простое попадание бревна в коники вызывает у оператора определенные затруднения.

Основными причинами такой значительной разницы эффективности погрузочно-разгрузочных работ, по имеющимся визуальным данным, результатам проводимых в ООО «Эл Т» ремонтных работ и технического обслуживания манипуляторов, являются погрешности при движении груза в горизонтальной плоскости рабочего пространства, т.е. в двух рассматриваемых случаях: при повороте стрелы с грузом и при повороте груза ротором. В значительной степени это объясняется тем, что при повороте груза с момента начала движения и до его завершения действующая нагрузка меняет не только величину, но свое направление, чего не происходит при подъеме груза и его опускании, поскольку очевидно, что действующие при этом ускорения не превышают ускорения свободного падения. Поэтому в первом случае зазоры в подвижных сопряжениях из-за знакопеременной нагрузки ограничивают движение в обоих направлениях и используются, что называется, «по полной», а потому и подвержены значительно большей выработке. В последующем они значительно усиливают раскачивание груза и снижают точность его позиционирования.

Операции поворота стрелой (колонной) и поворота ротором отличны тем, что первая вызывает раскачивание груза, а вторая – нет. В первом случае ускорению при повороте препятствует масса груза, а во втором – его момент инерции. Первый случай более исследован [2], кроме того, на него в большей степени оказывают влияние зазоры и выработка в подвижных сопряжениях, в основном, это относится к сопряжению колонны со стрелой, что, как правило, является устранимым при текущем ремонте. Для этого в большинстве случаев достаточно произвести замену изношенных втулок в этих сопряжениях. Важным также является устранение выработки и излишних зазоров в подвеске ротора, которое достигается, как правило, совместной заменой втулок и пальцев.

Исполнительный механизм поворота колонны выполнен на основе гидроцилиндров двустороннего действия, имеющих манжетные эластичные уплотнения, обеспечивающие высокую герметичность. В отличие от этого, механизм полноповоротного ротора имеет в своей конструкции гибкие металлические пластины, контактирующие с металлическими шарами на торцевых углублениях рабочих плунжеров, а также с внутренними поверхностями корпуса. Конструкция ротора не имеет обеспечивающих высокую герметичность эластичных уплотнений, поэтому можно предполагать, что гидродвигатель ротора работает в режиме некоторого постоянного перепускного дросселирования, являющегося паразитной составляющей и

снижающей КПД гидродвигателя ротатора. При этом контакты металлических поверхностей приводят к более существенному износу, в результате которого указанные паразитные перетоки возрастают и эффективность работы ротатора снижается.

Кроме того, известно [3], что грузовой момент полноповоротного ротатора в силу особенностей его конструкции существенно уступает неполноповоротным ротаторам. Очевидно, что по мере увеличения износа рабочих элементов полноповоротного ротатора грузовой момент снижается еще сильнее, а паразитные перетоки еще более возрастают, что в конечном итоге объясняет низкую эффективность как разгона, так и торможения при повороте груза ротатором, в особенности - закрепленного длинномерного груза.

Эти обстоятельства позволяют объяснить указанную большую разницу во времени и точности позиционирования нового и изношенного манипулятора, лучше определить роль ротатора в эффективности погрузки длинномерных бревен. Кроме того, они позволяют своевременно и без дополнительных специальных устройств диагностировать необходимость ремонта ротатора или его замены.

Библиографический список

1. ГОСТ 9463-2016, ГОСТ 9463-88 Издание официальное.
2. Емтыль З.К. Совершенствование кинематики, динамики и конструкции лесопромышленных гидроманипуляторов. Дисс. д-ра. техн. наук. Воронеж
3. Полетайкин В.Ф..Проектирование специальных лесных машин. Издательство СибГТУ, Красноярск, 2007.
4. Хорош А.И, Хорош И.А. Гидрооборудование лесных машин. Красноярск, Издательство СибГТУ, 20009

УДК 674.048

Д. В. Дук, С. Н. Мартыновская



ПЕРСПЕКТИВЫ ПРИМЕНЕНИЯ ОБЖИГА ДРЕВЕСИНЫ ПРИ СОЗДАНИИ МАЛЫХ АРХИТЕКТУРНЫХ ФОРМ

**ФГБОУ ВО «Сибирский государственный университет науки и технологий
имени академика М. Ф. Решетнёва», г. Красноярск**

В данной работе рассмотрена возможность использование технологии обжига массивной древесины с дальнейшим брашированием. Проведенные исследования показали, что при разных режимах обжига достигается разная глубина пиролиза. Рассмотрены особенности технологии как способ защиты древесины.

Ключевые слова: древесина, применение обожжённой древесины, обжиг, технология обжига, малые архитектурные формы.

D. V. Duk, S. N. Martynovskaya

PROSPECTS FOR THE USE OF WOOD FIRING IN THE CREATION OF SMALL ARCHITECTURAL FORMS

Reshetnev Siberian State University of Science and Technology, Krasnoyarsk

In this paper, the possibility of using solid wood firing technology with further brushing is considered. The conducted studies have shown that different pyrolysis depths are achieved under different firing modes. The features of the technology as a way to protect wood are considered.

Keywords: wood, application of burnt wood, firing, firing technology. small architectural forms.

В последнее время всё чаще уделяется внимание благоустройству городских территорий. При этом, в парках и скверах города набирает популярность создание малых архитектурных форм из древесины или ее производных. Климатические условия и интенсивное их использование часто приводят к потере первоначального вида. Обслуживание всех малых архитектурных форм также занимает большое количество времени и денежных вложений, которые не всегда имеются. Для решения данной проблемы возможно использование массивной древесины с применением различных технологий и методов её обработки.

Применение различных методов защитной обработки древесины предполагает следующие её виды: поверхностную и глубокую. По своей сути - это применение защитных составом с поверхностной обработкой, а также глубокой пропиткой [1]. Применение защитных составов не всегда повышает внешние декоративные свойства древесины, а только окрашивают древесину в цвет защитного состава. При этом, такую древесину практически не используют

при создании малых архитектурных форм. Для возможного применения массивной древесины необходимо использование иных технологий или методов.

Перспективной технологией может быть обожжённая древесина. Обжиг — это процесс воздействия на древесину открытым огнем [2]. При использовании такой обработки можно выделить следующие положительные моменты: во время обжига из древесины испаряется вся лишняя влага; общий объём древесины становится меньше, а смоляные каналы закупориваются расплавившейся смолой, за счет этого увеличивается прочность материала; процесс обжига разрушает все органические соединения, которые являются питательной средой для вредных микроорганизмов и бактерий; древесина становится максимально устойчивой к процессу гниения; после обжига древесина становится менее восприимчивой к огню; обожженное дерево имеет более эстетически привлекательный вид, необычный окрас с изысканной структурой волокон (рис. 1). К тому же такой способ позволяет исключить использование дополнительной обработки защитными растворами.



Рисунок 1 – Древесина после обжига и браширования

Процесс обжига также происходит за счет пиролиза древесного материала, данный процесс происходит с разрушением целлюлозы (благоприятная среда для развития бактерий и грибов), позволяет избежать ее поражение насекомыми, плесенью [3]. Ещё раз почеркнем, что полученный материал приобретает высокую степень пожаробезопасности, так как легко воспламеняющие вещества выгорают в первую очередь при ее обработке. Благодаря таким особенностям обработки возрастаёт спрос на данный метод обработки в качестве защиты древесины.

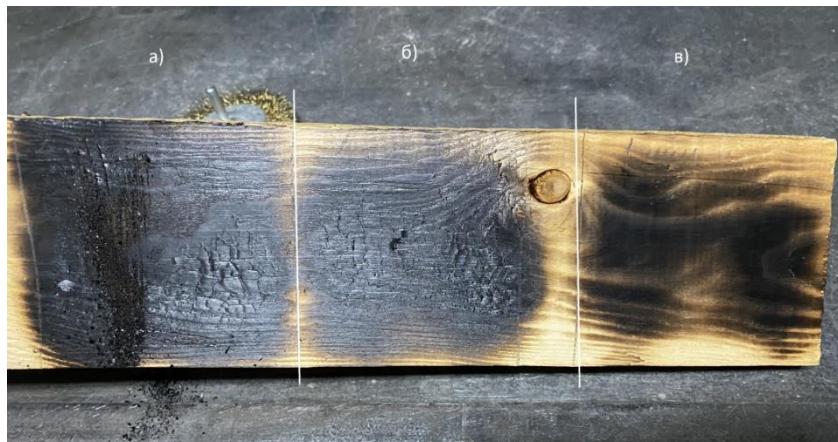
В нашем случае, для проведения обжига с последующим брашированием был подготовлен образец - древесина сосны (рис.2) с размерами $70 \times 20 \times 200$ (ширина \times толщина \times длина). Так же, сосна широко представлена в продаже и для нас является наиболее экономичным вариантом по стоимости. За счет высокого

содержания смолы материалы из сосны устойчивы к поражению насекомыми, грибками и гниению, но все равно требуют дополнительной обработки.



Рисунок 2 - Заготовка древесины сосны.

На заготовке было произведено разделение на участки размерами 70×40 (длина \times ширина) для последующей обработки методом обжига. На отмеченных участках производился обжиг с применением газовой горелки и интервалами обработки 30 секунд, 60 секунд и 120 секунд (рис. 3). При использовании газовой горелки необходимо осуществлять обработку равномерно, вдоль волокон, постепенно перемещаясь поперек волокон, не задерживаясь на одном участке. Полученные обожжённые участки смачивали водой и оставляли до полного остывания ещё на 5-10 минут.



а) участок 30 сек; б) участок 60 сек; в) участок 120 сек

Рисунок 3 – Заготовка после обжига.

Остывшие участки обрабатывали с помощью металлических щеток различной жесткости для снятия верхнего слоя и получения текстуры (рис. 4).



а) участок 30 сек; б) участок 60 сек; в) участок 120 сек

Рисунок 4 – Заготовка после браширования.

При предлагаемой нами технологии желательно учитывать, что для обработки подойдут только те породы дерева, в которых чередуются мягкие и твердые волокна и которые обладают прочными годовыми кольцами. Не годятся бук, клен, ольха, вишня. Добиться интересной фактуры очень сложно, а в некоторых случаях – совсем невозможно. Лучше, если древесина для браширования будет срублена весной. Именно в это время деревья наращивают годовые кольца, поэтому часть из них будет состоять из очень мягких волокон. Но при использовании обжига и последующего браширования получаются очень интересные изделия (рис. 5).



Рисунок 5 – Готовые изделия [4,5,6].

Основываясь на полученных данных можно сказать, что технология обжига и последующего браширования для малых архитектурных форм имеет место быть. В результате непростой и усердной работы вы получите элементы декора, которые несут в себе красоту старины и при этом имеют высокую прочность. Каждая деталь, с любовью сделанная собственными руками, будет уникальной.

Библиографический список

1. Защитная обработка древесины глиоксалем / Т. Н. Стородубцева, А. А. Аксомитный, С. С. Никулин, А. С. Губин // Лесотехнический журнал. –

2017. – Т. 7. – № 2(26). – С. 148-154. – DOI 10.12737/article_5967ea9a4c6ca4.72358700. – EDN ZCRQAJ..
2. Янкина, А. С. Особенности браширования древесины / А. С. Янкина // Ростовский научный журнал. – 2019. – № 2. – С. 287-294. – EDN YXLTCX.
 3. Обожжённое дерево для отделки: преимущества и изготовление своими руками [Электронный ресурс]. URL: <https://strport.ru/mebel-i-predmety-interera/obozhzhennoe-derevo-dlya-otdelki-preimushchestva-i-izgotovlenie-svoimi-ruk#3> (дата обращения 02.04.2022)
 4. Скамейка [Электронный ресурс]. URL: <https://rolinadi.ru/wp-content/uploads/2020/04/skameyka-018.jpg> (дата обращения 12.11.2022)
 5. Сундук [Электронный ресурс]. URL: <https://cs2.livemaster.ru/storage/6f/3a/6d26dc9cd22e867cbe82d0c932zo--dlya-domu-i-interera-sunduk-derevyannyj-medvezhonok.jpg> (дата обращения 12.11.2022)
 6. Сундук деревянный [Электронный ресурс]. URL: <https://cs1.livemaster.ru/storage/34/b8/ece2acf5f5d17e34c6951614c0av--dlya-domu-i-interera-sunduk-derevyannyj.jpg> (дата обращения 12.11.2022).

УДК 674.048

З. К. Лесина, С. В. Буглаев



ИССЛЕДОВАНИЕ ТЕХНОЛОГИЙ ОБРАБОТКИ ИЗДЕЛИЙ ИЗ ДРЕВЕСИНЫ

**ФГБОУ ВО «Сибирский государственный университет науки и технологий
имени академика М. Ф. Решетнёва», г. Красноярск**

В данной статье рассмотрена отделка антисептиком и краской изделий из древесины с целью их защиты от гниения, поражения грибком и насекомыми. Представлены некоторые данные об установке для антисептирования и пропитки древесины.

Ключевые слова: древесина, архитектура, отделка, антисептик, краска.

Z. K. Lesina, S. V. Buglaev

RESEARCH OF TECHNOLOGIES FOR PROCESSING WOOD PRODUCTS

Reshetnev Siberian State University of Science and Technology, Krasnoyarsk

This article discusses the finishing of wood products with antiseptic and paint in order to protect them from rotting, fungal and insect damage. Some data on the installation for antisepting and impregnation of wood are presented.

Keywords: wood, architecture, finish, antiseptic, paint.

Древесина на сегодняшний день используется не только как топливо, строительный материал или материал для изготовления мебели и бумаги, но и в качестве сырья для деревянной архитектуры [1].

На сегодняшний день, реализация такого вида изделий получает широкое распространение по всему миру, поскольку мировые тенденции направлены на улучшение экологии окружающей среды: применение природных материалов, для которых характерна возобновляемость ресурсов и безотходная утилизация.

Отдельное внимание необходимо обратить на ландшафтную деревянную архитектуру [2]. Изделия из дерева помогают красиво оформить как обычный участок, так и городские скверы и парки при помощи создания малых архитектурных сооружений таких как: беседки, детские игровые площадки, деревянные ограждения, а также садовая мебель. К преимуществам таких решений относят: универсальность материала, который в свою очередь, сочетается с металлом, со стеклом, кирпичом и натуральным камнем; возможность выбора любого оформления и дополнение уже существующего дизайна участка; легкость обработки – возможность окрашивания, тонирования, покрытия лаком или использования дополнительных отделочных материалов для увеличения срока службы.

В данной статье рассмотрено деревянное изделие: скамья – универсальный

элемент в оформлении любого участка. Ландшафтные дизайнеры используют скамейки в качестве оригинального украшения участка, но помимо основного предназначения скамья выполняет ряд определенных функций.

Для изготовления скамеек чаще всего используется лиственница, поскольку данный материал наиболее устойчив к попаданию влаги, также в ней содержится достаточное количество смолы, которая защищает конструкцию от гниения и насекомых. Также изделия из лиственницы отлично выдерживают влияние атмосферных осадков и сильных морозов. Поэтому такую лавочку можно не заносить в помещение на зиму (рис. 1) [3].



Рисунок 1 – Скамейка из лиственницы.

Немаловажную роль играет отделка, так как она обеспечивает дополнительную защиту, при этом придает более эстетичный вид изделию и продлевает его эксплуатационный срок. Процесс отделки состоит из следующих этапов: окрашивание декоративной краской и обработка антисептиками. При этом материалы могут быть цветными, за счет чего скроют текстуру древесины, а могут быть прозрачными и полупрозрачными, что позволит сохранить структуру дерева [4].

Основное предназначение антисептиков заключается в защите древесины от грибкового поражения. Благодаря обработке лиственницы антисептиком, в древесине уничтожаются биологические разрушители, предотвращается дальнейшее их появление и размножение. Для скамеек используются следующие виды антисептиков: масляные и комбинированные. Пропитка осуществляется на установке для антисептирования и пропитки древесины УАП-320М (рис. 2).



Рисунок 2 – Установка для антисептирования и пропитки древесины УАП-320М

Готовые доски поступательно перемещаются транспортёром через основную рабочую камеру. Транспортёры находятся на входе и на выходе рабочей камеры, применяется импортная транспортёрная лента с ПВХ покрытием. Через форсунки наносится защитный состав, находящийся в баке. Жидкость стекает в бак через фильтр, который периодически требуется выдвигать и очищать от стружки. Система отбойников и щёток на выходе служит для отсечки лишней жидкости с изделия. Скорость перемещения в базовой комплектации 5,5 м/мин. Технические параметры установки для антисептирования и пропитки древесины УАП-320М представлены в таблице 1[5].

Таблица 1
Технические характеристики УАП-320М

Макс. диаметр бревна, мм	320
Макс. профиль бруса, доски (ш x в), мм	300 x 300
Минимальная длина изделия, мм	1000
Потребляемая мощность, кВт	0,74 или 1,11 +вентилятор
Предельные заливаемые объёмы антисептика в бак	30-75 л
Высота по подающим роликам, мм	740 - 860
Скорость перемещения, м/мин	5,5 (опция: 0-8 м/мин)
Габариты (д x ш x в), м	1,9 x 0,8 x 1,3
Масса, кг	230

После обработки деревянной поверхности антисептиками, на ней образовывается эластичная пленка, которая обладает хорошей адгезией и водостойкостью.

Для окрашивания скамеек чаще всего используются алкидные краски.

Преимущества такой краски заключается в высокой влагостойкости – образуется на поверхности тонкую водонепроницаемую пленку. Также материал не желтеет и не выгорает на солнце. Обладает высокой укрывистостью. Наносятся данные лакокрасочные материалы методом пневматического распыления при помощи краскопультов (рис. 3) [6,7].



Рисунок 3 – Краскораспылитель с верхним бачком Dexter

Пневматический распылитель действует по принципу, заключающемуся в подаче распыляемых субстанций из емкости, куда их предварительно заливают, в сопло. Попадая в него, краска или иной распыляемый материал дробятся на мельчайшие капли мощной струей воздуха. Образовавшаяся мелкодисперсная смесь подхватывается ею же и выносится факелом наружу. Здесь она конусом распыляется и ровным слоем покрывает обрабатываемую поверхность. Технические параметры краскораспылителя с верхним бачком Dexter представлены в таблице 2.

Таблица 2

Технические характеристики краскораспылитель с верхним бачком Dexter

Основной материал	Алюминий
Максимальное рабочее давление (бар)	8
Диаметр наконечника (мм)	1,5
Вес, кг	0,554
Расход воздуха (л/мин)	200
Применение продукта	Распыление
Тип соединения	1/4 М

Пневматические распылители облегчают покрасочные работы за счет следующих преимуществ: автоматизация покрасочных работ, легкий вес краскопульта, эргономичная форма рукоятки и длительный срок эксплуатации.

Ландшафтные деревянные скамейки как изделия из древесины, обладают

собственными простыми функциями и дополняют общую композицию архитектурного проекта. Рассмотренные нами варианты обработки обеспечивают дополнительную защиту, при этом придают более эстетичный вид изделию и продлевают его эксплуатационный срок.

Библиографический список

1. Особенности новейшей деревянной архитектуры в России [Электронный ресурс] URL: <http://www.dslib.net/arxitektura-landshafta/osobennosti-novejshej-derevjannoj-arhitektury-v-rossii.html>
2. Ландшафтная архитектура [Электронный ресурс] URL: <https://polivai.ru/landshaftnaya-arhitektura/>
3. Скамейки, как основной элемент ландшафтного дизайна [Электронный ресурс]. URL: <https://greenlandya.ru/news/skameyki-kak-osnovnoy-element-landshaftnogo-dizayna/>
4. Краска для лиственницы [Электронный ресурс]. URL: <http://enameru.com/wood/kraski-dly-zaschity-i-okraski-drevesiny/kraska-dlya-listvennicy>
5. Установка для антисептирования и пропитки древесины [Электронный ресурс]. URL: <https://docs.cntd.ru/document/499091753>
6. Краскораспылитель Dexter [Электронный ресурс] URL: https://leroymerlin.ru/product/kraskoraspylitel-s-verhnim-bachkom-dexter-15409757/?utm_referrer=https%3A%2F%2Faway.vk.com%2F
7. Краскопульты: виды, принцип работы, правила выбора [Электронный ресурс]. URL: <https://www.maxidom.ru/blog/kak-vybrat/kraskopulty-vidy-printsip-raboty-pravila-vybora/>

Научный руководитель – С. Н. Мартыновская

© З. К. ЛЕСИНА, С. В. БУГЛАЕВ

УДК 630*432.3

А. И. Карнаухов¹, И. В. Кухар¹,
С. Н. Орловский²



К ВОПРОСУ ЭФФЕКТИВНОСТИ ПРОТИВОПОЖАРНОЙ ТЕХНИКИ ПО ЗАЩИТЕ ЗЕЛЁНЫХ НАСАЖДЕНИЙ В УСЛОВИЯХ ГОРОДСКОЙ СРЕДЫ

¹ФГБОУ ВО «Сибирский государственный университет науки и
технологий имени академика М. Ф. Решетнёва», г. Красноярск

²ФБГОУ ВО «Красноярский государственный аграрный университет», г.
Красноярск

Озеленение и садово-парковое строительство крайне важно для крупных городов, но в силу того, что все это связано с растительным материалом, в определенные времена года или в связи с погодными условиями, велик риск возникновения пожара. Источниками могут служить как антропогенный фактор, так и по вине природных явлений. В данной статье описаны способы и методы по эффективной борьбе и профилактике с пожарами в городских условиях.

Ключевые слова: зеленые насаждения, лесной пожар

A. I. Karnaughov¹, I. V. Kukhar¹, S. N. Orlovsky²

TO THE QUESTION OF THE EFFICIENCY OF FIRE-FIGHTING EQUIPMENT FOR THE PROTECTION OF GREEN PLANTS IN THE CONDITIONS OF THE URBAN ENVIRONMENT

¹Reshetnev Siberian State University of Science and Technology, Krasnoyarsk

²«Krasnoyarsk State Agrarian University», Krasnoyarsk

Landscaping and garden and park construction important for large cities, but due to the fact that all this is associated with plant material, at certain times of the year or due to weather conditions, there is a high risk of fire. Sources can serve as an anthropogenic factor, and through the fault of natural phenomena. This article describes the ways and methods for the effective fight and prevention of fires in urban areas.

Keywords: green spaces, forest fire

В настоящее время идет активная высадка деревьев в черте города, а особенно в больших объемах посадки были проведены на о. Татышев, где не уделяется должного внимания мерам противопожарной безопасности. Опавшая листва, сухая трава, пух от тополей являются потенциальным источником возникновения пожара. Тем самым необходимо вести активную профилактику для устранения возможности возникновения ситуаций, приводящих к пожару. Также необходимо организовать защиту посаженных лесных культур от пожаров.

На сегодняшний день для этого привлекаются пожарные части г. Красноярска. Однако пожарные машины, созданные для ликвидации пожаров в зданиях, не приспособлены к тушению природных пожаров. Подача воды к очагам горения производится по рукавам, запас ее составляет 7-10 минут. Гидрантов в местах зеленых насаждений нет, перемещение рукавов вдоль быстро двигающейся кромки пожара на большие расстояния затруднено (рисунок 1).



Рисунок 1 - Тушение кромки пожара на острове Татышев водой с использованием пожарной машины АПП-0,5-2

Были проведены расчеты для определения наиболее эффективной по критериям минимизации выгоревших площадей технологии тушения. Были определены варианты численности экипажа и дополнительного оборудования пожарных машин, используемых при тушении городских лесонасаждений, не требующего прокладки рукавов на местности и большого расхода воды.

На тушение низового лесного (травяного) пожара расход воды должен составлять не более около $1 \text{ дм}^3/\text{м}^2$ [1].



Рисунок 2 - Автомобиль первой помощи АПП-0,5-2

Для тушения рассматривались: базовая технология с применением рукавной линии и пожарных стволов, применение РЛО-М (2 и 4 шт.) и применение лесопожарных воздуховок ВЛП-20 (2 шт.).

Произведём технологические расчёты тушения низового травяного пожара на острове Татышев с применением пожарного автомобиля пнрвой помощи АПП-0,5-2 (рисунок 2) при выезде на тушение с пожарной части ПЧ-1 (ул. Ленина, 59).

Беглые низовые пожары характеризуются скоростью распространения по фронту 3 - 5 м/мин [3]. Время прибытия пожарных и технических средств пожаротушения T_{Σ} к очагу горения на расстояние L_{∂} по типам дорог определяется по формуле

$$T_{\Sigma} = \frac{L_{\partial} \cdot \left(\frac{\Pi_{\text{грав}}}{V_{\text{грав}}} + \frac{\Pi_{\text{грунт}}}{V_{\text{грунт}}} + \frac{\Pi_{\text{np}}}{V_{\text{np}}} + \frac{\Pi_{\text{лес}}}{V_{\text{лес}}} \right)}{100} + t_{\text{обн}} + t_{\text{погр}} + t_{\text{разв}}, \quad (1)$$

где $t_{\text{обн}}$ - время обнаружения пожара с момента его возникновения, ч;

$t_{\text{погр}}$ - время получения известия об обнаружении пожара, передачи приказа, выезда, ч;

$t_{\text{разв}}$ - время развёртывания сил на месте пожара, ч;

Π - процент дорог по видам покрытия на маршруте движения;

$V_{\text{грав}}$, $V_{\text{грунт}}$, $V_{\text{бд}}$ - скорости движения на тех же участках дорог.

Скорости движения по приведённым выше типам дорог для АПП-0,5-2 с запасом воды 0,5 м³ составляют 60, 40 и 30 км/ч.

Зная время прибытия, по табличным данным [2] можно определить площадь очага горения на момент начала тушения. Периметр пожара $P_{\text{нач}}$ при известной его площади S определяется по выражению

$$P_{\text{нач}} = 0,5 \sqrt{S}. \quad (2)$$

Скорость роста периметра V_p . Время локализации $T_{\text{л}}$

$$T_{\text{л}} = \frac{P_{\text{нач}}}{V_{\text{л}} - 0,5 \cdot V_p}, \quad (3)$$

где $V_{\text{л}}$ – скорость локализации периметра пожара, м/мин.

V_p – скорость роста периметра, определяется как частное от деления длины периметра на момент прибытия пожарных на время свободного развития пожара.

Периметр пожара к концу тушения

$$P_{\text{к}} = V_{\text{л}} \cdot T_{\text{л}} \quad (4)$$

Выгоревшие площади S , га

$$S = 4 \cdot P_{\text{к}} \quad (5)$$

По выражениям (1-5) произведём проверочные расчёты выгоревших площадей при следующих исходных данных:

- расстояние от ПЧ-1 до очага горения - 8 км;

- типы дорог: асфальт - 70 %, гравийные - 20 %, вне дорог - 10 %.

Производительность тушения кромки пожара водой из РЛО - 6,2 м/мин, воздухом с водой из воздуходувки ВЛП-20 - 16,7 м/мин.

1 Расчёт тушения пожара с применением рукавной линии и пожарных стволов. (2 рабочих тушат, 2 - на подноске рукавов и прокладке линии, 1 - на насосе).

$$T_{\Sigma} = \frac{8 \cdot \left(\frac{70}{60} + \frac{20}{40} + \frac{10}{30} \right)}{100} + 0,1 + 0,02 + 0,05 = 0,33 \text{ ч.}$$

$$P_{\text{нач}} = 0,87 \text{ км}; V_{pn} = 0,87/0,33 = 2,63 \text{ км/ч}; V_{л} = 0,8 \text{ км/ч.}$$

$$T_{л} = \frac{0,87}{0,8 \cdot 2 - 0,5 \cdot 2,63} = 3 \text{ ч.} \quad P_{к} = 1,6 \cdot 3 = 4,8 \text{ км}; S = 4 \cdot 4,8 = 19,2 \text{ га.}$$

2 Расчёт тушения пожара с применением воздуходувок ВЛП-20 (2 пожарных тушат, 2 окарауливают, 1 на подноске воды).

$$V_{л} = 16,7 \text{ м/мин} \cdot 2 \cdot 60 : 1000 = 2,004 \text{ км/ч}; T_{л} = 1,26 \text{ ч}; P_{к} = 2,53 \text{ км}; S = 10,12 \text{ га.}$$

3 Расчёт тушения пожара с применением РЛО-М

1 вариант - 2 тушат, 2 - на подноске воды, заправка РЛО по рукавной линии.

$$V_{л} = 6,2 \times 2 \text{ м/мин или } 1,488 \text{ км/ч}; T_{л} = \frac{0,87}{1,488 - 0,5 \cdot 2,63} = 5,02 \text{ ч}$$

$$P_{к} = 7,5 \text{ км}; S = 30 \text{ га.}$$

2 вариант - 4 тушат, 1 подвозит воду на АПП и заправляет РЛО-М.

$$V_{л} = 2,98 \text{ км/ч}; T_{л} = 0,52 \text{ ч}; P_{к} = 1,55 \text{ км}; S = 6,2 \text{ га.}$$

Из анализа данных следует, что наиболее эффективно и малозатратно тушение травяных пожаров в зелёной зоне с применением 4-х РЛО-М и их заправки со следующего за тушильщиками пожарного автомобиля. При меньшей численности личного состава эффективно применение воздуходувок ВЛП-20. Первый вариант тушения - подачей воды на очаг горения из рукавной линии нереален, так как запас воды в автоцистерне расходуется за 10 минут, а продолжительность тушения 18 минут. Необходим выезд двух машин.

Для снижения угрозы пожаров целесообразно высаживать деревья преимущественно хвойных пород, в связи с отсутствием у них опада и повышенной огнестойкости.

Библиографический список

1. Карнаухов А. И. Пожары. Технология и практика тушения : учебное пособие / А.И. Карнаухов, И.В. Кухар, С.Н. Орловский. - Авт. ред. Красноярск : СибГТУ, 2015. - 92 с.
2. Орловский, С. Н. Лесные и торфяные пожары, практика их тушения в условиях Сибири : учеб. пособие / С.Н. Орловский. - Красноярск : СибГТУ 2003. - 162 с.
3. Кухар, И. В. Машины и оборудование для природообустройства : курс лекций / И. В. Кухар, А. И. Карнаухов, С. Н. Орловский. – Красноярск : СибГТУ, 2009. - 352 с.

УДК 630*232

Э. В. Трас



РАМПОВАЯ ПОЛИВОЧНАЯ СИСТЕМА ДЛЯ ТЕПЛИЦ ПО ВЫРАЩИВАНИЮ СЕЯНЦЕВ С ЗКС

**Сибирский государственный университет науки и технологий имени
академика М. Ф. Решетнёва, г. Красноярск**

В публикации описана последовательность анализа конструкций существующих систем и разработки проекта двухрельсовой поливочной рампы для теплицы

Ключевые слова: методы полива, поливочная рампа, классификация, разработка

E. V. Tras

RAMP IRRIGATION SYSTEM FOR GREENHOUSES FOR GROWING SEEDLINGS WITH ZKS

Reshetnev Siberian State University of Science and Technology, Krasnoyarsk

The publication describes the sequence of analysis of the designs of existing systems and the development of a project for a two-rail watering ramp for a greenhouse

Keywords: irrigation methods, irrigation ramp, classification, development

Выращивание овощей, зелени и декоративных культур в теплице требует от садовода определенных умений и теоретических знаний. Огромное внимание уделяется правильной организации ухода: поливу, постановке освещения, рыхлению грунта, внесению регулярных подкормок, вентиляции помещения. Полив и его режим важен для всех культур и на любом этапе роста растений [1].

Широкое распространение получили следующие методы организации полива – ручной полив, капельное орошение, автоматизированная система полива для теплицы. К последнему относится способ полива с применением поливочной рампы. Дороговизна, необходимость правильного монтажа конструкции, а также регулярная эксплуатация такого оборудования, позволяет применять её только на средних и крупных предприятиях лесного, садового и фермерского хозяйств. Преимущество рампы заключается в том, что она обеспечивает регулярный равномерный и быстрый полив под разными углами, с возможностью контролировать расход жидкости и удобрений. На сегодняшний день на Российском рынке поливочной рампового оборудования в подавляющем большинстве представлены зарубежные производители, такие как *MOSA*, *Urbinati*, *Demtec* и др. Можно отметить предприятие Российского производства «ХозАгро», которое производит поливочные рампы под заказ по установленным индивидуальным габаритным размерам теплицы. Устройства в основном между

собой отличаются незначительно: по габариту, по конструктивным решениям в той или иной части системы.

По количеству рельсов рампы классифицируются на однорельсовые и двухрельсовые (рисунок 1). Однорельсовые отличаются конструктивной простотой, а также стоимостной доступностью по сравнению с двухрельсовыми. Важным конструктивным элементом обоих видов оборудования является способ подачи поливочного шланга. Подача шланга может осуществляться растягиванием в подвешенном состоянии с помощью шин (рисунок 1, а), а также складыванием пополам с помощью роликов или колеса (рисунок 1, б).

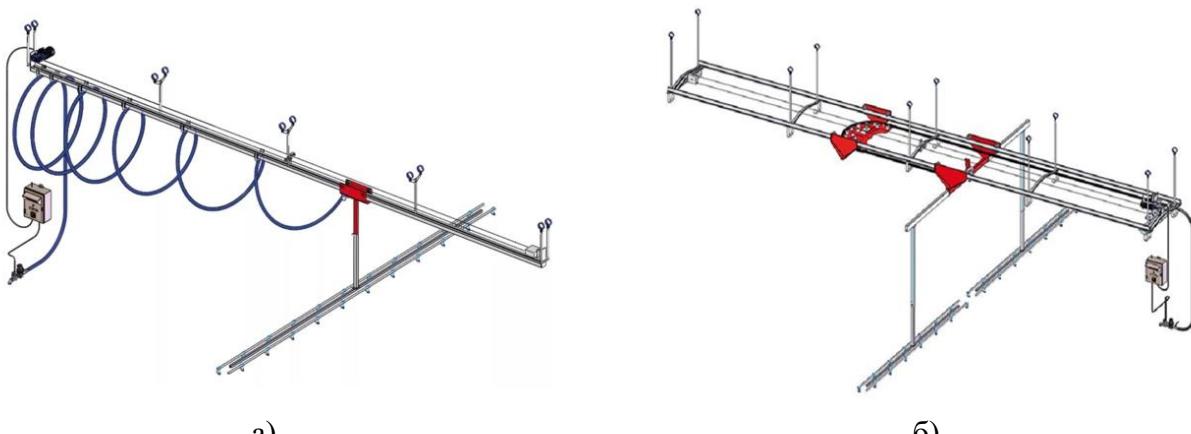


Рисунок 1 – а) Однорельсовая поливочная рампа б) Двухрельсовая поливочная рампа

При разработке поливочной рампы учитывались конструктивные особенности каждой из них. Второй тип конструкции обеспечивает наибольшую прочность и износостойкость, что уменьшает количество технического обслуживания, а вместе с тем приводит к уменьшению экономических затрат, в перспективе. Двухрельсовая система позволяет охватить большую площадь полива по сравнению с однорельсовой. На основе полученных данных анализа была построена 3D модель двухрельсовой поливочной рампы (рисунок 2).

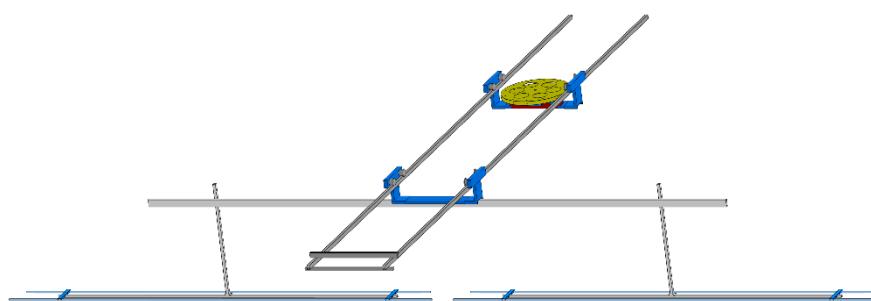


Рисунок 2 – 3D модель поливочной рампы

В конструкцию рампы входят подвижные элементы – тележка с колесом для шланга, шланг, тележка для кронштейна с поливочными штангами,

неподвижные – подвесные рельсы по которому происходит перемещение тележки. В движение система приводится с помощью троса, закрепленного к шкиву с электромотором.

Проект находится на стадии разработки применимо к проекту теплицы для выращивания сеянцев с закрытой корневой системой. В планы дальнейшего проектирования входят задачи по разработке элементов крепления, перенесения модели рампы на чертежи с разработкой спецификации, экономическое обоснование. Завершающим этапом проекта поливочной рампы послужит разработка системы электронного управления и автоматизации оборудования.

Библиографический список

1. Electronic textbook statsoft [электронный ресурс]. URL:
<https://sadovyexpert.ru/poliv-vteplicze/#:~:text=Частота%20полива%20растений.%20Для%20теплиц%20С,превышать%202%20раз%20в%20неделю>

Научный руководитель - Д. В. Черник

УДК 631.331

Е. В. Авдеева, Н. Л. Ровных, Д. В. Черник, Д. Е. Шпагин



КОНСТРУКТОРСКИЕ РЕШЕНИЯ РАЗРАБАТЫВАЕМОГО УСТРОЙСТВА ТОЧНОГО ВЫСЕВА СЕМЯН

**ФГБОУ ВО «Сибирский государственный университет науки и технологий
имени академика М. Ф. Решетнёва», г. Красноярск**

В статье проведен аналитический обзор конструкторских решений устройств точного высева (сейлок). Приведен принцип работы сейлок, технические характеристики, указаны преимущества и недостатки конструкций.

Ключевые слова: устройство точного высева, сейлка, конструкторские решения.

E. V. Avdeeva, N. L. Rovnykh, D. V. Chernik, D. E. Shpugin

DESIGN SOLUTIONS OF THE DEVELOPED DEVICE OF PRECISE SEED SOWING

Reshetnev Siberian State University of Science and Technology, Krasnoyarsk

The article conducted an analytical review of design solutions for precision seeding devices (seeders). The principle of operation of the seeders, technical characteristics are given, the advantages and disadvantages of the structures are indicated.

Keywords: recise seeding device, seeder, design solutions.

Разработка линии для выращивания сеянцев в закрытой корневой системе началась с наиболее сложного устройства – устройства точного высева семян в кассеты, так как при ее наличии остальные операции при посеве можно выполнять вручную, так как они менее трудоемкие.

Пневматическая рядная сейлка Mosa SP13A. Сейлка SP13A является полуавтоматическим самостоятельным механизмом и предназначена для высева семян в различные кассеты (рисунок 1). Особенностью сейлки является возможность работы без электрической сети, только от сжатого воздуха. Высевающее устройство состоит из лункообразователя, насадок под определенный вид кассеты, сопел для забора и высева семян [1].



Рисунок 1 – Сеялка Mosa SP13A

Сеялка производит забор семян из углублений для семян в столике. Объем этих углублений слишком мал для обеспечения работы сеялки без оператора, необходимо следить за наличием семян.

Сеялка производит высев только одного ряда кассеты, технические характеристики приведены в таблице 1.

Таблица 1
Технические характеристики сеялки Mosa SP13A

Наименование	Показатель
Масса, кг	80
Габариты, мм	1586x673x1215
Скорость высева, ряд/мин	30
Потребление воздуха, л/мин	100
Макс. размер кассеты, мм	720x480x130

Полуавтоматическая сеялка SIDTECH SSM. Сеялка представлена на рисунке 2. Вид на механизм высева семян представлен на рисунке 3.

Машина для посева семян в кассету SSM может применяться в производствах различного типа, таких как: тепличный комбинат, теплица, рассадный комплекс или питомник растений. Машина используется для рядного посева семян в кассеты. Технические характеристики сеялки представлены в таблице 2.

Таблица 2
Технические характеристики сеялки SIDTECH SSM

Наименование	Показатель
Масса, кг.	70
Габариты, мм.	1420x675x1200
Скорость высева, ряд/мин.	30
Потребление воздуха, л/мин.	100
Макс. размер кассеты, мм.	600x400x130
Рабочее давление, бар.	6
Время среднего цикла посева одного ряда, сек.	1,5-2

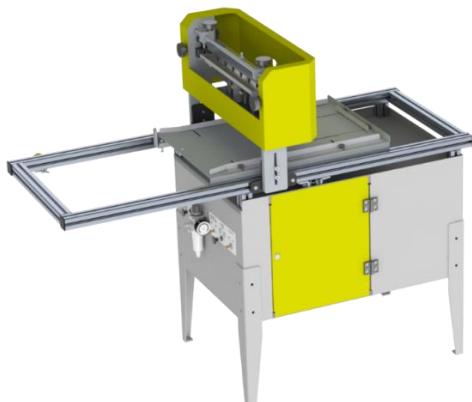


Рисунок 2 – Полуавтоматическая сеялка SIDTECH SSM



Рисунок 3 – Вид на механизм высева семян

Преимущества посевной машины:

- работает с дражированными и не дражированными семенами;
- есть возможность использовать кассеты разного размера;
- есть функция продувки сопел;
- функция отключения захвата семян [2].

Недостатки посевной машины:

- возможность засева только одного ряда кассеты;
- необходимо следить за наличием семян в углублении для них.

Установка точного высева ВСС. Сеялка точного высева не является ни барабанной ни иголочной сеялкой, представлена на рисунке 4. Поскольку сеялка точного высева действует без форсунок и иголок, она не требует частой очистки [3].

Принцип действия установки точного высева основан на силе тяжести, что обеспечивает высокую надежность и простоту обслуживания.



Рисунок 4 – Установка точного высева ВСС

Высевающий узел обычно состоит из двух головок (возможно 4). Семена помещаются в приемные лотки, стоящие перед вибропанелями. За счет вибрации семена подаются по канавкам на вращающиеся вальцы (рисунок 5).

Во время высева вальц захватывает одно семя для помещения его в ячейку. Когда кассета ставится в исходное положение, вальц поворачивается на 180° и сбрасывает семена в трубы. Трубы крепятся к высевающей пластине, снабженной высевающими форсунками. Пластина опускается на кассету, и в центр каждой ячейки падает одно семя. Пластина поднимается в исходное положение, высевающие форсунки извлекаются из ячеек кассеты [3].



Рисунок 5 – Вид на механизм высева семян

Во время движения семян к вальцам провалившиеся мимо канавок семена собираются в контейнеры под вибропанелями. Данные семена вручную или автоматически возвращаются в приемные лотки. Для семян разных размеров и форм используются разные канавки и трубы [3].

В зависимости от качества семян возможен высев одного, двух и трех семян. Для более крупных кассет также возможна дополнительная остановка под высевающей головкой [3]. Технические характеристики сеялки представлены в таблице 3.

Таблица 3
Технические характеристики сеялки SIDTECH SSM

Наименование	Показатель
Масса, кг.	65
Габариты, мм.	770x600x1620
Скорость высева, кассет/мин.	18
Потребление воздуха, л/мин.	100
Рабочее давление, бар.	6

Преимущества посевной машины:

- точное помещение одного семени в центр каждой ячейки кассеты;
- быстрое и надежное функционирование в ходе высева за счет принципа действия, основанного на силе тяжести;

- работа с семенами широкого спектра размеров (1-11 мм) и форм, включая гранулированные семена;
- возможен высев одного, двух и трех семян;
- совместимость с разными типами кассет;
- требует минимума техобслуживания [3].

Проект «Разработка импортозамещающего комплекса оборудования точного высева семян для выращивания сеянцев с закрытой корневой системой, оптимизация параметров модульной теплицы для условий лесничеств Красноярского края», № 2022030508374 поддержан Красноярским краевым фондом науки.

Библиографический список

1. 1INNOVATECH. Техника, теплицы и оборудование. URL: <https://www.innovatech.by/Пневматическая-рядная-селялка/> Текст: электронный.
2. SIDTECH. Первый российский производитель оборудования для тепличных комбинатов и питомников растений. URL: https://sidtech.ru/ssm?utm_source=yandex-direct&term=Селялка%20для%20кассет&yclid=3468944315922537970 Текст: электронный.
3. ООО Лесснаб. Приборы и оборудование для лесного хозяйства URL: <https://lessnabr.ru/catalog/lesvosst/zks/seyalka/> Текст: электронный.

УДК 631.331

Е. В. Авдеева, Н. Л. Ровных, Д. В. Черник, М. Д. Калинин



**ОПРЕДЕЛЕНИЕ ПАРАМЕТРОВ ДВИГАТЕЛЯ
ПРИВОДА УСТРОЙСТВА ТОЧНОГО ВЫСЕВА
СЕМЯН ДЛЯ ВЫВАРИВАНИЯ СЕЯНЦЕВ С
ЗАКРЫТОЙ КОРНЕВОЙ СИСТЕМОЙ**

**ФГБОУ ВО «Сибирский государственный университет науки и технологий
имени академика М. Ф. Решетнёва», г. Красноярск**

В статье приведен расчет параметров двигателя привода устройства точного высева семян для выращивания сеянцев с закрытой корневой системой.

Ключевые слова: устройство точного высева, сеялка, двигатель, привод.

E. V. Avdeeva, N. L. Rovnykh, D. V. Chernik, M. D. Kalinin

**DETERMINATION OF THE ENGINE PARAMETERS OF THE DRIVE
OF THE DEVICE FOR PRECISE SEED SOWING FOR SEEDLING WITH
CLOSED ROOT SYSTEM**

Reshetnev Siberian State University of Science and Technology, Krasnoyarsk

The article provides the calculation of the engine parameters of the drive of the device for accurate sowing of seeds for growing seedlings with a closed root system.

Keywords: precision seeding device, seeder, engine, drive.

Расчет скорости высева спроектированной сеялки начнется с расчета крутящего момента необходимого для поворота конструкции. Для этого рассчитаем момент инерции для каждого тела, которое будет вращаться от привода двигателя [1].

Момент инерции вала сеялки:

$$I_B = \frac{1}{2}m(R_1^2 + R_2^2), \quad (1)$$

где m – масса тела, кг;

R_1 – внутренний радиус, м;

R_2 – внешний радиус, м.

$$I_B = \frac{1}{2} \cdot 0,5 \cdot (0,0175^2 + 0,019^2) = 1,67 \cdot 10^{-4} \text{ кг/м}^2,$$

Масса вала сеялки:

$$m_{\text{в}} = V \cdot \rho, \quad (2)$$

где V – Объем тела, кг;

ρ – удельный вес, кг/м³;

$$m_{\text{в}} = 6,53 \cdot 10^{-5} \cdot 7600 = 0,5 \text{ кг},$$

Объем вала сеялки:

$$V_{\text{в}} = \frac{\pi}{4} (D_1^2 - d_2^2) \cdot L, \quad (3)$$

где D_1 – внешний диаметр, м;

d_2 – внутренний диаметр, м;

L – длина вала, м.

$$V_{\text{в}} = \frac{3,14}{4} \cdot (0,038^2 - 0,035^2) \cdot 0,38 = 6,53 \cdot 10^{-5} \text{ м}^3,$$

Момент инерции заглушки с отверстием:

$$I_{30} = \frac{1}{2} \cdot 0,077 \cdot (0,019^2 + 0,011^2) = 0,18 \cdot 10^{-4} \text{ кг/м}^2,$$

Масса заглушки с отверстием:

$$m_{30} = 2,76 \cdot 10^{-5} \cdot 2800 = 0,077 \text{ кг},$$

Объем заглушки с отверстием:

$$V_{30} = \frac{3,14}{4} \cdot (0,038^2 - 0,021^2) \cdot 0,035 = 2,76 \cdot 10^{-5} \text{ м}^3,$$

Момент инерции заглушки с осью:

$$I_{3c} = \frac{1}{2} m R^2, \quad (4)$$

где m – масса тела, кг;

R – радиус, м;

$$I_{3c} = \frac{1}{2} \cdot 0,14 \cdot 0,019^2 = 0,25 \cdot 10^{-4} \text{ кг/м}^2,$$

Масса заглушки с осью:

$$m_{3c} = 4,87 \cdot 10^{-5} \cdot 2800 = 0,14 \text{ кг},$$

Объем заглушки с осью:

$$V_{3c} = \pi R^2 L, \quad (5)$$

где R – радиус, м;

L – длина вала, м.

$$V_{3c} = 3,14 \cdot 0,019^2 \cdot 0,043 = 4,87 \cdot 10^{-5} \text{ м}^3,$$

Момент инерции шкива:

$$I_{ш} = \frac{1}{2} \cdot 0,05 \cdot 0,018^2 = 0,08 \cdot 10^{-4} \text{ кг/м}^2,$$

Масса шкива:

$$m_{ш} = 1,83 \cdot 10^{-5} \cdot 2800 = 0,05 \text{ кг},$$

Объем шкива:

$$V_{ш} = 3,14 \cdot 0,018^2 \cdot 0,018 = 1,83 \cdot 10^{-5} \text{ м}^3.$$

Расчет необходимого момента [2]:

$$M = \sum I \cdot \frac{n}{t}, \quad (6)$$

где n – обороты, рад/сек, принимаем за 3,15 рад/сек;

t – время разгона, сек, принимаем 1 сек;

$$M = 2,18 \cdot 10^{-4} \cdot \frac{3,15}{1} = 0,69 \cdot 10^{-3} \text{ Н} \cdot \text{м},$$

Сумма моментов инерции:

$$\sum I = (1,67 + 0,18 + 0,25 + 0,08) \cdot 10^{-4} = 2,18 \cdot 10^{-4} \text{ кг/м}^2,$$

Из расчета следует, что необходимый момент для поворота вала на 180° за 1 секунду равен $0,69 \cdot 10^{-3} \text{ Н} \cdot \text{м}$.

Скорость посадки трех рядов $s=2$ сек

$$W_q = \frac{3600}{2} \cdot \frac{1}{3} = 600 \text{ кассет/час.}$$

Спроектированная сеялка точного высева рассчитана на для использования в тепличных комплексах для выращивания сеянцев с закрытой корневой системой.

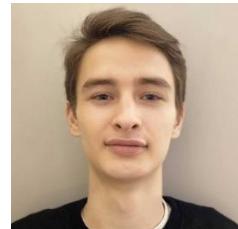
Проект «Разработка импортозамещающего комплекса оборудования точного высева семян для выращивания сеянцев с закрытой корневой системой, оптимизация параметров модульной теплицы для условий лесничеств Красноярского края», № 2022030508374 поддержан Красноярским краевым фондом науки.

Библиографический список

1. Артамонов, Е. И. Исследование равномерности высева амаранта метельчатого при изменении скорости движения комбинированного агрегата / Е. И. Артамонов, В. П. Гниломедов // Известия Самарской государственной сельскохозяйственной академии. – 2006. – № 3. – С. 83-85.
2. Набокина, М. А. Способ контроля скорости семян в сеялках точного высева с семяпроводами / М. А. Набокина, Е. М. Зубрилина, И. А. Маркво // Инновации, качество и сервис в технике и технологиях : Сборник научных трудов 7-ой Международной научно-практической конференции, Курск, 01–02 июня 2017 года / Редколлегия: А.А. Горохов (отв. ред.). – Курск: Закрытое акционерное общество "Университетская книга", 2017. – С. 243-246.

УДК 630*323

А. Н. Козлов, Д. В. Черник



БЕСПОВАЛЬНЫЙ ИЗМЕЛЬЧИТЕЛЬ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ РУБОК УХОДА

**ФГБОУ ВО «Сибирский государственный университет науки и технологий
имени академика М. Ф. Решетнёва», г. Красноярск**

Аннотация: в статье рассмотрены преимущества и недостатки использования крупногабаритных машин и моторизированного ручного инструмента для проведения рубок ухода. Предложено устройство для среза и измельчения удаляемого дерева.

Ключевые слова: лесовосстановление, рубки ухода, бесповальный измельчитель, крупногабаритные машины, моторизированный ручной инструмент.

A. N. Kozlov, D. V. Chernik

NON-FELLING SHREDDER FOR FELLING CARE

Reshetnev Siberian State University of Science and Technology, Krasnoyarsk

Abstract: The article discusses the advantages and disadvantages of using large-sized machines and motorized hand tools for cutting care. A device for cutting and grinding the removed wood is proposed.

Keywords: reforestation, felling care, sewage grinder, large-sized machines, motorized hand tools.

Лесовосстановление должно быть неотъемлемой частью лесозаготовки. Это позволит не только сохранять полезные площади, но и улучшать качество деловой древесины. Одной из таких операций по возобновлению леса являются рубки ухода. Рубки представляют собой процесс удаления деревьев, которые не отвечают хозяйственным целям и отрицательно влияют на рост лучших деревьев, а также помогают создать благоприятные условия для развития последних [1].

На данный момент для рубок ухода используют моторизированный ручной инструмент или тракторы крупных габаритов со специализированным оборудованием, в зависимости от древостоя. Применение крупногабаритных машин (Рисунок 1) [2] более эффективно для проведения данной операции, поскольку они имеют большую производительность и нет необходимости в использовании дополнительного оборудования. Однако, такие машины имеют значительный вес, благодаря чему сильно уплотняют почву. Также ввиду своей неповоротливости они уничтожают здоровый подрост, не имея возможности удалять совсем мелкие деревья.



Рисунок 1 – Использование крупногабаритных машин при рубках ухода.

Ручной инструмент (Рисунок 2) [3] в свою очередь имеет меньшую производительность и имеет необходимость дополнительного работника и дополнительного оборудования. Также рабочий не защищен от случайных, опасных для здоровья ситуаций. Единственным существенным преимуществом

моторизированного ручного инструмента в отличии от крупногабаритных машин является его экологичность и маневренность, благодаря которой человек способен рубить даже самые маленькие и труднодоступные деревья, не нарушая целостности здорового подроста и не уплотняя почву.

В виду всего выше перечисленного есть необходимость в создании такого устройства, которое будет исключать максимум недостатков крупногабаритных машин и моторизированного ручного инструмента.

Наиболее подходящим агрегатом, чтобы избежать сильного уплотнения почвы и уничтожения здорового подроста, является гусеничный мини-погрузчик Bobcat T770.

Гусеничный ход делает погрузчик устойчивым при работе различных видах почвы. А гидростатическая трансмиссия повышает проходимость агрегата даже в полностью загруженном состоянии. Уменьшить давление на почву позволяет увеличенная в сравнении с другими моделями площадь соприкосновения гусениц.

Деревья после среза необходимо перевозить и утилизировать, в виду этого рациональнее всего использовать такое устройство, которое будет одновременно срезать и измельчать удаляемое дерево.



Рисунок 2 – Использование моторизированного ручного инструмента для рубок ухода

Для измельчения деревьев с одновременной подачей ствола вниз было предложено устройство, имеющее нож улиткообразной формы с заостренной наружной кромкой. Нож в форме логарифмической спирали устанавливается под углом к валу. Для прижима дерева к устройству для среза предлагается использовать опору с возвратно-поступательным движением, которая будет перемещаться при помощи гидроцилиндра. Такое устройство должно повысить эффективность работы и значительно повысить рентабельность, поскольку оно не будет нуждаться в частом обслуживании.

Библиографический список

1. Рубки ухода за лесом. Оценка качества. ГОСТ 56-97-93
2. «ЛЕСПРОМ ИНФОРМ» — журнал профессионалов ЛПК [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://lesprominform.ru/jarticles.html?id=31>
3. А.В. Марковский, А. В. Родионов Рубки ухода в молодняках: как правильно ухаживать за лесом // Практическое руководство. – 2020 – №1 – С.70.

УДК 630.11

Е. В. Авдеева, А. Н. Борисевич



АКТУАЛЬНОСТЬ ОРГАНИЗАЦИИ ИНФОРМАЦИОННО-АНАЛИТИЧЕСКОЙ СИСТЕМЫ «УПРАВЛЕНИЕ КАЧЕСТВОМ ГОРОДСКИХ ОБЪЕКТОВ ОЗЕЛЕНЕНИЯ»

**ФГБОУ ВО «Сибирский государственный университет науки и технологий
имени академика М. Ф. Решетнёва», г. Красноярск**

В статье представлена актуальность создания информационно-аналитической системы «Управление качеством городских объектов озеленения», важной составной частью которой являются эколого-географические карты, способствующие рациональному планированию и практическому решению задач рационального природопользования.

Ключевые слова: городские искусственные насаждения, управление качеством, информационно-аналитическая система

E. V. Avdeeva, A. N. Borisevich

THE RELEVANCE OF THE ORGANIZATION OF THE INFORMATION- ANALYTICAL SYSTEM "QUALITY MANAGEMENT OF URBAN LANDSCAPING OBJECTS"

Reshetnev Siberian State University of science and technology, Krasnoyarsk

The article presents the relevance of creating an information-analytical system "Management of the quality of urban landscaping", an important part of which are ecological and geographical maps that contribute to rational planning and practical solution of problems of rational nature management.

Keywords: urban artificial plantations, quality management, information and analytical system

Эффективность управления качеством любой среды, в частности, городской во многом определяется наличием доступной, достоверной и научно-обоснованной информации, в данном случае о состоянии зеленого фонда города. Каждая из существующих наук на разных этапах своего развития выдвигает одну из пяти целей, которые по сложности располагаются в следующем порядке: описание объекта; объяснение его свойств; прогнозирование его поведения; управление его поведением; создание объекта с заданными свойствами. Научные исследования в области озеленения Красноярска и других городов проводятся на достаточном временном отрезке [1, 3, 2], в различных организациях города, поэтому результаты исследований носят в основном ведомственный характер, что не позволяет оперативно использовать полученную информацию. Актуальность создания информационно-аналитической системы «Управление

качеством городских объектов озеленения» определяется: снижением комфортности городской среды, недостаточностью региональных научно обоснованных концепций в области ландшафтного озеленения; раздробленностью существующей информации. В данной системе должно быть предусмотрено выполнение всех вышеперечисленных целей на определенных уровнях ее организации – от описания до управления. Она должна служить методологической базой для принятия обоснованных решений в области совершенствования системы городского озеленения и ландшафтного проектирования.

Каждая из существующих наук на разных этапах своего развития выбирала одну из пяти целей, которые расположены в ряд по нарастающей сложности следующим образом: 1) описание объекта; 2) объяснение его свойств; 3) прогнозирование его поведения; 4) управление его поведением; 5) создание объекта с заданными свойствами. В информационно-аналитической системе (ИАС) «Управление качеством городских объектов озеленения» предусматривается выполнение вышеперечисленных задач на разных уровнях организации данной системы.

Информационное обеспечение ИАС направленное на оптимизацию городской среды, устранение последствий негативного воздействия на окружающую среду, планирование различных (природно-хозяйственных, медицинских, санитарно-гигиенических) работ - одна из основных задач, направленная на накопление, обработку и представление территориально распределенной информации. Для оптимальной организации деятельности различных управленческих структур в социальной, экономической и природоохранной областях необходима комплексная картографическая информация. Важной составной частью которой являются экологогеографические карты, способствующие рациональному планированию и практическому решению задач рационального природопользования. Они необходимы:

- для разработки научно-обоснованных рекомендаций по экологически ориентированному формированию системы озеленения города;
- для определения природоохранных мер, включая ограничение и прекращение тех или иных воздействий на городскую среду и население;
- для экологической экспертизы проектов различных объектов озеленения и территориального развития города (ландшафтно-рекреационной зоны);
- для принятия решений в управленческой деятельности городских и районных природоохранных и градостроительных структур;
- при планировании и реализации различных хозяйственных, медицинских, санитарно-технических, природоохранных мероприятий, а также для решения научных и учебно-воспитательных задач.

Важной составляющей процесса управления территорией является картографическое обеспечение экологического мониторинга. Экологический мониторинг должен рассматриваться не только, как наблюдения за загрязнением

объектов окружающей природной среды, но и как мониторинг зеленых насаждений, который очень важен в создании оптимальной окружающей среды города. Принятие управленческих решений соответствующими контролирующими и управляющими органами с целью оптимизации антропогенной нагрузки на окружающую среду, оздоровления среды обитания населения и системы озеленения города возможно на базе ИАС «Управление качеством городских объектов озеленения» за счет интегрировании информации, интегрирования структур, интегрирования решений.

Таким образом, целью создания информационно-аналитической системы является - накопление, анализ и представление информации о состоянии зеленого фонда города для принятия решений, направленных на оптимизацию городской среды, на снижение последствий негативных воздействий на окружающую среду, планирование природоохранных, градостроительных, медицинских и других мероприятий.

Библиографический список

1. Авдеева Е.В. Рост и индикаторная роль древесных растений в урбанизированной среде : монография. – Красноярск : СибГТУ, 2007. – 382 с.
2. Якубов, Х.Г. Экологический мониторинг зеленых насаждений Москвы. / Х.Г. Якубов – М. : ООО «Стагирит-Н», 2005. – 264 с.
3. Теодоронский В.С., Боговая И.О. Объекты ландшафтной архитектуры. – М. : МГУЛ, 2006. – 330 с.

© Е. В. АВДЕЕВА, А. Н. БОРИСЕВИЧ

СОДЕРЖАНИЕ

ОЗЕЛЕНЕНИЕ УРБАНИЗИРОВАННЫХ ТЕРРИТОРИЙ	4
Е. В. Авдеева, А. В. Моцный, И. К. Олехнович ПРИРОДООХРАННАЯ И ИСТОРИКО-КУЛЬТУРНАЯ ЦЕННОСТЬ ДРЕВЕСНЫХ РАСТЕНИЙ.....	4
Г. А. Волченкова СИСТЕМА ОЗЕЛЕНЕНИЯ Г. МИНСКА: ИСТОРИЯ ФОРМИРОВАНИЯ И ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ	8
М. В. Румянцев, Е. А. Селенина, О. А. Васичкина, Е. А. Зыков, С. Ф. Ямалетдинов, И. Н. Крылова, Н. А. Селенин, А. Ю. Быстрова КОНЦЕПЦИЯ РАЗВИТИЯ ТЕРРИТОРИИ КАМПУСА СИБИРСКОГО ФЕДЕРАЛЬНОГО УНИВЕРСИТЕТА	11
Е. А. Селенина, Н. А. Селенин, О. А. Васичкина, А. Ю. Быстрова, О. А. Зырянова ИНВЕНТАРИЗАЦИЯ ДРЕВЕСНО-КУСТАРНИКОВОЙ РАСТИТЕЛЬНОСТИ – ОБЯЗАТЕЛЬНЫЙ ЭТАП ЛАНДШАФТНОГО ПРОЕКТИРОВАНИЯ.....	35
О. Н. Зубарева, Д. А. Прысов СТОЯНИЕ ЗЕЛЕНЫХ НАСАЖДЕНИЙ В СКВЕРЕ «ПАНИКОВКА» ГОРОДА КРАСНОЯРСКА	45
Г. А. Демиденко ЛАНДШАФТНЫЙ ДИЗАЙН ГОРОДСКИХ ТЕРРИТОРИЙ КРУПНОГО ГОРОДА В СИБИРСКОМ РЕГИОНЕ	49
Г. А. Демиденко ИСПОЛЬЗОВАНИЕ РЕГУЛЯРНОГО СТИЛЯ ПРИ ПЛАНИРОВАНИИ ИЖС НА ПРАВОБЕРЕЖЬЕ КРАСНОЯРСКА	52
А. Е. Коновалова, М. Е. Коновалова, Д. М. Данилина, И. В. Косов СТРУКТУРА ЛЕСНЫХ БИОГЕОЦЕНОЗОВ НА СЕВЕРО-ВОСТОЧНОМ СКЛОНЕ ХРЕБТА КАШТАК.....	56
М. С. Голубева, Е. Н. Кулакова ВЛИЯНИЕ РЕКРЕАЦИОННОЙ НАГРУЗКИ НА ООПТ РЕГИОНАЛЬНОГО ЗНАЧЕНИЯ «ДУБНЯК В ВОРОНЦОВСКОМ ПАРКЕ».....	59
В. В. Котенев РЕКОНСТРУКЦИЯ СКВЕРОВ - ОБЪЕКТОВ ОЗЕЛЕНЕНИЯ В ГОРОДЕ КРАСНОЯРСКЕ	63
В. В. Котенев РОЛЬ ЗОНИРОВАНИЯ ТЕРРИТОРИИ ПРИ ПРОЕКТИРОВАНИИ УЧАСТКА ДЛЯ КОТТЕДЖА	66
О. В. Корчевская, А. А. Ходыкина, К. С. Иванова, К. Р. Каримов КОНЦЕПЦИЯ ГОРОДСКОГО МЕТАБОЛИЗМА КАК ИНСТРУМЕНТ АНАЛИЗА ПОДХОДОВ К УСТОЙЧИВОМУ РАЗВИТИЮ В ГАРМОНИИ С ПРИРОДОЙ	70
М. В. Кочергина ДЕРЕВОРАЗРУШАЮЩИЕ ГРИБЫ В НАСАЖДЕНИЯХ ДЕНДРАРИЯ ВГЛТУ: ВИДОВОЙ СОСТАВ И ЭКОЛОГИЧЕСКОЕ ЗНАЧЕНИЕ	73
I. V. Kukhar, D. V. Ivanov CREATION OF URBAN ARTIFICIAL GROWTH WITH THE PARTICIPATION OF DROOPING BIRCH (<i>BETULA PENDULA</i>) AND LINDEN SMALL-LEAVED (<i>TILIA CORDATA</i>) IN DIFFERENT GROWTH CONDITIONS (BY THE EXAMPLE OF KRASNOYARSK).....	76
I. V. Kukhar, D. V. Ivanov TO THE QUESTION OF INVENTORY OF LANDSCAPE OBJECTS IN KRASNOYARSK.....	84
I. V. Kukhar, D. V. Ivanov TO THE QUESTION OF MONITORING OF LANDSCAPE OBJECTS IN KRASNOYARSK.....	98
Я. В. Мезенина, К. В. Шестак ЭКОЛОГИЗАЦИЯ УРБАНИЗИРОВАННЫХ ЛАНДШАФТОВ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ПАВЛОВНИИ ВОЙЛОЧНОЙ (PAULOWNIA TOMENTOSA)	102

Н. В. Моксина, О. А. Герасимова, М. В. Коломыцев ПРОЕКТ РЕКОНСТРУКЦИИ ОЗЕЛЕНЕНИЯ ТЕРРИТОРИИ СИБГУ ИМ. М.Ф. РЕШЕТНЕВА ПО УЛ. СЕМАФОРНАЯ, 433/1 Г. КРАСНОЯРСКА.....	106
Н. В. Моксина, Т. А. Барабаева, О. А. Герасимова, М. В. Коломыцев ОЦЕНКА ОЗЕЛЕНЕНИЯ И БЛАГОУСТРОЙСТВА ПРИДОМОВОЙ ТЕРРИТОРИИ ПО АДРЕСУ УЛ. СЛАВЫ, ДОМ 11 Г. КРАСНОЯРСКА.....	110
Н. В. Моксина, М. О. Шелудченко, О. А. Герасимова, М. В. Коломыцев ПРОЕКТ ОЗЕЛЕНЕНИЯ МАЛОГО САДА В ПЕЙЗАЖНОМ СТИЛЕ «ТАИЕНСТВЕННЫЙ САД».....	114
Д. Р. Панкратова, О. О. Смолина ПЕРСПЕКТИВЫ ИСПОЛЬЗОВАНИЕ МХОВ ДЛЯ ОЗЕЛЕНЕНИЯ ГОРОДСКОЙ СРЕДЫ.....	119
П. С. Подпорина, О. О. Смолина ОСОБЕННОСТИ ОЗЕЛЕНЕНИЯ НАБЕРЕЖНОЙ ГОРОДА НОВОСИБИРСК	123
Е. В. Полежаева, К. В. Шестак ОСНОВНЫЕ ТЕНДЕНЦИИ В БЛАГОУСТРОЙСТВЕ И ОЗЕЛЕНЕНИИ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ УЧРЕЖДЕНИЙ ГОРОДА КАЛИНИНГРАДА.....	128
М. В. Репях, О. Ю. Данилишина АНАЛИЗ ОЗЕЛЕНЕНИЯ ТЕРРИТОРИИ СКВЕРА «СЕРЕБРЯНЫЙ»	133
М. В. Репях, Е. В. Велигуря ОЦЕНКА ЛАНДШАФТНОЙ СИТУАЦИИ И АРХИТЕКТУРНО-ПЛАНИРОВОЧНОЙ ОРГАНИЗАЦИИ ТЕРРИТОРИИ ПЛОЩАДИ Я. М. СВЕРДЛОВА В Г. КРАСНОЯРСКЕ	136
А. Р. Биглова, А. А. Реут ПРЕДСТАВИТЕЛИ РОДА <i>NARCISSUS</i> L. В ОЗЕЛЕНЕНИИ ГОРОДОВ РЕСПУБЛИКИ БАШКОРТОСТАН.....	139
А. Б. Романова, И. А. Корниенко ПРОЕКТ ПЛАНИРОВОЧНОГО РЕШЕНИЯ ЖИЛОГО ДВОРА В ЦЕНТРАЛЬНОМ РАЙОНЕ ГОРОДА КРАСНОЯРСКА КАК ОСНОВА ЕГО БЛАГОУСТРОЙСТВА 143	143
А. Б. Романова, В. А. Сафонова ОПРЕДЕЛЕНИЕ ПРИРОДНОГО ПОТЕНЦИАЛА ШКОЛЬНОЙ ТЕРРИТОРИИ КАК СОСТАВЛЯЮЩЕЙ СИСТЕМЫ ОЗЕЛЕНЕНИЯ ГОРОДА КРАСНОЯРСКА... 146	146
О. С. Рязанцева, А. Н. Цепляев ИТОГИ ОЦЕНКИ ИНТРОДУКЦИИ ДРЕВЕСНЫХ РАСТЕНИЙ В КОЛЬЦОВСКОМ СКВЕРЕ Г. ВОРОНЕЖА И ПАРКЕ ДВОРЦА ОЛЬДЕНБУРГСКИХ В ПГТ РАМОНЬ.....	149
Д. Ю. Савчук, О. О. Смолина ОСОБЕННОСТИ ПОСАДКИ ДРЕВЕСНО-КУСТАРНИКОВЫХ ПОРОД В ПРИБЛИЖЕНИИ К ИНЖЕНЕРНЫМ СЕТЯМ.....	152
Н. П. Санникова, О. Ю. Смолина РЕКРЕАЦИОННЫЕ ЗОНЫ Г. НОВОСИБИРСК: ОЦЕНКА СОСТОЯНИЯ И ПЕРСПЕКТИВЫ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ.....	156
А. А. Семенова, О. О. Смолина ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ ФОРМИРОВАНИЯ УЛИЧНЫХ ПРОСТРАНСТВ ГОРОДА НОВОСИБИРСКА	162
И. С. Регунская, А. Н. Амангельдина, О. О. Смолина ИНТЕГРАЦИЯ МАЛЫХ АРХИТЕКТУРНЫХ ФОРМ И ЭЛЕМЕНТОВ ОЗЕЛЕНЕНИЯ: ПРОБЛЕМЫ И ПЕРСПЕКТИВЫ.....	167
О. М. Ступакова ПЛАНИРОВКА И БЛАГОУСТРОЙСТВО МАЛЫХ ГОРОДОВ СИБИРИ НА ПРИМЕРЕ СОСНОВОБОРСКА	170
О. М. Ступакова ОЗЕЛЕНЕНИЕ МАЛЫХ ГОРОДОВ СИБИРИ НА ПРИМЕРЕ СОСНОВОБОРСКА	173
Л. Н. Сунцова, М. А. Суслина, Е. М. Иншаков БИОИНДИКАЦИЯ СОСТОЯНИЯ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ Г. КРАСНОЯРСКА ПО РЕАКЦИИ УСТЬЧИГО АППАРАТА <i>SORBUS AUCUPARIA</i>	176
В. Д. Удинцев, О. О. Смолина СПОСОБЫ ПОВЫШЕНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ И КОМФОРТА ПЕРЕДВИЖЕНИЯ НАСЕЛЕНИЯ В ГОРОДСКОЙ СРЕДЕ	179

Е. А. Усова, А. И. Моисеенко АССОРТИМЕНТ РАСТЕНИЙ, РЕКОМЕНДУЕМЫЙ ПРИ РЕКОНСТРУКЦИИ ОЗЕЛЕНЕНИЯ ТЕРРИТОРИИ СКВЕРА «КОРНЕТОВСКИЙ»	183
Е. А. Усова, А. И. Моисеенко ОСОБЕННОСТИ РЕКОНСТРУКЦИИ ОЗЕЛЕНЕНИЯ ТЕРРИТОРИИ СКВЕРА «КОРНЕТОВСКИЙ» В ЛЕНИНСКОМ РАЙОНЕ Г. КРАСНОЯРСКА	187
М. А. Худенко РАЗРАБОТКА ПРОЕКТА БЛАГОУСТРОЙСТВА МОЛОДЕЖНОГО ЦЕНТРА	190
М. А. Худенко РАЗРАБОТКА ПРОЕКТА ОЗЕЛЕНЕНИЯ МОЛОДЕЖНОГО ЦЕНТРА	193
Е. С. Щекунских, М. В. Кочергина ПРЕДСТАВИТЕЛИ РОДА ROSA L. В ПАРКОВЫХ НАСАЖДЕНИЯХ ГОРОДА ВОРОНЕЖА	196
А. В. Снегирева, С. Н. Мартыновская СОВРЕМЕННЫЕ ТЕНДЕНЦИИ ОЗЕЛЕНЕНИЯ ГОРОДСКОЙ СРЕДЫ	199
В. В. Кишкан, Ю. В. Кишкан ПРИМЕНЕНИЕ ИНФОРМАЦИОННО-АНАЛИТИЧЕСКИХ СИСТЕМ ДЛЯ МОНИТОРИНГА ЗЕЛЕНЫХ НАСАЖДЕНИЙ	203
Е. А. Рогова ПРИМЕНЕНИЕ СОВРЕМЕННЫХ ЭКОЛОГИЧЕСКИ БЕЗОПАСНЫХ МАТЕРИАЛОВ В ОЗЕЛЕНЕНИИ	208
К. А. Куприянова ОСОБЕННОСТИ ГРАДОЭКОЛОГИЧЕСКОГО КАРКАСА Г КАЛИНИНГРАДА	211
Г. И. Антаков, Е. П. Хазова ОСНОВЫ ВЫРАЩИВАНИЯ И ПРИМЕНЕНИЯ КАЧЕСТВЕННЫХ ОДНОЛЕТНИКОВ НА ПРИМЕРЕ Г. ПЕРМИ	219
ТЕХНОЛОГИИ И ОБОРУДОВАНИЕ САДОВО-ПАРКОВОГО И ЛАНДШАФТНОГО СТРОИТЕЛЬСТВА	222
Д. Ю. Дручинин, М. Ю. Воскобойник АНАЛИТИЧЕСКОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ ПРОЦЕССА ВЫКОПКИ КРУПНОМЕРНОГО ПОСАДОЧНОГО МАТЕРИАЛА	222
Е. Н. Логунова, О. О. Смолина ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ ЛАНДШАФТНОЙ РЕКЛАМЫ В РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ	227
Е. П. Овешкова, О. О. Смолина ОСОБЕННОСТИ ОРГАНИЗАЦИИ И ПОДБОРА АССОРТИМЕНТА ПРОТИВОПОЖАРНЫХ ПОСАДОК ДРЕВЕСНО-КУСТАРНИКОВЫХ ПОРОД	232
В. В. Сафарова, О. О. Смолина ОБЗОР ОПЫТА УПРАВЛЕНИЯ ДОЖДЕВЫМИ ВОДАМИ В ДАНИИ	238
Н. В. Смертин ПЕРСПЕКТИВА ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ДРЕВЕСНЫХ ПЛИТ БЕЗ СВЯЗУЮЩЕГО ПРИ СТРОИТЕЛЬСТВЕ И ОФОРМЛЕНИИ РАЗЛИЧНЫХ ГОРОДСКИХ ПОСТРОЕК	242
В. Д. Томышева, А. А. Духновская, В. Ф. Чумаков АНАЛИЗ СЫРЬЯ УЗС С ТОЧКИ ЗРЕНИЯ ПОЛУЧЕНИЯ ТОВАРНОЙ ПРОДУКЦИИ	245
Р. И. Миннебаев, В. Н. Коршун РЕГУЛИРУЕМЫЙ ПРИВОД ГОЗОНОКОСИЛКИ	250
В. С. Точиленко, В. Н. Коршун МОДЕРНИЗАЦИЯ МАЛОГАБАРИТНОГО СНЕГООЧИСТИТЕЛЯ	253
Э. А. Ларионова, О. О. Смолина, Д. В. Карелин ЭКОЛОГИЧЕСКИЙ ПОДХОД К ОРГАНИЗАЦИИ ТРАНСПОРТНЫХ РАЗВЯЗОК В ГОРОДЕ НОВОСИБИРСКЕ	256
Е. С. Логачев, Ю. А. Калпакова, А. Ф. Воликова, Н. А. Бурило ПРОЕКТНЫЕ РЕШЕНИЯ ГОРОДСКИХ ОТКРЫТЫХ ПЕШЕХОДНЫХ ПРОСТРАНСТВ	261
А. С. Евдокимов, А. Н. Козлов, Е. В. Авдеева ФУНКЦИОНАЛЬНОЕ ЗОНИРОВАНИЕ ПАРКА «GREEN WAY»	265
А. Н. Козлов, А. С. Евдокимов, Е. В. Авдеева РЕКОНСТРУКЦИЯ МНОГОФУНКЦИОНАЛЬНОГО ПАРКА «GREEN WAY» НА ОСНОВЕ «ТРОЯ ПАРКА»	269

А. Н. Козлов, А. С. Евдокимов	ПАРКОВАЯ СКАМЬЯ С НАГРЕВАТЕЛЬНЫМ ЭЛЕМЕНТОМ, ПАРКОВОЧНЫМ МЕСТОМ ДЛЯ ВЕЛОСИПЕДА И USB ГНЕЗДОМ	272
В. О. Драный, Е. В. Авдеева	РЕКОНСТРУКЦИЯ ПАРКА ИМ. 400-ЛЕТИЯ ГОРОДА КРАСНОЯРСКА.....	275
В. О. Драный	ВНЕДРЕНИЕ ТЕХНОЛОГИИ «ФОТОФИНИШ» В СПОРТИВНЫЙ ПАРК ИМ. 400-ЛЕТИЯ ГОРОДА КРАСНОЯРСКА	279
К. Д. Маркелова, Д. К. Олейников, Е. В. Авдеева	БЛАГОУСТРОЙСТВО СКВЕРА «САНВИН» НА ОСНОВЕ СКВЕРА ИМ. ЧЕРНЫШЕВСКОГО	283
К. Д. Маркелова, Д. К. Олейников	САД, КОТОРЫЙ ЖИВЕТ НА КРЫШЕ	286
А. А. Коршунова, А. А. Бичева, Е. В. Авдеева	ТЕХНОЛОГИЯ СОЗДАНИЯ ЭКОПАРКОВКИ НА ТЕРРИТОРИИ ПАРКА «СИБСТАЛЬ».....	289
М. А. Васильев, А. Д. Гончарова	ПОВЫШЕНИЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ ТЕХНОЛОГИЙ СООРУЖЕНИЯ МАЛЫХ АРХИТЕКТУРНЫХ ФОРМ	292
А. Д. Гончарова, М. А. Васильев	СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ ТЕХНОЛОГИИ СТРОИТЕЛЬСТВА ИСКУСТВЕННЫХ ВОДОЕМОВ	295
ТЕХНОЛОГИИ И ОБОРУДОВАНИЕ ЛЕСНОГО ХОЗЯЙСТВА		298
Н. А. Абрамов, И. Р. Михайлов, С. Н. Долматов	СТРОИТЕЛЬСТВА НАСЫПЕЙ ДОРОГ НА ПЕРЕУВЛАЖНЕННЫХ И ВЕЧНОМЕРЗЛЫХ ОСНОВАНИЯХ.....	298
В. В. Гудков, П. А. Сокол, А. В. Божко	ОСОБЕННОСТИ КОНСТРУКЦИИ ШАРНИРНО-СОЧЛЕНЕННЫХ ЛЕСОТРАНСПОРТНЫХ МАШИН, ВЛИЯЮЩИХ НА БЕЗОПАСНОСТЬ ЭКСПЛУАТАЦИИ	303
Я. С. Макунина, С. Н. Долматов	ОБОСНОВАНИЕ КОНСТРУКТИВНЫХ РЕШЕНИЙ ХОДОВОЙ СИСТЕМЫ КОЛЕСНЫХ СКИДДЕРОВ ПРИ РАБОТЕ НА ГРУНТАХ С НИЗКОЙ НЕСУЩЕЙ СПОСОБНОСТЬЮ	305
С. Н. Орловский, А. И. Карнаухов	ТЕХНИЧЕСКИЕ ТРЕБОВАНИЯ К ТЕПЛОВОМУ РЕЖИМУ ОБЪЕМНОГО ГИДРОПРИВОДА ЛЕСНЫХ МАШИН	311
С. Н. Орловский	БОРЬБА С «ШЕЛКОПРЯДНИКАМИ» МЕТОДОМ ВЫЖИГАНИЙ	316
А. К. Поздняков	АНАЛИЗ КИНЕМАТИЧЕСКИХ И ДИНАМИЧЕСКИХ ПАРАМЕТРОВ ШНЕКОВОГО РАБОЧЕГО ОРГАНА ГРУНТОМЕТА ПОЛОСОПРОКЛАДЫВАТЕЛЯ НА ВИРТУАЛЬНОГО СТЕНДА	320
К. Н. Черник, Д. В. Черник	ОПЫТ МЕХАНИЗИРОВАННОЙ ПОСАДКИ СЕЯНЦЕВ С ЗАКРЫТОЙ КОРНЕВОЙ СИСТЕМОЙ И ВОЗМОЖНОСТИ ЕГО ИСПОЛЬЗОВАНИЯ НА ТЕРРИТОРИИ ЛЕСНИЧЕСТВ КРАСНОЯРСКОГО КРАЯ	324
К. Н. Черник, В. А. Лозовой	ТЕХНОЛОГИЯ РУЧНОЙ ПОСАДКИ СЕЯНЦЕВ С ЗАКРЫТОЙ КОРНЕВОЙ СИСТЕМОЙ ПОСАДОЧНОЙ ТРУБОЙ	329
С. С. Шатохин, Л. В. Шатохина, А. С. Шатохина	ГИДРОСТАТИЧЕСКИЕ ПЛАВАЮЩИЕ РЕГУЛЯТОРЫ РАСХОДА РАБОЧЕЙ ЖИДКОСТИ: ВОЗМОЖНЫЕ ОБЛАСТИ ПРИМЕНЕНИЯ И ОСОБЕННОСТИ РАСЧЕТА	332
С. С. Шатохин, А. А. Коршунова	О ПРОБЛЕМЕ ТОЧНОСТИ ПОЗИЦИОНИРОВАНИЯ ХЛЫСТОВ ПРИ ИХ ПОГРУЗКЕ ГИДРОМАНИПУЛЯТОРАМИ	337
А. А. Брыкина, В. А. Морозов	ВЛИЯНИЕ СПЛОШНЫХ РУБОК НА ДРЕВОСТОЙ НА ПРИМЕРЕ СОСНЫ ОБЫКНОВЕННОЙ В ПОДЗОНЕ СРЕДНЕЙ ТАЙГИ ТОМСКОЙ ОБЛАСТИ	341
А. А. Брыкина, В. А. Морозов	ВЛИЯНИЕ СПЛОШНЫХ КОНЦЕНТРИРОВАННЫХ РУБОК НА ВОЗОБНОВЛЕНИЕ ЛЕСА	345

С. С. Шатохин, А. А. Коршунова	ОСОБЕННОСТИ ПОЗИЦИОНИРОВАНИЯ ХЛЫСТОВ ПРИ ПОВОРОТЕ РОТАТОРА И ПОВОРОТЕ КОЛОННЫ ЛЕСНОГО ГИДРОМАНИПУЛЯТОРА	348
Д. В. Дук, С. Н. Мартыновская	ПЕРСПЕКТИВЫ ПРИМЕНЕНИЯ ОБЖИГА ДРЕВЕСИНЫ ПРИ СОЗДАНИИ МАЛЫХ АРХИТЕКТУРНЫХ ФОРМ	351
З. К. Лесина, С. В. Буглаев	ИССЛЕДОВАНИЕ ТЕХНОЛОГИЙ ОБРАБОТКИ ИЗДЕЛИЙ ИЗ ДРЕВЕСИНЫ.....	356
А. И. Карнаухов, И. В. Кухар, С. Н. Орловский	К ВОПРОСУ ЭФФЕКТИВНОСТИ ПРОТИВОПОЖАРНОЙ ТЕХНИКИ ПО ЗАЩИТЕ ЗЕЛЁНЫХ НАСАЖДЕНИЙ В УСЛОВИЯХ ГОРОДСКОЙ СРЕДЫ.....	361
Э. В. Трас	РАМПОВАЯ ПОЛИВОЧНАЯ СИСТЕМА ДЛЯ ТЕПЛИЦ ПО ВЫРАЩИВАНИЮ СЕЯНЦЕВ С ЗКС	366
Е. В. Авдеева, Н. Л. Ровных, Д. В. Черник, Д. Е. Шпагин	КОНСТРУКТОРСКИЕ РЕШЕНИЯ РАЗРАБАТЫВАЕМОГО УСТРОЙСТВА ТОЧНОГО ВЫСЕВА СЕМЯН	369
Е. В. Авдеева, Н. Л. Ровных, Д. В. Черник, М. Д. Калинин	ОПРЕДЕЛЕНИЕ ПАРАМЕТРОВ ДВИГАТЕЛЯ ПРИВОДА УСТРОЙСТВА ТОЧНОГО ВЫСЕВА СЕМЯН ДЛЯ ВЫВАРИВАНИЯ СЕЯНЦЕВ С ЗАКРЫТОЙ КОРНЕВОЙ СИСТЕМОЙ.....	374
А. Н. Козлов, Д. В. Черник	БЕСПОВАЛЬНЫЙ ИЗМЕЛЬЧИТЕЛЬ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ РУБОК УХОДА	378
Е. В. Авдеева, А. Н. Борисевич	АКТУАЛЬНОСТЬ ОРГАНИЗАЦИИ ИНФОРМАЦИОННО-АНАЛИТИЧЕСКОЙ СИСТЕМЫ «УПРАВЛЕНИЕ КАЧЕСТВОМ ГОРОДСКИХ ОБЪЕКТОВ ОЗЕЛЕНЕНИЯ».....	381