



Сибирский государственный университет
науки и технологий имени академика М.Ф. Решетнева

Кафедра Технологий и машин природообустройства



Технологии и оборудование садово-паркового и ландшафтного строительства

Сборник статей международной
научно-практической конференции
18 декабря 2019 г



Красноярск 2020

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

При поддержке МП «Управление зеленого строительства»
г. Красноярска

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

**Сборник статей Международной
научно-практической конференции
18 декабря 2019 г.**

Красноярск 2020

Технологии и оборудование садово-паркового и ландшафтного строительства. Сборник статей международной научно-практической конференции - Красноярск: СибГУ, 2020.- 502 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"

Заместитель главного редактора:

Прохоров Валерий Николаевич – главный научный сотрудник, доктор биологических наук, Институт экспериментальной ботаники им. В.Ф. Купревича НАН Беларуси, г. Минск

Якубов Харис Галиулович – доктор биол. наук, профессор, Московский государственный университет им. М.В. Ломоносова, факультет государственного управления, г. Москва

Члены редакционной коллегии:

Полетайкин Владимир Федорович – доктор техн. наук, профессор, ФГБОУ ВО "Сибирский государственный университет науки и технологий имени академика М.Ф. Решетнёва"

Сокольская Ольга Борисовна – д.с-х.н., профессор ФГБОУ ВО «Саратовский государственный аграрный университет им. Н.И. Вавилова», кафедра «Садово-парковое и ландшафтное строительство» г. Саратов

Панов Алексей Иванович – генеральный директор МП «Управление зеленого строительства» г. Красноярск

Коротков Александр Анатольевич – к.с.-х.н., доцент кафедры селекции и озеленения, ответственный секретарь журнала «Хвойные бореальной зоны», ФГБОУ ВО "Сибирский государственный университет науки и технологий имени академика М.Ф. Решетнёва"

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», 2020

© Авторы статей, 2020

© Вагнер Е.А. - дизайн логотипа конференции



УДК 712.4

ОЗЕЛЕНЕНИЕ ТЕРРИТОРИЙ

**Е.В. АВДЕЕВА, Н.В. МОКСИНА,
Е.А. ВАГНЕР**



ОТ ТЕОРИИ К ПРАКТИКЕ: СКВЕР «КОСМОДРОМ» НА ПЛОЩАДИ ИМ. В.П. КОТЕЛЬНИКОВА

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

В настоящее время в мире большое внимание уделяется развитию экологически устойчивых и здоровых городов. Важным элементом данной политики является создание рационально спланированных и эстетичных озелененных пространств, которые удобны людям, разумны, безопасны и полны жизни, в которых приоритет отдается пешеходным передвижениям. В 2019 году на территории Сибирского государственного университета создан сквер «Космодром» на площади В.П. Котельникова.

Ключевые слова: Красноярск, сквер, градостроительство, сквер

E.V. Avdeeva, N.V. Moxina, E.A. Vagner

FROM THEORY TO PRACTICE: SQUARE “COSMODROM” IN THE AREA IN THE NAME OF V.P. KOTELNIKOVA

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

Currently, much attention is paid to the development of environmentally sustainable and healthy cities in the world. An important element of this policy is the creation of rationally planned and aesthetic landscaped spaces that are comfortable for people, intelligent, safe and full of life, in which priority is given to walking. In 2019, the «Cosmodrome Square» on Square V.P. Kotelnikova was created on the territory of the Siberian State University.

Keywords: Siberia, ecology, urban planning, Square

Состояние городской среды определяет уровень качества жизни населения, так как напрямую влияет на здоровье людей и развитие растительности. В настоящее время в мире большое внимание уделяется

развитию экологически устойчивых и здоровых городов. Понятие устойчивого развития применительно к городам имеет широкое значение, его ключевыми составляющими являются промышленность, энергообеспечение, водоснабжение, утилизация отходов и управление транспортными потоками. Важным элементом данной политики является создание рационально спланированных и эстетичных озелененных пространств, которые удобны людям, разумны, безопасны и полны жизни, в которых приоритет отдается пешеходным передвижениям.

В Сибирском государственном технологическом университете на кафедре Технологий и машин природообустройства более 20 лет проводятся научные исследования закономерностей роста и индикаторной роли древесных растений в урбанизированной среде, совершенствуются методы мониторинга и оценки объектов озеленения, разрабатываются методики интегральной оценки состояния урбофитосреды, прогнозирования продолжительности жизни древесных растений в условиях города, определения эстетической ценности растений, экологической эффективности урбофитоценозов и др.

Результаты научных исследований и разработанные методики являются теоретической базой для разработки практических проектов озеленения и благоустройства. В 2019 году специалистами кафедры Селекции и озеленения Лесохозяйственного факультета (ЛХФ) и Технологий и машин природообустройства Лесоинженерного факультета (ЛИФ) СибГУ им. М.Ф. Решетнева был разработан «Проект озеленения и благоустройства площади В.П. Котельникова». Основная идея которого основывается на таких постулатах как «Любовь к растениям, уважение к людям и забота об окружающей среде». Основными разработчиками проекта являются: Моксина Н.В., Герасимова О.А. (кафедра Селекции и озеленения), Вагнер Е.А., Авдеева Е.В. (кафедра Технологий и машин природообустройства), а также в некоторые идеи студенты направления «Ландшафтная архитектура», среди которых был проведен конкурс на лучший проект данного сквера. Данный проект несколько раз претерпевал кардинальные изменения. В итоге в Концепцию озеленения площади им. В.П. Котельникова положены следующие принципы – индустриальная мощь России, города Красноярска, университета (Сибирского государственного университета науки и технологий им. ак. М.Ф. Решетнева), а основными ее постулатами являются:

1. Тополь белый форма пирамидальная, не дает пух, имеет стройную вертикальную форму.
2. Пирамидальные тополя как символ ракетостроения (Тополь-М)
3. Пирамидальные тополя – как вертикали, композиционно поддерживающие вертикаль ракеты, установленной на площади.
4. Пирамидальные тополя – древесное растение, наиболее отвечающее техногенным нагрузкам правого берега.

5. Живая изгородь как ограждающая «зеленая» конструкция (барбарис амурский) позволит структурировать пешеходные потоки.

6. Живая изгородь из кизильника блестящего создает «зеленое» обрамление для памятника и совместно с орехом маньчжурским подчеркнет парадность главной аллеи.

7. Коллекция сортов сирени обыкновенной (Великая победа, Небо Москвы, Аленушка и др.) – объединит лесные и космические специальности подчеркнет значимость данного места в российской лесной и инженерной науке (космонавтике)

8. Озеленение парковки – структурирование технического пространства растениями.

9. Клумбы из однолетних и многолетних растений.

Визуализация проектных решений представлена на рисунках 1-3.



Рисунок 1 – Генеральный план сквера



Рисунок 2 – Визуализация проектных решений



Рисунок 3 – Визуализация проектных решений

В конце июня 2019 года завершился **первый этап** трансформации площади имени В.П. Котельникова в сквер «Космодром им. В.П. Котельникова». В реализации проекта принимали участие студенты ЛХФ при содействии муниципального предприятия «Управление зеленого строительства» и парка «Сады мечты», с которым вуз заключил соглашения о стратегическом партнерстве. На этом этапе было высажено более 1000 деревьев и кустарников и почти 1500 цветов (основные из которых – бархатцы, так как рассада была высажена без учета проектных решений).

Среди высаженных растений есть редкие для города виды, и в тоже время, подобраны достаточно устойчивые к техногенной ситуации данного района города, такие как орех маньчжурский, черемуха виргинская пурпурная, клен Гиннала, бересклет европейский, несколько видов спирей,

создана живая изгородь из барбариса амурского. На склоне создан уголок «сибирского леса» с горными соснами и можжевельниками. Цветовая гамма сквера выдержана в пурпурно-белых тонах, с яркими акцентами. Так в конце учебного года нежное цветение черемух и сакур будут поднимать настроение и давать энергию для завершения сессии, а осенью яркие краски бересклетов и кленов помогут генерировать новые идеи. Уход за сквером во время учебной практики осуществляли студенты профиля «Технологии и оборудования садов-паркового и ландшафтного строительства». На рисунках 4, 5 представлена реализация проекта благоустройства сквера.



Рисунок 4 - Растения в сквере «Космодром»



Рисунок 5 – Торжественное открытие сквера

© Е.В. АВДЕЕВА, Н.В. МОКСИНА, Е.А. ВАГНЕР, 2019

УДК 712.4

Е.А. СЕЛЕНИНА¹, Е.В. АВДЕЕВА², Н. А. СЕЛЕНИН³,
Е.А. ВАГНЕР⁴



РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ФОРМИРОВАНИЮ ПРАВИЛ ОЗЕЛЕНЕНИЯ И ЭЛЕМЕНТОВ БЛАГОУСТРОЙСТВА СОВРЕМЕННОГО МУНИЦИПАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ

^{1,3} ФГАОУ ВО «Сибирский федеральный университет», Красноярск,
пр. Свободный, 79, Красноярск

^{2,4} ФГБОУ ВО «Сибирский государственный университет науки и
технологий им. ак. М.Ф.Решетнева», Красноярск, пр. Мира, 82.

В статье представлен анализ действующих документов, регламентирующих отношения к зеленым насаждениям и даны краткие рекомендации по формированию правил озеленения и элементов благоустройства современного муниципального образования.

Ключевые слова: правила озеленения, зеленые насаждения

E.A. Selenina, E.V. Avdeeva, N.A. Selenin, E.A. Vagner

RECOMMENDATIONS FOR GREENING RULES AND IMPROVEMENTS OF A MODERN MUNICIPAL DISTRICT

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

The article presents the analysis of current documents governing the attitude towards green spaces and gives a brief recommendation on the formation of landscaping rules and improvement of a modern municipal district.

Keywords: landscaping rules, green spaces

Формирование комфортной городской или сельской среды возможно только при создании рационально спланированных и эстетичных озелененных пространств, которые удобны, безопасны и привлекательны для жизни людей [1]. С другой стороны, повышенная загазованность, задымленность и запыленность воздуха, особенности температурного и водного режимов воздуха и почвы, неблагоприятные химические и физико-механические свойства почвы, загрязненность ее веществами антропогенного происхождения, наличие каменных и металлических поверхностей, асфальтовое покрытие улиц и площадей, наличие подземных коммуникаций и сооружений в зоне корневой системы,

дополнительное освещение растений в ночное время, механические повреждения и интенсивный режим использования городских насаждений оказывают постоянное негативное влияние на растения.

На сегодняшний день отношения к зеленым насаждениям в городских и сельских поселениях регламентированы:

- Федеральным законом от 06.10.2003 N 131-ФЗ (ред. от 02.08.2019) "Об общих принципах организации местного самоуправления в Российской Федерации" (с изм. и доп., вступ. в силу с 01.09.2019), где в ст. 45.1 «Содержание правил благоустройства территории муниципального образования» говорится только об организации озеленения территории муниципального образования, включая порядок создания, содержания, восстановления и охраны расположенных в границах населенных пунктов газонов, цветников и иных территорий, занятых травянистыми растениями [2];
- Федеральным законом от 10.01.2002 N 7-ФЗ (ред. от 26.07.2019) "Об охране окружающей среды", ссылающимся на Приказ Госстроя РФ от 15.12.1999 N 153. и лесное законодательство. [3, 4, 5].
- Правилами благоустройства территории различных городов и сельских поселений, разработанными местными специалистами и утвержденными органами местного самоуправления. Анализ данных правил показал разнонаправленность и зачастую односторонность к решению вопросов, связанных с городским озеленением.

В 1999 году был утверждён Приказ № 153 (Госстроя) «Об утверждении правил создания, охраны и содержания зеленых насаждений в городах Российской Федерации (данные правила являются действующими, но носят рекомендательный характер)» [4].

Поэтому в целях создания системы комплексного озеленения и благоустройства территории муниципальных объектов, приведение требований по ведению зеленого хозяйства и садово-паркового строительства в соответствие современной экологической, градостроительной ситуацией, предлагаем для обсуждения проект правил создания, охраны и содержания зеленых насаждений в муниципальных образованиях Российской Федерации. Ключевые моменты указаны с пояснениями.

1. ПРЕДПРОЕКТНЫЕ И ПРОЕКТНЫЕ РАБОТЫ

1.1. Общая часть. Проектирование объектов озеленения должно осуществляться на основании разработанной структуры экологического каркаса города, которая должна быть отражена в корректирующих схемах озеленения генерального плана территориального развития города. [1] При проектировании озеленения следует учитывать типичную зональность, рекреационный и ассимиляционный потенциал ландшафтов, осуществлять для посадок подбор адаптированных пород посадочного материала с учетом характеристик их устойчивости к воздействию

антропогенных факторов; учитывать степень техногенных нагрузок и пр.

1.2. Предпроектные работы должны включать ситуационный план, баланс территории объекта, количественные данные об озелененности и качественные характеристики состояния растительности и дорожной сети, данные о рекреационной нагрузке, расчеты уровня загазованности и шумовой нагрузки от транспортных потоков на прилегающих магистралях. [1]. Результаты работ должны стать основой для создания паспорта объекта озеленения и для разработки технического задания на проектирование.

1.3. Состав рабочей проектной документации, по которой производятся работы по строительству новых объектов озеленения

В т.ч. производство работ по строительству объектов озеленения может осуществляться только при наличии утвержденной рабочей документации. Производство работ по эскизному проекту, проекту ТЭО и по проектной документации, разработанной на стадии "проект" не допускается.

В т.ч. рабочая проектная документация должна содержать необходимую информацию по производству работ по подготовке и вертикальной планировке территории, устройству дорожно-тропиночной сети, площадок разного назначения на озеленяемой территории, вертикальное и крышное озеленение, места посадок деревьев и кустарников, посеву газонов, устройству цветников, расстановке малых форм архитектуры.

1.4. Необходимые согласования рабочей документации

1.5. Внесение изменений в проектную документацию в процессе строительства

1.6. Приемка законченных объектов в эксплуатацию

В т.ч. приемка объектов озеленения в период, когда на земле снежный покров не допускается.

2. СОЗДАНИЕ ЗЕЛЕННЫХ НАСАЖДЕНИЙ

2.1. Подготовка территории

В т.ч. вертикальная планировка территории, прокладка подземных коммуникаций, устройство дорог, проездов и тротуаров должны быть закончены до начала посадок.

2.2. Растительные грунты и подготовка почвы

В т.ч. пригодность растительного грунта для озеленения должна быть установлена лабораторными анализами.

2.3. Подготовка посадочных мест

2.4. Требования к посадочному материалу

2.5. Выкопка посадочного материала, транспортировка

2.6. Посадка деревьев и кустарников

В т.ч., размеры посадочных ям должны быть увеличены на 20-30%, при посадке деревьев и кустарников в местах с повышенной

антропогенной нагрузкой, например при посадке вдоль автотрасс и пр.

2.7. Устройство газона

2.8. Устройство цветников

2.9. Устройство дорожно-тропиночной сети

2.10. Вертикальное и крышное озеленение

3. СОДЕРЖАНИЕ ЗЕЛЕННЫХ НАСАЖДЕНИЙ

3.1. Содержание деревьев и кустарников

3.1.1. Полив

3.1.2. Внесение удобрений

3.1.3. Рыхление почвы, мульчирование и утепление

3.1.4. . Формирование крон деревьев и кустарников

3.1.4.1. Типы ветвления декоративных растений

3.1.4.2. Виды обрезки

3.1.4.3. Степень обрезки деревьев

3.1.4.4. Технология обрезки деревьев

3.1.4.5. Обрезка кустарников

3.1.4.6. Формирование живой изгороди

3.1.4.7. Лечение растений и защита от вредителей и болезней

3.1.5. Пути повышения жизнеспособности растений в городе

3.2. Содержание газонов

3.3. Содержание цветников

3.4. Содержание дорожек и площадок

3.5. Содержание малых форм архитектуры

4. ПРАВИЛА БЛАГОУСТРОЙСТВА, СОДЕРЖАНИЯ ВОДОЕМОВ И ОЗЕЛЕНЕНИЕ ПРИБРЕЖНЫХ ЗОН

4.1 Общие положения. Актуальность, цели, задачи. Основная законодательная база правил (Водный кодекс и пр.).

4.2 Основные понятия и определения.(в т.ч. ширина береговой полосы водных объектов общего пользования составляет двадцать метров, за исключением береговой полосы каналов, а также рек и ручьев, протяженность которых от истока до устья не более чем десять километров. Ширина береговой полосы каналов, а также рек и ручьев, протяженность которых от истока до устья не более чем десять километров, составляет пять метров.)

(в ред. Федерального закона от 13.07.2015 N 244-ФЗ)

4.3 Правила благоустройства, содержания водоемов городов и озеленение прибрежной зоны.

5. ПОРЯДОК ПРИЕМКИ ОБЪЕКТОВ ОЗЕЛЕНЕНИЯ

В. т. ч. приемка объектов озеленения проводится с 20 апреля по 1 ноября текущего года. Приемка «Благоустройство территорий» при снежном покрове не допускается.

6. СИСТЕМА ОЦЕНКИ СОСТОЯНИЯ ОЗЕЛЕНЕННЫХ ТЕРРИТОРИЙ

6.1. Система оценки состояния озелененных территорий предусматривает комплекс организационных, инженерно-планировочных, агротехнических и других мероприятий, обеспечивающих эффективный контроль, разработку своевременных мер по защите и восстановлению озелененных территорий, прогноз состояния зеленых насаждений с учетом реальной экологической обстановки и других факторов, определяющих состояние зеленых насаждений и уровень благоустройства.

Обследование проводится специалистами по единым утвержденным методикам, показатели состояния фиксируются в установленном порядке. [1].

7. ПОРЯДОК ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ПЕРЕСАДКИ И СНОСА ЗЕЛЕННЫХ НАСАЖДЕНИЙ.

8. ОХРАНА НАСАЖДЕНИЙ ОЗЕЛЕНЕННЫХ ТЕРРИТОРИЙ

Рекомендации по формированию правил озеленения и элементов благоустройства современного муниципального образования указанные в статье необходимы для создания комфортной среды жизни людей и обитания растений. Особо важное значение имеют проектные работы, система оценки состояния озелененных территорий, вертикальное и крышное озеленение. Данные разделы присутствуют только в правилах города Москвы. Необходимые предпроектные работы и правила благоустройства, содержания водоемов и озеленение прибрежных зон не встречаются ни в одних документах.

Библиографический список

1. Авдеева Е.В., Селенина Е.А. Программа развития комплексного озеленения и благоустройства территории города Красноярска //Хвойные бореальной зоны.2018. Т. XXXVI. № 1.С. 38-44.
2. Федеральный закон от 06.10.2003 N 131-ФЗ (ред. от 02.08.2019) "Об общих принципах организации местного самоуправления в Российской Федерации" (с изм. и доп., вступ. в силу с 01.09.2019),
3. Федеральный закон от 10.01.2002 N 7-ФЗ (ред. от 26.07.2019) "Об охране окружающей среды"
4. Федеральный закон "О внесении изменений в Лесной кодекс Российской Федерации и отдельные законодательные акты Российской Федерации в части совершенствования воспроизводства лесов и лесоразведения" от 19.07.2018 N 212-ФЗ (последняя редакция)
4. Приказ (Гостроя) от 15 декабря 1999 г. № 153 об утверждении правил создания, охраны и содержания зеленых насаждений в городах российской федерации (действует)
6. "Водный кодекс Российской Федерации" от 03.06.2006 N 74-ФЗ (ред. от 02.08.2019) (с изм. и доп., вступ. в силу с 05.12.2019)

© Е.А. СЕЛЕНИНА, Е.В. АВДЕЕВА, Н. А. СЕЛЕНИН, Е.А. ВАГНЕР, 2019



УДК 630.11

V. A. Bezrukikh¹, E. V. Avdeeva², E. A. Selenina³, A.I. Panov²

**SUBSTANTIATION OF SPECIES COMPOSITION OF
WOODY PLANTS TAKING INTO ACCOUNT
DENDROCLIMATIC ZONING OF THE TERRITORY
OF KRASNOYARSK**

¹**KRASNOYARSK STATE PEDAGOGICAL UNIVERSITY NAMED
AFTER V. P. ASTAFIEV
RUSSIAN FEDERATION, 660049, KRASNOYARSK, LEBEDEVA STR., 89**
²**SIBIRIAN STATE UNIVERSITY OF SCIENCE AND TECHNOLOGY
NAMED AFTER ACADEMICIAN M. F. RESHETNEV RUSSIAN
FEDERATION, 660037, KRASNOYARSK, PROSPECT. GAS.
"KRASNOYARSK WORKER", 31**
³**SIBIRIAN FEDERAL UNIVERSITY**

The article presents the substantiation of the species composition of woody plants considering the dendroclimatic zoning of the territory of Krasnoyarsk.

Key words: Landscape, woody plants, ecological framework.

В.А. БЕЗРУКИХ¹, Е.В. АВДЕЕВА², Е.А. СЕЛЕНИНА³, А.И. ПАНОВ²

**ОБОСНОВАНИЕ ВИДОВОГО СОСТАВА ДРЕВЕСНЫХ РАСТЕНИЙ
С УЧЕТОМ ДЕНДРОКЛИМАТИЧЕСКОГО РАЙОНИРОВАНИЯ
ТЕРРИТОРИИ Г. КРАСНОЯРСКА**

¹**Красноярский государственный педагогический университет имени
В. П. Астафьева
Российская Федерация, 660049, г. Красноярск, ул. Лебедевой, 89**
²**Сибирский государственный университет науки и технологий имени
академика М. Ф. Решетнева Российская Федерация, 660037, г.
Красноярск, просп. им. газ. «Красноярский рабочий», 31**
³**Сибирский федеральный университет
Российская Федерация, 660041, г. Красноярск, просп. Свободный, 79**
E-mail: e.v.avdeeva@gmail.com

В статье представлено обоснование видового состава древесных растений с учетом дендроклиматического районирования территории г. Красноярск.

Ключевые слова: Ландшафт, древесные растения, экологический каркас.

The landscape of the modern city reflects all the diversity and inconsistency of the processes taking place in it. The expansion of urban areas and modern technological possibilities of their transformation have led to the fact that industrial zones, engineering and transport infrastructure, typical buildings, have changed the natural environment and reduced almost to a minimum the individual appearance of individual fragments and cities as a whole. Currently, in the largest cities and areas of their influence, technogenic processes lead to the destabilization of the state of relative equilibrium inherent in the natural environment. The urbanized environment is created on the basis of landscape resources, which are the basis for the placement of man-made objects, and in combination with the natural environment serve as the basis of its compositional construction. The sredoproduktivnaya ability of landscapes determines the comfort of the urban area.

At the present stage of development of urbanized areas it is important to make full use of the versatile useful properties of green spaces, which means that the purpose of conducting green construction in cities should be the cultivation of long-lasting plantations resistant to special environmental conditions. The greening system is the main link of the ecological framework of the city, so the study of the growth processes of individual trees and their aggregates in the urban environment is an urgent problem. Its solution will allow to predict the growth of plantations, optimize their structure and species composition of woody plants that adequately meet environmental conditions and affect the improvement of its quality.

Green spaces in cities differ significantly from natural forests. First, the leading composition of woody plants of the city is largely different from the main species composition of natural forests, the hereditary properties of which are adapted to local conditions. Secondly, tree plantations in the urban environment are mainly of artificial origin, created by seedlings of 6-8-year-old age or adult specimens planted with a lump of earth at the age of 20-30 years, having a number of features in the structure of the habitus. After landing in urban areas, they undergo a period of adaptation to new environmental conditions. Thirdly, the organization of the greening system and the structure of plantings depend on the economic and social development of society. Analysis of the relationship between the parameters of growth and productivity of green spaces with the resource assessment of the urban environment will reveal the main factors affecting the processes of growth and development, and develop an algorithm to optimize the greening system of the city. Woody plants, growing in different conditions of the city, differ in appearance from each other and plants of these types of natural habitats. Studies by several authors have shown that the growth and productivity of plantations depend on both the genetic potential of the planting material and the environmental conditions of growth.

Forests have a significant and diverse impact both directly on the areas of the earth's surface occupied by them and on the adjacent spaces. Many aspects

of the beneficial effects of forests on the environment have been studied to varying degrees. Currently, there are accumulated materials that give an idea of the nature and direction of energy processes occurring in forest communities, and the transformation of environmental factors by them. The influence of phytocenoses on the main environmental factors is largely determined by the amount of phytomass concentrated in them and the nature of its spatial distribution.

In the process of evolutionary development of vegetation there are changes in the species composition of communities, their structural features, which entails the interaction of species and their transformation, the functioning of biocenoses, changing conditions and the creation of a certain phytocenvironment. The transformation of a particular environment is determined by the biology of the main species, their morphological and physiological characteristics, including quantitative characteristics of biometric parameters. The influence of a permanent and sustainable community structure, as well as the amount of biomass and productivity, affect the degree of transformation of the habitat. In ontogenesis, there is a natural change in the environmental impact associated with the formation of woody plants and the structure of the community (plantings). The influence of plants is usually cumulative, gradually increasing, and in climax communities, plants have a current impact on the environment without fundamentally changing it. In this case, the structure of the living system is created to perform certain functions, which are the purpose and criteria of the process of its life. Therefore, it is important to assess the functional role (useful properties) of green plantations, taking into account the peculiarities of their growth, in order to justify biodiversity and forecast the consequences of man-made transformations.

Urban plantations are ecosystems, to a certain extent adapted to adverse man-made impacts. They have low environmental sustainability, need constant support, and their development and functioning is significantly different from natural plantings. Urban plantations are affected by both natural, characteristic of the area, and specific man-made factors, under the influence of which there is a decrease in viability, stability, life expectancy and even premature death of plants.

The problem of ecological optimization of the urban environment in order to create favorable sanitary-hygienic and aesthetic conditions is one of the main goals of urban planning in General and green construction in particular [1]. The urban greening system, as a whole, and its individual objects in a rational organization has a significant impact on the most important indicators of environmental quality. An important task of green areas is to create comfortable urban environment [2].

The analysis of studies of the functioning of green spaces in the urban environment showed that the ecological efficiency of urban green areas is determined by the following properties of woody vegetation:

- physiological and biochemical ability of plants in the process of photosynthesis to release oxygen, to restrain the accumulation of carbon dioxide in the atmosphere. Quantitative indicators of these processes are closely related to the growth of phytomass;
- the ability to reflect, absorb and transmit solar radiation, attenuating the adverse thermal radiation, has a positive impact on the residents of the city in the period of overheating weather conditions. These properties depend on the structure, size of the crowns and physiological state of the leaves;
- humidity control processes: during the period of dryness, plants increase transpiration, at high humidity, water vapor condenses on the leaves, changing the humidity and temperature of the air, thereby causing a positive feeling in humans;
- the ability to regulate the movement of air masses, to weaken or increase the wind speed, to change the direction of air flow, to improve the ventilation of the entire urban area or parts of it due to urban breezes-vertical air exchange within the crowns of plants and horizontal air currents between green areas and buildings;
- ability to absorb toxic gases leaves of plants, accumulate harmful substances in the integumentary and internal tissues (shoots, fruits, tubers, roots);
- dustproof properties of vegetation, depending on the structure of the crown of the tree, the smoothness of the leaves and the design of the plantings;
- health-improving abilities of plantings-ionization and phytoncidal properties of plants;
- noise protection ability of plantings, based on the fact that sound waves, meeting with foliage (needles), branches, trunks of plants, are scattered, reflected or absorbed, improving the acoustic situation in the city, having a positive psychological impact;
- the ability of green plantations to intensify biochemical processes in soils, water bodies, to influence phyto-and zoocenoses, in General, to increase the regenerative properties of the environment.

Climatic characteristics of the area largely depend on its orography. The dismembered relief of the studied territories contributes to the formation of inversions. In mountain conditions, the wind plays an important role. The essence of the aeration process in the city is the interaction of wind and building elements: buildings, structures, landscaping and landscaping. Elements of the urban environment change the characteristics of the wind flow, the direction, cause its turbulence. Green spaces are able to reduce wind speed by 10...20% compared to open blown areas. A decrease in wind speed by 1 m / s at negative temperatures corresponds to an increase in air temperature by 2oC. With the

rational placement of green spaces in the city it is possible to achieve a significant "warming effect" and increase comfort in the winter.

A positive effect on the human sense of heat has not only the optimal temperature, but also humidity. However, different combinations of temperature, humidity and wind speed values do not always create comfortable perceptions of the temperature regime. The comfort of the environment depends on the degree of air pollution by gaseous and other impurities. In these cases, the criterion of discomfort is the excess in the air of the maximum permissible concentrations of harmful impurities for humans and the environment.

Green spaces, being important components of urban landscapes, are natural and artificial objects of various functional purposes. The most important ecological functions of plantings, capable of reducing the harmful effects of the urban environment on humans, are environmental regulation, environmental protection and aesthetic.

Natural resources of Krasnoyarsk and its green zone

Landscape resources, on the basis of which urbanized complexes are created, predetermine the boundary conditions of their technogenic transformation. The most stable and conservative block of system-forming factors of the natural environment is the geomorphological framework of the territory [3]. The lithogenic basis of the landscape, including relief, geological substrate and hydrogeological conditions, is a complex environmental factor.

The territory of the research area is characterized by a significant variety of relief. The city of Krasnoyarsk and its green zone are located at the junction of three geomorphological countries: the West Siberian plain, the Middle Siberian plateau and the Altai-Sayan mountain country. The North-Western part of the city of Krasnoyarsk is located within the Krasnoyarsk forest-steppe foothill plain. The territory of this natural district is located at the junction of the West Siberian lowland and the foothill plain of the Eastern Sayan. On its Eastern outskirts is the valley of the Yenisei river, which has nine terraces of different preservation, which is the main part of the city.

The relief of the territory located on the Central Siberian plateau is characterized by smoothness of wide watersheds. The southern part of the city is part of the natural province of the Sayan mountains and intermountain basins of the Altai-Sayan mountain country, which consists of flat-topped highlands and ridges. Krasnoyarsk is located on both banks of the Yenisei river in its middle course. The river valley plays an important role in shaping the landscape features of the city of Krasnoyarsk. It is a strip of transitional landscapes between large natural areas and occupies the predominant part of the city. Its width varies on different banks: on the right-it varies from one kilometer at the stream Laletina to 8 km at the confluence of the Berezovka river. The left-Bank valley at the confluence of the Kacha river and in the Northern part of the city significantly expands (up to 6-8 km). In General, it is a stepped erosion-accumulative plain, has a complex morphology. The diversity of landforms and

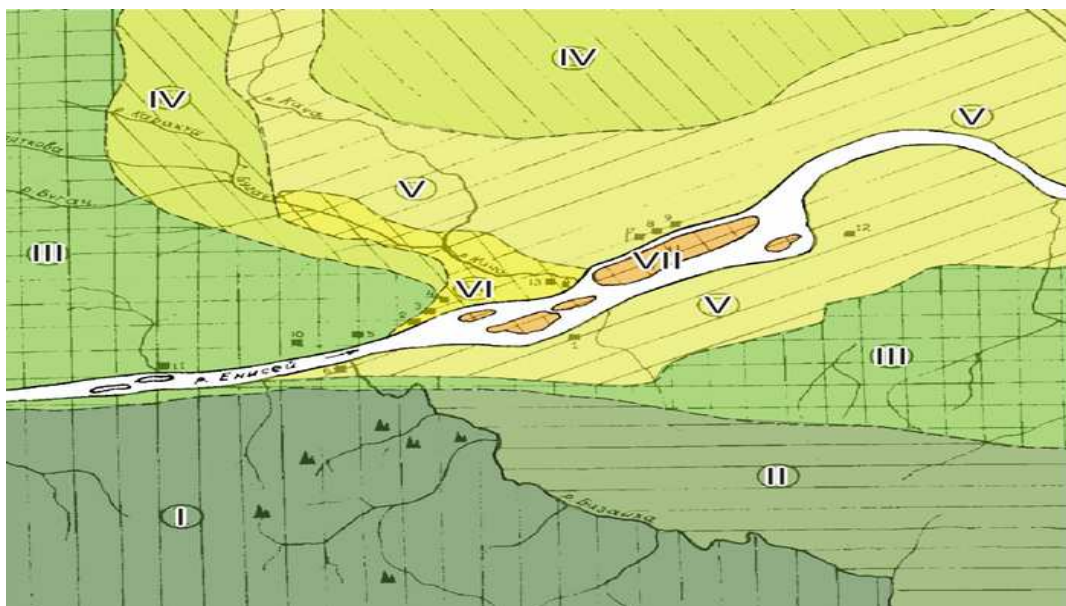
geological structure, the presence of water areas and vegetation, ie. natural and genetic features of the area, determine the allocation of different types of natural landscapes, against which the territory of the city and the suburban area has developed and developed.

The climatic features of the city of Krasnoyarsk and its suburban area are determined by its position in the temperate zone with a pronounced continental. This is due to the location of this territory almost in the center of the Asian continent and the distance from the water surfaces. Vegetation cover in the study area was formed under the influence of structural and climatic features of the area and is represented by three zonal-belt ecosystems: taiga forests, subtaiga forests and forest-steppe.

Forest-steppe ecosystems are confined to the lower altitude stage and occupy almost the entire territory of the hilly plain. Areas of meadow (grass-grass) and real (sagebrush-grass, turf-grass) steppes are spatially combined with small arrays of birch and pine forests, forming zonal forest-steppe complexes. The territory of the steppes is now almost completely plowed. Insulinaemic on steep slopes in the river valleys of the Yenisei river Kacha, Esaulovka allocated a small area of the contours of the rocky steppes. Sparse grassy groups of steppe and mountain-steppe species, thickets of shrubs and rare birch trees are confined to the concave elements of the landscape.

Subtaiga forest ecosystems are represented by pine, rarely larch, forests and their derivatives birch and aspen. They are confined to the foothills and lowlands of the Eastern Sayan, as well as small massifs are represented on the Kemchug upland. Subtaiga forests are characterized by high productivity of stands. However, at present, their area is significantly reduced due to logging, the creation of artificial plantations and economic development. This has led to the fact that the sub-taiga and taiga territories adjacent to the railway, which have been greatly changed by anthropogenic influences, now have an almost forest-steppe appearance. Taiga ecosystems are represented mainly by mountain taiga forests.

In the taiga forests, spruce is mainly confined to the river valleys, in the subtaiga and forest-steppe, the valleys of small rivers are occupied by spruce and birch forests. Due to the fact that the territory of the research area is located at the junction of three physical and geographical countries, these zonal landscape subdivisions have transitional features. The scheme of landscape zoning of Krasnoyarsk and its surroundings is presented in figure.



Types of landscapes: landscape of mountain dark-coniferous taiga of Kuysum mountains-I, light-coniferous taiga of Torgashinsky ridge-II, landscape of subtaiga-III, landscape of southern forest-steppe-V, landscape of Northern forest-steppe-IV, landscape of steppe-VI, landscape of floodplain of the river-VII

Figure 1 – Scheme of landscape zoning of the city of Krasnoyarsk and its surroundings [4]

Under the influence of landscape structures, various mesoclimatic conditions are formed, which determine the distribution and productivity of vegetation. Therefore, for the full use of the possibilities of woody plants in urban plantations, it is necessary to establish the degree of compliance of the climatic resources of the area with the requirements of plants. The analysis of literature sources showed that it is possible to establish the degree of compliance of environmental resources with ecological niches of plants by the following parameters:

- * thermal resources: - the sum of active air temperatures, which determines the active vegetation of vegetation; the average perennial January temperature, which determines the adaptation of plants to winter conditions;

- * conditions of humidification of the territory: hydrothermal coefficient Selyaninov, relative humidity of the most active period of vegetation (July) during the day with its minimum indicators (13 hours of the day);

- * height and structure of snow cover.

The established connections of morphometric features of woody plants with the assessment of environmental resources will contribute to the introduction of the most adapted to local conditions of woody species in urban green construction and adequate selection of technological measures for the care of plantations [1, 2, 3, 4].

Throughout the year, the Krasnoyarsk region is dominated by cyclones coming from the South-West (63%). In the warm period, they are 72%, in the cold-57%. In the cold period, anticyclones of the Western and North-Western

directions are observed. Under the influence of the Asian anticyclone in Krasnoyarsk in winter, dry, cloudless weather with severe frosts is established. Cyclones cause an increase in temperature, thaw and precipitation. In the warm period, the number of Western anticyclones is 41%, which entails a decrease in pressure and strong warming of air masses, the formation of high temperatures and low relative humidity. The North-Western spurs of the Eastern Sayan have a great influence on the climatic conditions of the city. Semi-silent cyclones carrying Atlantic air are somewhat revived in mountainous areas, the air cools, cloud cover increases and precipitation falls. When moving down the slopes in the lower steppe parts of the forest-steppe air flows turn into Hairdryers. Getting into the denser layers of the atmosphere, they heat up, their relative humidity decreases. Such air, sinking into the cavity, has a drying effect.

In the hilly surroundings of Krasnoyarsk, cold air stagnates in the basin, which contributes to the formation of temperature inversions. It is with the features of the relief in a small area of the vicinity of Krasnoyarsk is associated with a pronounced vertical climatic zone. Analysis of average annual temperatures (Fig. 3.3) shows a gradual cooling from the steppe regions (0.80 C) to the mountain taiga (- 0.90 C). The analysis of absolute minimum and maximum temperatures in the vicinity of the city reflects the pronounced influence of the relief (Fig. 3.3). Frost resistance of woody plants is presented in the Appendix (table. B. 2, Appendices), limits of minimum temperatures and categories of frost resistance - in figure 3.3. Wood species on the ability to tolerate low temperatures for a long time without natural or artificial shelter are divided into five classes (table. B. 2 Of The Application). Analysis of the results shows that the minimum temperatures of December and January in all natural areas can damage even very hardy species of woody plants.

The thermal conditions that must be taken into account when selecting an assortment of woody plants, determining the timing of technological operations for planting and further care, include indicators that determine the beginning, end and duration of the following periods: warm (the time interval between the dates of transition of the average daily temperature through 00C in spring and autumn), a large vegetation cycle (through 50C), active vegetation (respectively, through 100C). Temperature conditions determine the optimal timing of spring and autumn planting. The period from the date of transition of the average daily temperature through 50C to the date of 100C is the optimal time for spring planting. Autumn planting is recommended to be carried out in the period between the dates of transition of temperature from 100 to 50C. for different parts of the city, these periods are from 29 days in the area of the take-off And 17 days in the area of the reserve "Pillars" [1].

Special influence on the vital activity of plants have thermal conditions, which are characterized by the sum of positive temperatures. On elevated open areas, the sum of positive temperatures is less than on the plain. In river valleys, hollows, ravines, they are significantly increased compared to the open level

place. The highest amount of average daily air temperatures of the growing season is observed in the hollow areas of the terrain, the lowest-in the territory of mountain-taiga landscapes. Important indicators of climate productivity are radiation balance, direct and scattered solar radiation. On observations on MTS. Krasnoyarsk, Experimental field the period with a positive radiation balance is 8 months - from March to November. The amount of the radiation balance in may – August amount to 494 – 654 MJ/m². At the same time, photosynthetically active radiation is used in the process of photosynthesis, the maximum of which in this region falls on June and reaches 323 MJ/m². During the period of large vegetation the arrival of photosynthetically active radiation is 1311 MJ/m². Freezing significantly reduces the possibility of its use.

There are significant differences between the temperature of the air and the soil, which is especially pronounced in the summer. The absolute minimum and maximum air and soil temperatures are shown in figure 3.5. Variations in the duration of frost free period, air and soil: at the soil surface in spring, they stop later and autumn comes earlier than in the air. The timing of frosts is significantly influenced by the features of the terrain. In open elevated areas and in urban conditions, the frost-free period on the soil surface is longer than in low places. The latest spring frosts are observed in late June. They bring the greatest harm to plants, as they are observed in the period of high average daily temperatures.

A complex characteristic of the conditions of overwintering of woody plants is the degree of winter severity calculated by the Shulgin formula [3], which considers the ratio of t_m -the average of the absolute minimum air temperature for the coldest month (0C) to h – the average height of the snow cover for the same period.

Conditions of humidification of the territory are estimated by the average long-term sum of precipitation and their distribution in time. In mountainous areas, their number is higher than in the lower forest-steppe parts of the suburban zone. At the same time, there is a General pattern in their distribution by season: the minimum falls in the cold period, the maximum – in the warm. Assessment of moisture availability of various landscape zones of the territory of the green zone of Krasnoyarsk by the hydrothermal coefficient Selyaninov showed that, depending on the prevailing temperature and humidity conditions in the suburban area and the city, there are areas with excessive moisture (in the area of the reserve "Pillars"), and weakly arid-in the steppe landscape zone [1].

The analysis of dendroclimatic resources in combination with landscape features of the territory showed that the research area is very heterogeneous. In General, four dendroclimatic regions are distinguished in the research area. The specifics of landscape resources should be taken into account when greening the city and creating plantations in its green zone. The choice of species composition of plants for landscaping of Krasnoyarsk is due to the location of the city at the junction of landscape zones from the taiga to the dry steppes, the

climatic characteristics of which differ significantly (especially in terms of temperature and humidity regimes).

And the medium-and low-mountain landscapes of the dark and light-coniferous taiga and subtaiga, covering the Western and southern slopes of the Eastern Sayan, Torgashinsky ridge, the right-Bank and partially – Western part of the left-Bank territory of the city, experience excessive moisture [4]. The composition of this dendroclimatic area includes the following types of landscapes with their own characteristics:

I – Landscapes of dark coniferous taiga of Kuysum mountains (Fig. 1, 2), within the city limits are areas: Fanpark "beaver log", the Western part of the Sverdlovsk region



Figure 2 – Landscape of the taiga

Natural characteristics: low Mountains. Restored mountain on the site of the ancient strong dissected peneplain. Composing the territory sedimentary, igneous and metamorphic rocks of the oldest (Proterozoic) and ancient (Paleozoic) age. Soils are mountainous, podzolic and sod-podzolic. Spruce-fir forests mixed with cedar and pine [4].

The main forest-forming species are: Siberian fir (*Abies sibirica* L.), Siberian spruce (*Picea obovata*), Siberian pine (*Pinus sibirica*), trembling poplar (aspen) (*Populus tremula*). Shrub tier-mountain ash (*Sorbus aucuparia* L.). The ground cover under the forest canopy – but above all-blueberries, kiselichka, moss, male fern (male fern), etc.

II – the Landscape of the mountain light-coniferous taiga Torgashinsky ridge, within the city limits is the Eastern part of the Sverdlovsk region

Natural characteristics: Relief of low mountains and foothills on the site of strongly dissected ancient peneplane, composed mainly of limestone of ancient (Cambrian) age. Soil sod-carbonate, gray forest and soddy-podzolic soils under the larch-pine forests with admixture of birch.

The main forest-forming species are: Stand pine (*Pinus sylvestris*), hanging birch (*Betula pendula*), fluffy birch (*Betula pubescens*), Siberian larch (*Larix sibirica*). Shrub tier-rose needle (*Rosa acicularis*), cherry ordinary (*Padus avium*), mountain ash Siberian (*Sorbus sibirica*), Deren (svidina) white (*Swida alba*), raspberry ordinary (*Rubus idaeus*).

III – Landscape podtaygi, within urban traits this areas: Vetluzhanka, POS. Udachnyy, Akademgorodok, Studgorodok, SFU, Ecopark Gremyachaya mane, Plodovo-berry the station.

Natural characteristics: the Relief is flat on the ancient terraces of the Yenisei and hilly-rocky on the watersheds. Rocks (pebbles, sandstones, shales and others) were formed in different geological periods. Soils are mainly gray forest and black soil, sometimes sod-podzolic. Mixed pine-birch forest with an admixture of larch and aspen; glades of forest grasses.

The main forest-forming species are: Stand pine (*Pinus sylvestris*), hanging birch (*Betula pendula*), downy birch (*Betula pubescens*), Siberian larch (*Larix sibirica*), trembling poplar (aspen) (*Populus tremula*), Siberian mountain ash (*Sorbus sibirica*). Shrub layer – oak-leaved Spiraea (*Spiraea chamaedryfolia*), common raspberry (*Rubus idaeus*), Tartar honeysuckle (*Lonicera tatarica*), rock currant (*Ribes atropurpureum*), needle rose (*Rosa acicularis*), common cherry (*Padus avium*), white turf (*Swida alba*), woolly willow (*Salix dasyclados*), dogwood chokeberry (*cotoneaster melanocarpus*).

Recommendations on the selection of the range of tree species for landscaping these areas

Trees – Siberian spruce*,** (*Picea obovata*), prickly spruce*,** (f.blue) (*Picea pungens*), spruce*,** (*Picea abies*), Siberian larch (*Larix sibirica*), pine (*Pinus sylvestris*), Western thuja-Ia,-IB,*,** (*Thuja occidentalis*), birch (*Betula pendula*), elm squat (*Ulmus pumila*), ash maple* (*Acer negundo*), Siberian Linden (*tilia sibirica*), Siberian mountain ash* (*Sorbus sibirica*), balsamic poplar (*Populus balsamifera*) -I, white poplar (silver) (*Populus alba*) - Ia, black poplar (*Populus nigra*)-I, maaka cherry (*Prunus maackii*) - a, bird cherry * (*Prunus padus*) -I, Siberian Apple (berry) (*Malus baccata*) - I, Nedzvedskogo Apple (*Malus niedzwetzkyana*)- I, ash ordinary (*Fraxinus excelsior*) - Ia, Siberian apricot (*Prunus sibirica*) - I, - II.

Shrubs – willow white form weeping (*Salix alba* f. *pendula*), willow brittle form spherical (*Salix fragilis*) , willow Ledebura form kurayskaya (*Salix ledebouriana* f. *Kuraica*), goat willow (*Salix caprea*), blood-red hawthorn (*Crataegus sanguinea*), common barberry* (*Berberis vulgaris*), tunberg's barberry* (*Berberis thunbergii*), Amur barberry* (*Berberis amurensis*), red elder (*Sambucus racemosa*), white Deren* (*Cornus alba*), Tatar honeysuckle (*Lonicera tatarica*)-I, viburnum vulgaris* (*viburnum opulus*) -I, viburnum gordovina (*viburnum Lantana*) -I, karagana arborescens (*caragana arborescens*)-I, brilliant dogwood (*cotoneaster lucidus*) -I, narrow-leaved Loch (*Elaeagnus angustifolia*)-I, wrinkled rose* (*Rosa rugosa*) - I, Siberian mountain ash* (*Sorbus sibirica*), Hungarian lilac* (*Syringa josikaea*), common lilac* (*Syringa vulgaris*), Golden currant* (*Ribes aureum*), medium Spiraea (*Spiraea media*) - Ia, woolly willow (*Salix dasyclados*) - I.

Vines: five-leaf maiden grapes* (*Parthenocissus laetevirens*) - Ia, Amur grapes (*Vitis amurensis*) - Ia.

Note:

* - species, varietal forms of which are also possible for use in landscaping of the landscape zone I,

** - limited, taking into account environmental climatic and technogenic factors (require additional care),

- I-species not recommended for use in landscaping of landscape zone I,

- II-species not recommended for use in landscaping landscape zone II.

B. the landscape of the forest-steppe foothill plains, representing the hilly terrain of the watershed and flat terrain of the upper terraces of the Yenisei river, located in the North-Western part of the suburban zone of the city, characterized by adequate moisture, growing season this area provided with sufficient biological resources include the landscapes of Northern and southern forest-steppe (Fig.1, 3). within the city limits, these are the districts: Upper Bazaikha, Akademgorodok, Studgorodok, district of the state University, MD. Sunny, BSMP, Vetluzhanka, Nikolaevskaya Sopka



Figure 3 - forest-steppe Landscape

Natural characteristics: the terrain of ancient terraces of the Yenisei river and the hilly ridge of the watershed. Rocks of different eras and periods (Devonian, Jurassic and Quaternary) predominate. In the Northern forest-steppe soils gray forest and leached chernozems, and on the southern slopes-ordinary chernozems. In the South - dominated by ordinary chernozems, sometimes leached chernozems and meadow-Chernozem soils. The vegetation is meadow-steppe, birch and aspen pegs, groves of birch and birch-larch forests, on the Northern slopes of birch and pine groves.

The main forest-forming species are: tree Stand-hanging birch (*Betula pendula*), fluffy birch (*Betula pubescens*), trembling poplar (aspen) (*Populus tremula*), common pine (*Pinus sylvestris*), Siberian larch (*Larix sibirica*). Shrub tier - *Spiraea* St. John's wort (*Spiraea hypericifolia*), rose needle (*Rosa acicularis*), caragana arborescens (*Caragana arborescens*), hawthorn blood-red (*Crataegus sanguinea*), white turf (*Cornus alba*), viburnum vulgaris (*Viburnum opulus*), red elder (*Sambucus racemosa*), Apple tree berry (*Malus baccata*), black currant (*Ribes nigrum*)

Recommendations on the selection of the range of tree species for landscaping these areas

Trees – Siberian spruce*,*** (*Picea obovata*), prickly spruce*,*** (f.blue) (*Picea pungens*), spruce*,*** (*Picea abies*), Siberian larch (*Larix sibirica*)***, pine*** (*Pinus sylvestris*), Western thuja*,*** (*Thuja occidentalis*), hanging birch (*Betula pendula*), hawthorn blood-red (*Crataegus sanguinea*), common cherry (*Prunus Cerasus*), small-leaved elm (*Ulmus parvifolia*), Ussurian pear

(*Pyrus ussuriensis*), Mongolian oak (*Quercus mongolica*), white willow (*Salix alba*), brittle willow (globular) (*Salix fragilis*), ginnala maple, riverine (*Acer ginnala*), ash maple* (*Acer negundo*), small-leaved Linden (*Tilia cordata*), Siberian Linden (*Tilia sibirica*), Manchurian walnut (*Juglans mandshurica*), Siberian mountain ash* (*Sorbus sibirica*), balsamic poplar (*Populus balsamifera*), white poplar (silver) (*Populus alba*), black poplar (*Populus nigra*), Maak cherry (*Prunus maackii*), common cherry* (*Prunus padus*), Siberian Apple (berry) (*Malus baccata*), Nedzvedsky Apple (*Malus niedzwetzkyana*), common ash (*Fraxinus excelsior*).

Bushes – common barberry* (*Berberis vulgaris*), tunberg's barberry* (*Berberis thunbergii*), cravavo-red hawthorn (*Crataegus sanguinea*), red elder (*Sambucus racemosa*), felt cherry (*Prunus tomentosa*), white turf* (*Cornus alba*), Tatar honeysuckle* (*Lonicera tatarica*), viburnum vulgaris* (*Viburnum opulus*), viburnum gordovina (*Viburnum Lantana*), karagana arborescens (*Caragana arborescens*), brilliant dogwood (*Cotoneaster lucidus*), narrow-leaved Loch (*Elaeagnus angustifolia*), common cherry (*Prunus Cerasus*), wrinkled rose* (*Rosa rugosa*), Hungarian lilac* (*Syringa josikaea*), common lilac* (*Syringa vulgaris*), Golden currant* (*Ribes aureum*), white snowcurrant (*Symphoricarpos albus*), Japanese Spiraea* (*Spiraea japonica*), Nippon Spiraea* (*Spiraea nipponica*), medium Spiraea (*Spiraea media*), five-leaf shrub* (Lapchatka, Kuril tea) (*Pentaphylloides fruticosa*), crown-crowned* (*Philadelphus coronaries*), forsythia ovata (*Forsythia ovata*), spiky Irga (*Amelanchier spicata*), abundant-flowering Irga (*Amelanchier Florida*), viburnum (*Physocarpus opulifolius*), Aronia melanocarpa (*Aronia melanocarpa*).

Notes:

* - species, varietal forms of which are also possible to use in landscaping landscape zones IV, V, dendroclimatic area-II.

*** - very limited, taking into account environmental climatic and technogenic factors (require additional care (watering, etc.), careful selection of growing places)

The steppe Landscape is located in the valley of the Yenisei river, on the steep banks of the Kachi and Bugacha rivers, on the slopes of the hills of the southern exposure in the Northern part of the suburban area of the city. According to the degree of moisture, the subdistrict belongs to a slightly arid territory, the amount of precipitation is less than evaporation. The landscape of a typical steppe with fragments of dry and desolate steppe (Figure 4).



Figure 4 – Landscape of the steppe

Natural characteristics: Terraces and steep slopes of the Kachi and Bugacha rivers with a characteristic monoclinal fall of strata consisting of red-colored rocks of the Devonian period and alluvial and deluvial deposits of the Quaternary period. The soil cover is dominated by ordinary chernozems, on steep slopes low-power gravelly strongly eroded. Vegetation on the gentle slopes of sagebrush-kovylnaya and chetyrehzlakovaya, on the steep southern slopes of Lapchatka, kohia, plants desolate steppes.

The main species: Shrub tier-dogwood chernoplodny (Cotoneaster melanocarpus), Spiraea medium (Spiraea media), caragana arborescens (Caragana arborescens), common barberry (Berberis vulgaris).

Grass cover: Steep slopes-sandy Esparzet (Onobrychis arenaria), Hedysarum gmelinii (kopechnik Gmelina), sweet Peas (Vicia amoena), yellow Alfalfa (Medicago falcate), Siberian Edelweiss, sea wormwood, Asian thyme, female borage, gray prolomnik, stemless Lapchatka (Potentilla acaulis), Kochia prostrate. Gentle slopes – the feather grass, Stipa, Artemisia cold, zhitnyak comb, cloves steppe, Alpine Aster, but above all-fescue lodovici, Tonkonog steppe.

Recommendations on the selection of the range of tree species for landscaping these areas

The main species (representatives of local flora and introducents) recommended for landscaping: steep southern and South-Eastern slopes (Fig 1) Shrubs – mountain pine* (Pinus mugo), common barberry* (Berberis vulgaris), cherry felt*** (Prunus tomentosa), Tatar honeysuckle* (Lonicera tatarica), caragana arborescens, brilliant dogwood (Cotoneaster lucidus), narrow-leaved Loch** (Elaeagnus angustifolia), rose wrinkled* (Rosa rugosa), Spiraea (some species) (Spiraea), five-leaf shrub* (Lapchatka, Kuril tea) (Pentaphylloides fruticose)

Notes:

* - species, varietal forms of which are also possible to use in landscaping zone IV, V.

*** - very limited, taking into account environmental climatic and technogenic factors (require additional care (watering, etc.), careful selection of growing places)

It is necessary to pick up grass mixtures for blackening of slopes, especially southern exposures.

Landscape of high and low floodplain of the river (embankments and Islands of the Yenisei river)



Natural characteristic: The Relief is flat, in places with well-marked microforms (bumps, bumps). Rocks (pebbles, suspensions, Sands, loams) are deposited by rivers. Soils are mainly alluvial, poorly developed alluvial-meadow and meadow-marsh. Vegetation-meadow-marsh, meadow, shrub and poplar Park forests.

Hygromesophilic shrub communities are confined to habitats where conditions of sufficient flowing moisture are created: river banks, channels, Islands of the Yenisei river. The leading role in the addition of such thickets is played by willows, forming mixed (*Salix alba*, *S. jensseensis*, *S. pentandra*, *S. taraikensis*, *S. viminalis*, etc.) shrub communities. Extensive thickets form common cherry (*Padus avium*), along with willows (*Salix viminalis*, *S. bebbiana*, *S. taraikensis*) and poplars black, deltoid, Laurel (*Populus nigra*, *P. deltoides*, *P. laurifolia*), forming willow-cherry and poplar-willow-cherry bushes. Also common are thickets of currants from *Ribes nigrum* and *Ribes hispidulum*, sea buckthorn (*Hippophae hamnoides*), Apple (*Malus baccata*).

Water meadows

- cereals: meadow Fescue, red fescue, bluegrass (meadow, narrow-leaved steppe), white vole, Wheatgrass, ground strawberry
- legumes: clover (meadow, creeping)
- motley grass-krovokhlebk medicinal, plantain, sedge, melon (white and yellow), wormwood (tansy, gray, broad-leaved), iris-uzik

Terrestrial grasslands (steppe)

- cereals - meadow bluegrass, Timothy steppe,
- motley grass - Hemlock medicinal, yarrow, broad-leaved wormwood, wormwood wet,

Shrubs in the floodplain - willow, bird cherry, guelder rose, currant, Potentilla, hawthorn

Tatyshev island with a total area of about 600 hectares is located within the city, has alluvial origin and is characterized by sand and pebble composition, elevation above the river boundary, elongation in length, dismemberment of the surface by longitudinal valleys. Some parts of the banks are swampy. Soils are alluvial and alluvial-meadow, often underdeveloped. During high water and floods, the lower part of the floodplain is flooded, in winter, because of the partially ice-free river, fogs are common.

This area is a floodplain meadow with an array of coarse-cereals and stephannie, more rarely swampy meadows. Forest cover and zakustarennost island is about 10% of its area. The dominant tree species is black poplar, less common poplar Laurel and birch. There is a small, mostly artificial planting of pine-trees. In the coastal area of the island grow various species of willows. The shrub tier is represented by rose hips, spirea, etc. Ecological analysis of the flora characterizes it mainly as mesophytic, to a lesser extent mesoxerophytic. The

territory of the island is experiencing a significant anthropogenic load of a recreational nature.

Currently, the Islands grow trees: birch (*Betula pendula*), Siberian spruce (*Picea obovata*), pine (*Pinus sylvestris*), silver poplar (*populus Alba*), black poplar (*Populus nigra*), willow prutovidnaya (*Salix viminalis*), Siberian larch (*Larix sibirica*), Tatar maple (*Aser tataricum*), maple ash (*aser negundo*), Manchurian walnut (*Juglans mandshurica*), rough elm (*Ulmus glabra*), squat elm (*Ulmus pumila*), Maak cherry (*Padus maakii*), heart-shaped Linden (*Tilia cordata*), Ussurian pear (*Pyrus ussuriensis*), Apple (varieties) (*Malus*).

Shrubs: Hungarian lilac (*Syringa josicaea*), Amur lilac (*Syringa amurensis*), common lilac (*Syringa vulgaris*), caragana arborescens, Amur barberry (*Berberis amurensis*), common barberry (*Berberis vulgaris*), Golden currant (*Ribes aureum*), wrinkled rose (various varieties) (*Rosa rugosa*),

Recommendations on the selection of an assortment of tree species for greening these areas (VII, Fig. One)

The use of existing species of trees and shrubs for further landscaping Tatyshev island and similar Islands, as well as an additional range of trees and shrubs: hawthorn blood-red (*Crataegus sanguinea*), cherry (*Prunus cerasus*), elm squat (*Ulmus parvifolia*), pear Ussuri (*Pyrus ussuriensis*), willow white (*Sálìx álba*), willow brittle (globular) (*sálìx fragílìs*), ginnala maple, riverine (*Acer ginnala*), small-leaved Linden (*tiilia cordata*), Manchurian walnut (*Juglans mandshurica*), mountain ash (*Sorbus aucuparia*), White poplar (silver) (*Populus alba*), Maak cherry (*Prunus maackii*), common cherry (*Prunus padus*), nedzvedsky Apple tree (*Malus niedzwetzkyana*), common ash (*Fraxinus excelsior*), common Barberry (purple) (*Berberis vulgaris*), Tunberg barberry (purple) (*Berberis thunbergii*), Hawthorn kravavo-red (*Crataegus sanguinea*), elderberry black (*Sambucus nigra*), Deren white (*Cornus Alba*), Honeysuckle Tatar (*Lonicera tatarica*), viburnum ordinary (*viburnum opulus*), viburnum gordovina (*viburnum Lantana*), dogwood brilliant (*Cotoneaster lucidus*), Snow white (*Symphoricarpos albus*), Spiraea (various species) (*Spiraea*), five-Leaved shrub (Lapchatka, Kuril tea) (*Pentaphylloides fruticose*), crowned Chub (*Philadelphus coronaries*), Forsythia ovata (*Forsythia ovata*)

Thus, when planning landscaping works, when introducing introducers to mass planting, creating dendrological gardens and parks, it is necessary to consider the natural and climatic characteristics of their growing conditions and the needs of plants introduced into the landscaping of the city. To create sustainable urban plantings, it is necessary for each plant to identify their individual ecological and decorative characteristics, growth and care characteristics, possible volume and spatial indicators, considering landscape zones and man-made loads. On the basis of this, we have developed a form of ecological passport of the plant, which will allow to predict the growth and development of plants in different areas of the city

Bibliographic list

1. Avdeeva, E. V. Growth and indicator role of woody plants in urban environment: monograph / E. V. Avdeeva. – Krasnoyarsk. SibSTU, 2007. - 382 p.
2. Chistyakova S. B. Environmental Protection – Moscow : stroizdat, 1988. -272 p.
3. Losev A. P., Zhurina L. L. Agrometeorology. - Moscow: Kolos, 2001. 302с.
4. Kirillov M. V. Nature of Krasnoyarsk and its surroundings. Krasnoyarsk. Krasnoyarsk book publishing house, 1988, 1

© В.А. БЕЗРУКИХ, Е.В. АВДЕЕВА, Е.А. СЕЛЕНИНА, А.И. ПАНОВ 2019

УДК 630.181
Х.Г. ЯКУБОВ



ОЗЕЛЕНЕНИЕ МОСКВЫ: ТЕОРИЯ И ПРАКТИКА

МГУ им. М.В. Ломоносова, Москва

В статье рассматриваются проблемы муниципального озеленения на примере современной Москвы, в том числе критерии оценки эколого-гигиенической эффективности озеленения с учетом реальной экологической ситуации в городе

Ключевые слова: муниципальное планирование, экологическая ситуация.

H.G. Yakubov

GREENING MOSCOW: THEORY AND PRACTICE

Lomonosov Moscow State University, Moscow

The article discusses the problems of municipal planting on the example of modern Moscow, including the criteria for assessing the ecological and hygienic efficiency of planting, into account the real environmental situation in the city

Keywords: municipal planting, environmental situation.

По сложившейся на сегодня традиции успешность городского озеленения продолжает оцениваться по величине площади озелененных территорий (в процентах к общей территории города или по величине площади из расчета на одного жителя).

Уже много раз писалось о том, что между степенью озелененности города и экологическим благополучием на его территории нет корреляции, что особенно хорошо видно на примере Москвы: являясь одним из самых озелененных городов России, Москва, тем не менее, входит в число самых неблагополучных в экологическом отношении городов. Расширение города в 2012 году значительно улучшило статистические показатели озелененности столицы. Теоретически, это существенное достижение: прежде было 45 тыс.га. стало 120 тыс. га. Однако следует иметь ввиду, что на территории новой Москвы на 75 тыс. га озелененных территорий приходится около 400 тысяч человек населения, а в «старой» Москве на 45 тыс. га – 12,5 млн человек.

В то же время, в пределах Садового кольца за последние 20 лет, из-за точечной застройки удельный показатель озелененности снизился почти в 4 раза: в 1999 году было 5,2 кв. м на человека, в 2018 стало 1,4 кв. метра. В среднем же по городу (Москва в новых границах) получается 92 кв. метра на одного жителя. Это больше, чем где бы то ни было в мире.

Более информативным и адекватным показателем, характеризующим состояние городского зеленого фонда является видовой состав растений, поскольку степень устойчивости растений к негативному антропогенному воздействию существенно различается у разных видов. Физиологические особенности растений, равно как и их приспособляемость к городским условиям достаточно хорошо исследованы и известны специалистам. Результаты исследований в этой сфере применительно к Москве, в частности, были опубликованы Э.И.Якушиной еще в 1982 году (1).

Исследования, проведенные в 1997-2006 г.г. в рамках городского мониторинга [2] дали достоверную и исчерпывающую картину видового состава древесных растений на то время (рис.1)

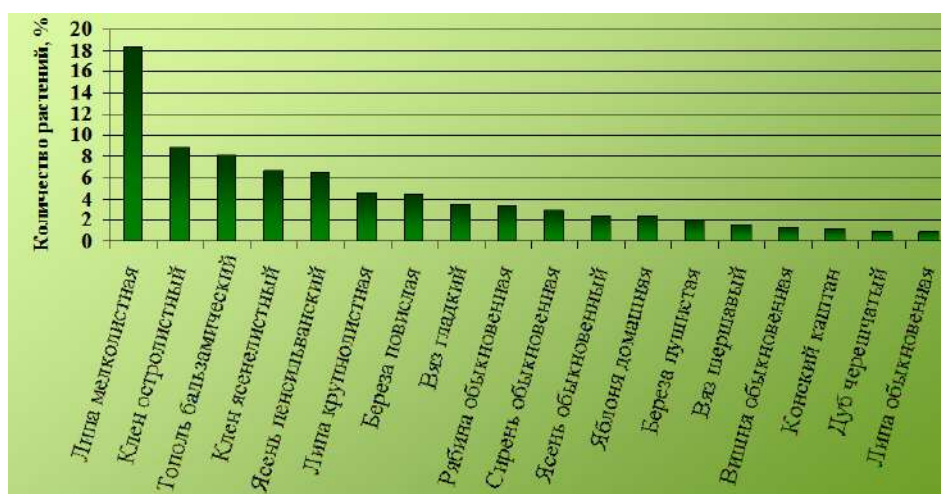


Рисунок 1 – Видовой состав древесных растений на озелененных территориях Москвы (1997-2006 г.г.).

На рисунке представлены только те виды, доля которых в общем объеме зеленого фонда Москвы составляет более 1%. Таких видов всего 18, причем, как следует из рисунка, основу городского фонда составляют примерно первые 5-6 видов. Всего же на контрольных площадках было выявлено почти 300 видов. А в целом, на территории Москвы может произрастать около 1000 видов древесных и кустарниковых растений.

Достоверность приведенных данных не вызывает сомнений, поскольку они основаны на результатах динамического контроля на почти 500 площадках постоянного наблюдения. Общее число описанных растений, внесённых в Информационно-справочно-аналитическую систему на конец 2005 года, составляло 98000 растений. Говорить о том, что эти данные устарели, не приходится, так как при всех значительных объемах посадок за последние десять лет совокупная картина видового состава остается неизменной.

Кроме того, исследования показали, что преобладающие в Москве виды (липа мелколистная, клён остролистный, тополь бальзамический, ясень пенсильванский, береза повислая) являются и наиболее уязвимыми

для негативного воздействия городских условий и прежде всего воздействия загрязненного атмосферного воздуха.

В свое время был составлен и передан городским властям перечень не рекомендуемых для посадки в Москве древесных видов, основанный на результатах многолетних масштабных исследований. Рекомендации оказались не востребованными.

Надо сказать, что проблема выбора устойчивых видов возникла не сегодня. Так, первоначально на только что устроенном в 1796 году Тверском бульваре в Москве были высажены берёзы. Но они не прижились и их пришлось заменить липами. И наши исследования показали неустойчивость березы в городских условиях. Тем не менее, в планах городских властей создание березовой рощи в самом центре города, на Болотной и Берсеневской набережных.

Санитарное и жизненное состояние растений наряду с видовыми особенностями, определяется еще и местом произрастания. В табл. 2 показано состояние древесных видов на различных типах озелененных территорий. Методика оценки состояния растений на контрольных площадках существенно отличалась от традиционной и включала в себя описание каждого растения по 24 параметрам. Итоговая оценка формировалась по новой системе, подробно описанной в монографии автора [2]. Чем больше величина Бс.с.в, тем ниже санитарное и жизненное состояние растений. Диапазон средневзвешенного балла составлял от 1, что в принципе эквивалентно общепринятой оценке – растение «без признаков ослабления» до 3.5 – «сильно ослабленное» растение.

Таблица 1

Состояние наиболее распространенных в Москве древесных видов на разных типах озелененных территорий, выраженное в средневзвешенных баллах (2001 г.)

Виды	Типы озелененных территорий				
	Улицы магистралей	Скверы, бульвары	Парки, сады	Микрорайоны	В целом по городу
Липа Мелколистная	3,0	3,4	2,4	2,7	2,8
Клён остролистный	2,5	2,1	2,5	3,0	2,5
Тополь бальзамический	2,5	3,8	2,4	2,9	2,9
Вяз гладкий	2,8	2,6	2,3	3,0	2,6
Ясень пенсильванский	2,8	3,3	2,9	2,9	3,0
Клён яснелистный	2,9	3,6	3,1	2,6	3,0
Береза повислая	3,1	2,8	2,1	2,7	2,7
Рябина обыкновенная	3,0	2,3	2,2	2,8	2,5

Очевидно, что хуже всего состояние почти у всех растений в посадках на улицах и магистралях, то есть подвергающихся в большой степени воздействию атмосферного воздуха, загрязненного выхлопными

газами от автотранспорта. У нас есть все основания считать эти данные, не утратившими своей актуальности. Особенно, если учесть, что в 2001 году в Москве было зарегистрировано 1,8 млн автомашин, а на сегодня, по данным ГИБДД, 7,2 млн [3].

Двадцать-тридцать лет назад среди источников загрязнения городского воздуха в одинаковой почти степени наряду с автотранспортом фигурировали: промышленные предприятия, строительный комплекс, предприятия ТЭК. Сегодня в Москве на долю автотранспорта приходится 94% от общего объема загрязнения воздуха. Для городских растений особую важность имеет такой показатель как декоративность, поскольку растения в значительной степени формируют внешний облик городского пространства. Существует такое выражение: красивое дерево не может быть больным, а больное дерево не может быть красивым. Действительно, декоративность древесных видов, как правило, коррелирует с их санитарным состоянием. Но как показали исследования, бывают исключения, это в тех случаях, когда угнетённое состояние растений еще не имеет внешних проявлений, но с высокой точностью определяется, например, методом замедленной флуоресценции хлорофилла [4].

В рамках мониторинга и на основе большого объема объективных данных о состоянии атмосферного воздуха и состоянии растений именно в Москве профессором Николаевским В.С. [5] была реализована идея научного обоснования предельно-допустимых концентраций основных загрязнителей воздуха (оксид углерода, сернистый ангидрид, соединения азота и др.) для растений. Частично эти нормативы воспроизведены в таблице 2.

Таблица 2

**Некоторые нормативы допустимого загрязнения воздуха для зеленых насаждений
г. Москвы**

Ингредиент	Концентрация	ПДК, мкг/м³		
		Макс. разовые	Среднесуточные	Среднегодовые
Диоксид серы	Мин.	80	40	8
	Средн.	100	50	10
	Макс.	200	100	20
Диоксид азота	Мин.	60	30	6
	Средн.	90	50	10
	Макс.	190	100	20
Угарный газ	Мин.	4400	2200	450
	Средн.	6700	3300	700
	Макс.	11000	5500	1100
Углеводороды	Мин.	500	100	50
	Средн.	650	140	70
	Макс.	800	160	80

Как следует из таблицы, нормативы для растений, как правило, жестче (некоторые в несколько раз) нормативов для человека. То есть, городские растения, особенно в посадках на улицах и магистралях,

произрастают в экстремальных для себя условиях. Применение на практике таких нормативов позволило бы избежать многих проблем озеленения, четко определить приоритеты в выборе видов растений для города. Признание этого факта делает необходимым более тщательный, научно-обоснованный подход к выбору ассортимента посадочного материала, контроля его качества и к уходу за растениями. Только так можно обеспечить высокую приживаемость и приемлемое санитарное состояние растений, а следовательно и их достаточную эколого-гигиеническую эффективность и декоративность.

На фоне сказанного выглядят совершенно абсурдными приемы привлечения жителей к выбору ассортимента растений для посадок. Как пишут в прессе, горожанам предоставляется возможность самим выбирать свои любимые деревья и кустарники. Таким образом культивируется экологическое невежество населения и непрофессионализм множества коммерческих организаций, которые и осуществляют сегодня озеленение, реализуя громкие и сверхзатратные кампании типа «Миллиона деревьев» и пр.

Руководитель департамента природопользования и охраны окружающей среды Москвы вполне серьезно относит к своим достижениям «упрощение схемы посадок», «отказ от процедуры согласований». То есть, оптимизация управления процессом озеленения состоит в отказе от научно обоснованного и подтвержденного практикой эффективного управления.

Библиографический список

1. Якушина Э.И. Древесные растения в озеленении Москвы. М. “Наука”, 1982, 230 с..
2. Якубов Х.Г. Экологический мониторинг зеленых насаждений в Москве, М., «Стагирит-Н», 2005, 2064 с.
3. <http://foxtime.ru/news-view/v-moskve-rastet-kolichestvo-mashin>).
4. Аналитический доклад, Состояние зеленых насаждений в Москве. Раздел 2.3.4., М., Прима-Пресс, 1997, 250 с
5. Аналитический доклад, Состояние зеленых насаждений в Москве. М., Прима-Пресс. 1999, 215 с.

© Х.Г. ЯКУБОВ, 2019

УДК 632.51 +582.794

В.Н. ПРОХОРОВ, Н.А. ЛАМАН



ФОРМИРОВАНИЕ ЧИСТЫХ ОТ МНОГОЛЕТНИХ СОРНЯКОВ ГАЗОННЫХ ТРАВСТОЕВ

ГНУ «Институт экспериментальной ботаники им. В.Ф.Купревича НАН
Беларуси»

В статье рассмотрены вопросы по ограничению численности одуванчика лекарственного в газонных травостоях и регулированию процессов роста газонных трав. На основе полученных собственных экспериментальных данных установлены наиболее эффективные способы для решения данных вопросов.

Ключевые слова: одуванчик, газонные травы, травостой.

V.N. Prokhorov, N.A. Laman

FORMATION OF LAWN STANDS CLEAN FROM PERENNIAL WEEDS

Wildebееst " Institute of experimental botany. V. F. Kuprevich of NAS
of Belarus»

The article addresses the issues of limiting the number of medicinal dandelions in lawn grasses and regulating the growth processes of lawn grasses. Based on the obtained own experimental data, the most effective methods for solving these issues are established.

Keywords: dandelion, lawn grass, growth processes

Общий уровень озеленения в значительной мере определяется состоянием и декоративностью газонов, которые характеризуются многими положительными функциями для человека. В условиях высокого уровня урбанизации особенно неопределима оздоровительная роль газонов. Они сокращают площадь пылеобразующей и сильно нагреваемой поверхности и улучшают микроклимат, испаряя большое количество влаги, повышают относительную влажность воздуха и создают прохладу над поверхностью, являются преградой для распространения шумов, благодаря ровной поверхности и однородной зеленой окраске успокаивающе воздействуют на психику человека. Кроме того, известна газо- и дымопоглощающая способность газонных трав, их устойчивость ко многим вредным химическим веществам [1-5].

Газоны имеют огромное декоративно-планировочное значение. Сочетание открытых пространств газона с посадками деревьев и кустарников во многом определяет ландшафт микрорайона. Они являются одним из основных элементов любого парка, сада, сквера и т.д. и создают незаменимый фон для размещения всех декоративных элементов. Газоны

являются наиболее простым, легким, экономичным и в результате этого общедоступным способом озеленения. Устройство и содержание единицы площади газона значительно дешевле устройства и содержания такой же единицы площади любого замощения улиц. Экономически выгодно также временное озеленение всех тех свободных участков, которые в будущем предназначены для других целей. Удельный вес газонов в зеленом строительстве и садово-парковом хозяйстве очень велик – от 40 до 90%, в результате чего они имеют большое хозяйственно-экономическое значение [1-3, 6].

В то же время в городских условиях на газоны накладывается большой антропогенный стресс, который приводит к выпадению злаковых растений и появлению свободных экологических ниш, что способствует проникновению в такие фитоценозы различных видов сорных растений. Если однолетние виды сорных растений достаточно легко удаляются из структуры газона путем регулярного скашивания, то многолетние не только снижают эстетическое восприятие, но и постепенно вытесняют злаки из фитоценозов. Особенно сильное проникновение в травостой городских газонов отмечается для одуванчика лекарственного, который благодаря своей высокой плодовитости (одно растение дает до 10-15 тысяч семян) и способности расселения быстро занимает освобождающиеся экологические ниши [2-3].

В этой связи содержание газонов чистыми от многолетних видов сорных растений является весьма актуальным для городских территорий. В настоящее время борьба с многолетними видами сорняков в Беларуси решается путем использования разрешенных к применению в городских условиях химических препаратов Лонтрел 300, ВР и Линтур, ВДГ. Однако в последние годы отмечается значительное повышение устойчивости растений одуванчика лекарственного к данным гербицидам, особенно к Лонтрелу. Это приводит к существенному засорению одуванчиком городских газонов, обуславливая снижение их декоративных качеств и насыщение воздуха пылью. Пыльца одуванчика может вызвать ряд различных сильных аллергических реакций дыхательных путей и кожных покровов человека. Известно, что аллергия на пыльцу одуванчика, или поллиноз (сезонный аллергический риноконъюнктивит) является одним из стимуляторов тяжелого заболевания – бронхиальной астмы. Кроме того, пыльца одуванчика, попадающая на цветки других растений, угнетает прорастание их пыльцы (например, кандыка (*Erythronium* L.) и желтушника (*Erysimum* L.)) [7].

Кроме того, благодаря высокой конкурентоспособности и аллелопатической активности одуванчик лекарственный оказывает существенное влияние на изменение структуры фитоценозов [8]. Отмечается, что выделяемые им вещества угнетают прорастание семян овсяницы красной (*Festuca rubra* L.) и мятлика лугового (*Poa pratensis* L.)

[9], основных злаковых компонентов фитоценозов.

Значительные финансовые средства выделяются каждый год на стрижку газонов, большие площади которых находятся на балансе районных отделений УП «Минскзеленстрой». Кроме того, ежегодно в г. Минске силами предприятий системы УП «Минскзеленстрой» и УП «Зеленстрой» административных районов г. Минска устраивается более 150 га новых газонов. Согласно правилам благоустройства и содержания города Минска, скашивание газонов на объектах категории «Центр» (расположенных в центральной части города, а также наиболее посещаемых) должно осуществляться не реже чем 1 раз в 10 дней. На остальных территориях – по мере необходимости, но не реже 1 раза в 15 дней. В парках и лесопарках траву стригут только в 5-метровой зоне от пешеходных дорожек и площадок, где проводятся массовые мероприятия. Большие затраты идут также на ручное восстановление нарушенных газонов в результате внедрения в них злостных сорняков, в первую очередь одуванчика лекарственного.

Одним из экологически безопасных способов формирования высококачественных газонов является обработка травостоя регуляторами роста. Отмечается, что грамотно разработанная программа применения регуляторов роста позволяет снизить затраты на стрижку и вывоз травы на 50% и более [10]. Этот прием особенно важен в мероприятиях по уходу за гринами гольф-полей, травянистыми теннисными кортами, футбольными полями.

Поэтому разработка экологически безопасных способов подавления роста, развития и формирования жизнеспособного потомства одуванчика лекарственного с одновременным сокращением материальных и трудовых затрат по уходу за газонами, несомненно, будет иметь практическое значение для создания зеленых зон в условиях урбанизированной среды. Кроме того, использование биологически активных соединений будет способствовать повышению качества городских газонов за счет усиления процессов кущения злаковых трав, что позволит формировать более плотную дернину, а также снизить количество аллергенной пыльцы одуванчика лекарственного в период его массового цветения.

В этой связи содержание газонов чистыми от многолетних видов сорных растений является весьма актуальным для городских территорий. В настоящее время борьба с многолетними видами сорняков в Беларуси ведется путем использования разрешенных к применению в городских условиях химических препаратов Лонтрел 300, ВР, Линтур, ВДГ и Балерина, СЭ. Однако в последние годы отмечается значительное повышение устойчивости одуванчика лекарственного к данным гербицидам, особенно к Лонтрелу.

Поэтому целью наших исследований являлась разработка экологически безопасных способов подавления роста, развития и

формирования жизнеспособного потомства у одуванчика лекарственного с одновременным сокращением материальных и трудовых затрат по уходу за газонами, что, несомненно, имеет практическое значение для создания зеленых зон в условиях урбанизированной среды.

В процессе исследований изучали влияние гербицида Лонтрел-300 ВР (клопиралид, 300 г/л), Линтур, ВДГ (триасульфурон, 41 г/кг + дикамба, 659 г/кг), Балерина СЭ (ЭГЭ 2,4-Д кислоты + флорасулам, 7,4 г/л) и перспективного системного избирательного действия гербицида Магнум, ВДГ (метсульфурон-метил, 600 г/кг). Схема опыта включала следующие варианты: Магнум, 30 г/га, Магнум, 15 г/га, Магнум, 7,5 г/га, Лонтрел, 0,66 л/га, Линтур, 0,18 кг/га, Балерина, 0,5 л/га.

Опыты проводили на территории Лошицкого парка г. Минска в 2016-2018 гг.

В результате проведенных исследований установлено, что наиболее эффективным для формирования высококачественных газонов является применение препарата Магнум в дозе 7,5 г/га (рис.).



Рисунок 1, 2 – внешний вид газонного травостоя: 1 - до обработки, 2 - через 2 месяца после обработки (слева обработанный препаратом Магнум ВДГ участок, справа – необработанный гербицидом участок)

Для него характерны следующие преимущества:

- высокая биологическая эффективность по уничтожению одуванчика лекарственного (98-100%);
- торможение роста злаков и, соответственно, снижение надземной биомассы газонного травостоя, что позволяет уменьшить число стрижек газона и затраты на вывоз скошенной травы;
- сокращение затрат на эксплуатацию специального оборудования (газонокосилок, триммеров);
- повышение декоративности газонных травостоев за счет усиления процессов кущения злаков и увеличения содержания хлорофилла в листьях;
- уменьшение затрат на внесение минеральных удобрений и количества поливов;

- снижение затрат на восстановление нарушенных газонов, в том числе на закупку дорогостоящих семян;
- возможность перераспределения рабочей силы в течение вегетационного сезона;
- снижение количества аллергенной пыльцы.

Обработка препаратом Магнум, ВДГ проводится в течение вегетационного периода (с 2-3 декады мая до 2-3 декады сентября) через 3-4 дня после скашивания газонного травостоя [11].

В настоящее время данный способ активно применяется для уничтожения одуванчика лекарственного на газонных травостоях г. Минска.

Библиографический список

1. Лазарев Н.Н., Головня А.И., Лесина В.А. Газоноводство: Учебное пособие. – М.:ФГОУ ВПО РГАУ МСХИ имени К.А.Тимирязева, 2008. – 113 с.
2. Сигалов Б.Я. Долголетние газоны. Биологические основы культуры: сборник научных трудов. М.:Наука, 1971. 312 с.
3. Лаптев А.А. Газоны. - Киев: Наук. думка, 1983. - 176 с.
4. Смирнова С.К. Ускоренное создание газонных агрофитоценозов в условиях севера Нечерноземной зоны России // Автореферат канд.дисс.с/х наук. Краснодар, 2015. – 24 С.
5. Springer T.L. // Biomass and Bioenergy. 2012, Vol.37. - P.82 - 87.
6. Кочарян К.С. Краткая характеристика газонных растений, применяемых в озеленении Москвы [Эколого-экспериментальные основы зеленого строительства в крупных городах центральной части России (на примере г. Москвы)]. – М.: Наука, 2000. – С. 92-97.
7. Loughnan D., Thomson J.D., Ogilvie J.E., Gilbert B. // Journal of Pollination Ecology, 2014, Vol.13. – P.146 - 150.
8. Kryszak A., Klarzynska A., Strychalska A., Mackowiak L., Kryszak J. // Applied Ecology and Environmental Research; Budapest:ALÖKI Applied Ecological Research and Forensic Institute Ltd. – 2016. - Vol.14, N2. – P.55-64.
9. Jankowski K., Jankowska J., Ciepiela G.A., Sosnowski J., Wiśniewska-Kadzajjan B., Matsyura A. // Journal of Ecological Engineering. 2014. - Vol. 15, N 2. - P.93-99.
10. March S.R., Martins D., McElroy J.S. // Plantadaninha. – 2013. - Vol.31, N.3. - P.733-747.
11. Ламан Н.А., Прохоров В.Н., Бабков А.В., Сак М.М., Росоленко С.И. Биологические особенности одуванчика лекарственного и меры по ограничению его распространения изложены в рекомендациях по применению на городских газонах препаратов, ингибирующих рост одуванчика лекарственного. Минск: Право и экономика, 2018. – 32 с.

© В.Н. ПРОХОРОВ, Н.А. ЛАМАН, 2019

УДК 634.737:581.5
И.М. ГАРАНОВИЧ



ПРИНЦИПЫ ФОРМИРОВАНИЯ АССОРТИМЕНТА ДРЕВЕСНЫХ РАСТЕНИЙ ДЛЯ ОЗЕЛЕНЕНИЯ БЕЛАРУСИ

ГНУ «Центральный ботанический сад НАН Беларуси», Минск

Рассматриваются основные принципы формирования современного ассортимента древесных растений для озеленения Беларуси, который включает 461 таксон.

Ключевые слова: принципы, ассортимент, декоративные древесные растения.

I.M. Garanovich

PRINCIPLES OF FORMATION OF THE RANGE WOOD PLANTS FOR GARDENING OF BELARUS

SSI Central Botanical Garden of the NAS of Belarus, Minsk

Basic principles of formation of the modern range of wood plants for gardening of Belarus which includes 461 taxons are considered.

Keywords: principles, range, ornamental wood plants.

В настоящее время торговые компании, питомники и садовые центры предлагают довольно широкий ассортимент посадочного материала различных видов и сортов декоративных растений отечественного и импортного происхождения. К тому же из года в год увеличивается сортовое разнообразие предлагаемого посадочного материала. Важно принимать в расчет тот факт, что далеко не весь предоставляемый ассортимент отвечает требованиям, предъявляемым к посадочному материалу по критериям его выносливости и зимостойкости в условиях Беларуси.

Следует учитывать, что условия вегетации и зимовки растений могут существенным образом изменяться в зависимости от целого ряда местных факторов, таких как высота местности над уровнем моря, положение участка в рельефе, его экспозиция, направление, частота, периодичность и скорость преобладающих ветров. Значительное влияние оказывают также продолжительность периода вегетации, влажность воздуха и количество выпадающих осадков, особенности почвенно-агрохимических условий. Большую роль может играть близость крупных городов и промышленных центров, называемых иногда «островами тепла», обширных водных пространств, смягчающих резкие перепады температур, а также защищен-

ность участка с растительными посадками стеной леса, ограждениями или сооружениями.

Ассортимент носит сугубо региональный характер, на основе появляющихся новых знаний и практического опыта они также постоянно корректируются.

Актуальной проблемой является повышение устойчивости и функциональной долговечности зеленых насаждений в условиях техногенеза. В городской среде на растения оказывает влияние комплекс природных и антропогенных факторов. Зеленые насаждения являются одним из важнейших звеньев и стабилизации экологического состояния городов. Роль зеленых насаждений в снижении негативного воздействия окружающей среды заключается в их способности нивелировать неблагоприятные для человека факторы природного и техногенного происхождения, выражающиеся в снижении уровня химического загрязнения, обогащении кислородом, снижении силы ветра и уровня шума, регулировании температурного режима влажности воздуха и потоков солнечной радиации.

Индивидуальность и эстетическая выразительность объектов ландшафтного плана во многом зависят от декоративных качеств используемых растений, их пространственной композиции, взаимозаменяемости с другими компонентами ландшафта.

Ухудшение экологической обстановки современных городов привело к необходимости создания зеленых насаждений, обеспечивающих быстрый декоративный эффект в сочетании с высокой устойчивостью к неблагоприятным условиям среды и долговечностью. Особенно тщательно должны подбираться деревья и кустарники, которые образуют основу зеленых насаждений. Все большее значение наряду с использованием привитых форм приобретают красивоцветущие кустарники.

Для создания зеленых насаждений следует подбирать преимущественно местные экологически устойчивые, долговечные, обладающие высокими оздоровительными декоративными качествами древесные породы. Правильный подбор растений обеспечивают долговечность и устойчивость посадок. В подборе растений для тех или иных композиций необходимо руководствоваться экологическими, фитоценоотическими, таксономическими и художественно-декоративными принципами.

Ассортимент растений для различных видов насаждений общего пользования следует подбирать с учетом функционального назначения объекта; санитарно-гигиенических свойств растений; внешнего облика и декоративных качеств растений.

Крайне важно, чтобы зеленые насаждения выполняли свои многообразные функции не только летом, но и зимой.

В зеленом строительстве используют деревья и кустарники, отличающиеся определенными декоративными, защитными и санитарно-гигиеническими качествами.

Таким образом, озеленение городов и промышленных центров с их сложной экологической обстановкой предъявляют жесткие требования к ассортименту древесных и кустарниковых растений, которые составляют основу зеленых устройств. Кроме высокой декоративности, растения должны обладать способностью поглощать сернистый газ и другие газообразные примеси, вредные для человека, отличаться бактерицидными свойствами, высокой фотосинтезирующей активностью, а также снижать городской шум. Поэтому современное зеленое строительство немыслимо без широкого применения интродуцированных деревьев, кустарников и лиан.

Как бы высоки не были наши требования к качеству зеленого строительства, оно успешно может развиваться лишь на основе использования большого количества таксонов декоративных растений, желательно местной репродукции, что гарантирует их устойчивость. Особое значение в этой связи играет интродукция растений и использование новых видов мировой флоры для озеленения городов, оптимизации среды обитания городских жителей, число которых превышает 65 % от населения Республики Беларусь.

В озеленении современных городов все большее место отводится красивоцветущим кустарникам.

В современном озеленении остаются недостаточно разработанными локальные ассортименты: для песчаных садов, для глинистых почв, для влажных и переувлажненных почв, засухоустойчивых, солеустойчивых растений и др. В этом контексте особое значение приобретает подбор растений для затененных участков и территорий.

Следует отметить возрастающую роль в зеленом строительстве отдельных групп растений, видов и сортов. Например, плодовые культуры: яблоня, груша, слива и т. д., все чаще включаемые в современный ассортимент, играющие определенную роль в озеленении после сноса частных построек.

Предлагаемый ассортимент разработан на основе результатов многолетних научных исследований и испытания интродуцированных древесных растений в различных районах Беларуси, проведенных Центральным ботаническим садом НАН Беларуси. Он составлен с учетом опыта культуры ряда специализированных питомников, озеленительных организаций Минска, областных центров. Ассортимент включает 461 таксон древесных интродуцентов, представителей родов. Хвойных деревьев 71, лиственных – 322.

УДК 630.23

Е.А. УСОВА, А.К. ДОРЖУ

**РЕКОНСТРУКЦИЯ ОЗЕЛЕНЕНИЯ ТЕРРИТОРИИ
МБОУ СОШ № 2 Г. ШАГОНАР, РЕСПУБЛИКИ
ТЫВА**



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

В статье представлены особенности реконструкции озеленения школы № 2 города Шагонар, исходя из особенностей климатических условий. 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: реконструкция, озеленение, насаждения

E.A. Usova, A.K. Dorju

**RECONSTRUCTION OF GREENING TERRITORIES
MBOU SECONDARY SCHOOL NO. 2 G. SHAGONAR,
REPUBLIC OF TYVA**

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

The article presents the features of the reconstruction of landscaping of school No. 2 of the city of Shagonar, based on the peculiarities of climatic conditions. An assessment of the status of existing stands. Based on the results of the survey, the reasons were identified and methods for the reconstruction of green spaces on the territory of the object were determined based on the location of the district.

Key words: reconstruction, gardening, plantings

Характер озеленения школьных участков зависит от климатических условий местности, природных условий, степени благоустройства, размера и архитектурно-планировочного решения школьного участка, а также от типа школы.

Город Шагонар расположен на левом берегу Енисея, в центральной части Тувинской котловины, в 115 км западнее столицы республики Кызыл. Через город проходит автомагистраль Кызыл-Тээли. Он является центром Улуг-Хемского района.

Участок школы имеет прямоугольную форму площадью 2,6 га. Рельеф участка школы равнинный.

На территории объекта произрастают тополь бальзамический, ель сибирская, береза повислая, клен татарский, клен ясенелистный, вяз приземистый, ива пурпурная, карагана древовидная, роза иглистая, ранетка пурпуровая, черемуха обыкновенная.

Инвентаризация зеленых насаждений проводилась по методике В.С. Теодоронского, путем сплошного перечета имеющихся на объекте насаждений и присвоения им индивидуального инвентаризационного номера, а также определения видов растений и их биометрических показателей [2].

Дендрометрическая оценка включала фиксацию следующих показателей:

1. Номер растения в соответствии с планом инвентаризации;
2. Видовое название определялось согласно морфологическим признакам растения;
3. Диаметр ствола определялся в сантиметрах на высоте 1,3 метра от корневой шейки. Точность измерения составляет ± 1 см;
4. Высота растений определялась с помощью высотомера-кροномера Никитина ВКН-1;
5. Возраст определялся при помощи документов о сдаче объекта в эксплуатацию;
6. Диаметр проекции кроны измерялась мерной лентой

Выявление причин и назначение методов реконструкции проводилось по результатам анализа сложившейся ситуации, с применением норм озеленения и закономерностей построения ландшафтных композиций [1].

На территории школы имеются растения, необходимые для удаления, которые произрастают в хаотичном порядке и в загущенном виде с корневой порослью: тополь бальзамический, клен ясенелистный, вяз приземистый, роза иглистая. Также присутствуют растения, произрастающие впритык к площадкам и дорогам: ива пурпурная, тополь бальзамический. На участке школы не соблюдены нормы посадки деревьев вблизи зданий.

Исходя из особенностей климатических условий г. Шагонар, территорию школы рекомендуется дополнить кустарниками, такими как сирень венгерская, рододендрон даурский, пузыреплодник калинолистный, кизильник блестящий, лох серебристый и др. Из деревьев – тополь белый, липа мелколистная, клен татарский.

Цветники представлены бархатцами прямостоячими, космеей дваждыперистой, декоративной капустой, петунией садовой. Состояние цветников также неудовлетворительное.

На территории школы отсутствуют зона отдыха, учебно-опытная зона, плодовый сад. По границе участка нет защитной зеленой полосы.

При проектировании реконструкции хозяйственной зоны вокруг площадки для мусоросборников планируется высадить плотную живую изгородь из кизильника блестящего, изолирующего от остальных площадок. Также вдоль въезда на территорию школы будут удалены старые и угнетенные насаждения тополя бальзамического, рядовая посадка

из березы повислой. Они будут заменены рядовой посадкой из яблони сибирской.

В спортивной зоне, насаждения, произрастающие в хаотичном порядке, вокруг беговой дорожки будут удалены. Между беговой дорожкой и футбольным полем разместим живую изгородь из ивы пурпурной «Нана». На футбольном поле будет создан спортивный газон, состоящий из мятлика лугового и овсяницы красной, выдерживающих вытаптывание.

Рядом с площадкой для подвижных игр старших классов высадим рыхлую групповую посадку из сирени венгерской, дерена белого, ивы пурпурной «Нана», спиреи иволистной «Розеа» и спиреи серой «Грефшейм».

Рядом с площадкой для подвижных игр разместим групповую посадку из сирени венгерской, вокруг которой будут высажены ива пурпурная «Нана» и дополняющих друг друга рододендрона даурского и спиреи японской «Голден Принцесс».

В Учебно-опытной зоне участки будут разделены между собой живой изгородью из пузыреплодника калинолистного. По периметру участков проектируется живая изгородь из кизильника блестящего. С южной стороны по периметру метеоплощадки в ряд высадим яблоню сибирскую.

Вдоль здания школы с южной стороны будет расположена рабатка, состоящая из бархатцев прямостоячих и цинерарии приморской. В северной части площадки для младших классов будет размещена, гармонично дополняющая друг друга, группа из клена татарского, лоха серебристого и караганы древовидной. В южной части площадки высадим ель сибирскую, яблоню сибирскую, которые будут служить и теньевым навесом. Дополнять будет данную группу спирея иволистная «Розеа» и курильский чай кустарниковый [3].

По периметру участка школы будет высажена защитная полоса из тополя белого. С северной части территории тополь белый посадим в два ряда, чтобы изолировать газ и пыль от грунтовой магистрали. С западной стороны рядом с тополем высадим живую изгородь из кизильника блестящего. Таким образом, внедрение предложенных проектных решений и рекомендаций улучшит санитарно-экологические условия территории школы, и повысят комфортность обучающихся и работников.

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. Объекты ландшафтной архитектуры : учеб пособие / В.С. Теодоронский, / И.О. Боговая. – 2-е изд. – М. : ГОУ ВПО МГУЛ, 2010. – 210 с.

3. Теодоронский, В.С. Ландшафтная архитектура : учебное пособие / В.С. Теодоронский, И.О. Боговая. – М. : ФОРУМ, 2010. – 304 с.

© Е.А. УСОВА, А.К. ДОРЖУ, 2019

УДК 635.9

Т.С. МАМЕДОВ, Ш.А. ГЮЛЬМАМЕДОВА



СОЗДАНИЕ ДЕКОРАТИВНЫХ КОМПОЗИЦИЙ В ПРИМОРСКОМ ПАРКЕ АПШЕРОНА

Институт Дендрологии Национальной Академии Наук
Азербайджана, г.Баку
shalala.g@mail.ru

В статье описана научно-исследовательская работа по изучению таксономического состава древесно-кустарниковых и травянистых растений, формы создания композиций в Приморском парке Апшерона

В результате проведённой научно-исследовательской работы выявлено, что в композициях используются около 50 родов древесно-кустарниковых и около 70 родов травянистых растений.

Ключевые слова: декоративный, растение, парк, ландшафт, композиция.

T.S. Mammadov, Sh.A. Gulmammadova

CREATION DECORATIVE COMPOSITION OF THE SEASIDE ABSHERON PARK

**Institute of Dendrology National Academy
Sciences of Azerbaijan, Baku**

The article describes the research work on the taxonomic structure of trees, shrubs and herbaceous plants, the form of creating compositions of the Seaside Absheron Park

As a result of the research work to determine, that in compositions use nearly 50 species trees, shrubs and nearly 70 species herbaceous plants.

Keywords: decorative, plant, park, landscape, composition.

В настоящее время Приморский парк занимает особое место в ландшафтной архитектуре Апшерона и как место отдыха, прогулок населения. В последние 50 лет бульвар значительно расширился и многократно перестраивался. Здесь сочетание с друг-другом вечнозелёных и листопадных древесно-кустарниковых и травянистых растений создало выразительный эстетический образ ландшафтной архитектуры. Система бассейнов с фонтанами обогащают скверы прогулок и улучшают микроклимат территории бульвара. Декоративные растения, посаженные вокруг бассейнов, в том числе объекты ландшафтного дизайна и малые архитектурные формы усиливают художественно-архитектурный образ паркового ансамбля.

Согласно санитарно-гигиеническим нормам в крупных промышленных городах, в том числе и в г.Баку площадь зелёных

насаждений должна составлять 45-50% от общей строительной жилой площади или 26-30 м² на каждого человека [1].

С целью изучения таксономического состава декоративных древесно-кустарниковых и травянистых растений в Приморском парке, правил их группировки, формы обрезки, использования малых архитектурных форм, создания композиций в лаборатории «Ландшафтной архитектуры» Института Дендрологии НАН Азербайджана проводится научно-исследовательская работа. В научно-исследовательской работе на территории Приморского парка проведены наблюдения, определены правила создания композиций в регулярном стиле – геометрические формы (прямоугольник, квадрат, круг, ромб) и в ландшафтном или пейзажном стиле – оригинальные формы (цветник, лабиринт, бута). Кроме этого, привлекают внимание рядовые посадки из декоративных деревьев и кустарников. В центре композиции в основном высаживаются вечнозелёные деревья и кустарники, а по краям цветущие травянистые растения. В композициях очень красиво смотрятся деревья и кустарники с различной формовой обрезкой. Например, декоративная маслина – шар; хемикипарис – квадрат, прямоугольник, конус, ярусный; лигуструм – шар, квадрат; голубая ель – конус; туя – спиралевидная. В композициях вокруг декоративных древесно-кустарниковых и травянистых растений имеется подстилка из раскрашенных мелких камней, газона и они создают ещё большую красоту. В Приморском парке при оформлении композиций очень красиво использованы малые архитектурные формы. К этим формам относятся различные фигуры, фонтаны, фонари, скамейки, вазы с цветами. Малые архитектурные формы придают территории бульвара красоту, делают отдых населения удобным и рациональным.

При создании на участке ландшафтных композиций большое внимание уделяется хвойным растениям. Наличие этих растений на участке даёт ему неповторимый колорит, особую красоту и декоративный



Рисунок 1 – Квадратная



Рисунок 2 – Декоративная



Рисунок 3 – Оригинальная

вид. Наряду с этим хвоя этих растений выделяют особые вещества – фитонциды очищающие воздух от микробов [2].

В проведённой научно-исследовательской работе определены таксономический состав декоративных древесно-кустарниковых и травянистых растений, используемых в композициях Приморского парка. Из декоративных древесно-кустарниковых растений в основном высаживаются ель, туя, можжевельник, пальма, агава, сосна, декоративная маслина, кипарис, эвкалипт, платан, дуб, акация и т.д., из травянистых растений – анютины глазки, календула, диморфотека, декоративная капуста, примула, цикламен, бархатцы, цинния, бегония, герань и т.д. В композициях используются около 50 родов древесно-кустарниковых и около 70 родов травянистых растений. Выявлено преобладание вечнозелёных деревьев и кустарников по сравнению с листопадными. Согласно заключённому договору между Институтом Дендрологии и Департаментом Озеленения г.Баку в Институте Дендрологии изучаются биоэкологические особенности новых, интродуцированных из местной и зарубежной флоры древесно-кустарниковых и травянистых растений, отбираются перспективные виды, адаптированные к местным почвенно-климатическим условиям Апшерона и внедряются в озеленение Апшерона.

Декоративные растения являются для людей основой эстетического влияния. Эти типы озеленения особенно важны в тяжёлых психологических условиях городов, в охране окружающей среды от загрязнителей [3].

Для превращения Приморского парка в жемчужину ландшафтной архитектуры г.Баку должны быть созданы новые, различные формы композиций, использованы перспективные, декоративные деревья, кустарники и травянистые растения интродуцированные из местной и зарубежной флоры.

Библиографический список

1. Агамиров У.М., Алиев А.Р., Сафаров И.С. Ассортимент деревьев и кустарников для озеленения Баку и Апшерона. - Баку: Азерб. Гос. Изд., 1976. -3 с.
2. Витвицкая М.Э. Современный дизайн участка. Москва: Изд. «Лада», 2005, с.200-201.
3. Məmmədov T.S. Abşeronun ağac və kolları. Bakı: “Elm və təhsil” nəşr., 2010. -3 s..

© Т.С. МАМЕДОВ, Ш.А. ГУЛЬМАМЕДОВА, 2019

УДК 712.00

С.О. ГРИГОРЬЕВА, М.В. РЕПЯХ

**АНАЛИЗ ЛАНДШАФТНОЙ СИТУАЦИИ И
АРХИТЕКТУРНО-ПЛАНИРОВОЧНОЙ
ОРГАНИЗАЦИИ МБОУ «КИЯЙСКАЯ СРЕДНЯЯ
ШКОЛА» С.КИЯЙ МАНСКОГО РАЙОНА**



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

В статье приводятся результаты обследования территории МБОУ «Кияйская средняя школа» в селе Кияй, оценка состояния зеленых насаждений, дорожно-тропиночной сети и площадок, а также степень насыщенности территории малыми архитектурными формами и нужным оборудованием. Предложены необходимые мероприятия по благоустройству школьной территории.

Ключевые слова: функциональное зонирование, озеленение школьной территории, баланс территории, реконструкция.

S.O. Grigorieva, M. V. Repyah

**ANALYSIS OF THE LANDSCAPE SITUATION AND
ARCHITECTURAL-PLANNING ORGANIZATION MBOU «KIYAI
SECONDARY SCHOOL» IN THE VILLAGE OF KIYAI
MANSKY DISTRICT**

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

The article presents the results of a survey of the territory of MBOU "Kiyai secondary school" in the village of Kiyai, assessment of the state of green spaces, road and path network and sites, as well as the degree of saturation of the territory with small architectural forms and necessary equipment. The necessary measures for the improvement of the school territory are proposed.

Keywords: functional zoning, landscaping of the school territory, balance of the territory, reconstruction.

Сельские школы являются неотделимым элементом жилых населенных пунктов и вместе с тем, сохраняя принцип социального равенства сельского социума, помогают преодолевать социальные различия [2].

Архитектурно-планировочное решение школьной территории, несомненно, должно соответствовать, установленным требованиям. Территория должна представлять собой декоративные сады с набором комфортных площадок для отдыха, спортивные и учебные с нужным

оборудованием, малыми архитектурными формами и прогулочным маршрутом движения [3]. Не все школьные территории в сельской местности спроектированы по действующим правилам и нормам, поэтому данный вопрос объявляется важным для настоящего времени.

Объектом исследования явилась территория Кияйской средней школы, находящаяся в селе Кияй. Общая площадь школьного участка составляет 2,3 га. Имеется ограждение по периметру участка, представленное штакетником высотой 1 м. На территории находится здание школы, спортивный зал, которые соединены между собой коридором и котельная. С северной стороны школьный участок граничит с лесным массивом, с южной и восточной сторон – с автомобильными дорогами, с западной – с жилыми домами.

Была проведена оценка правильности расположения здания и участка школы относительно объектов:

- расстояние от границ участка с южной стороны до красных линий составляет 15 м, а с восточной – 20 м (норма 25 м);
- расстояние с южной стороны от здания до границ участка – 15 м, а с восточной – 77 м (норма 15 м);
- расстояние от границ участка до стен окружающих жилых домов составляет 17 м (норма 10 м).

Нарушение нормативных норм наблюдается только при расстоянии границ участка до красных линий, в остальных случаях нарушения не отмечаются.

Озеленение школьной территории представлено деревьями и кустарниками в рядовых и одиночных посадках, группах, хаотичным расположением и цветником. Согласно планировочному решению насаждения размещены неразумно, имеется загущенность посадок и нарушение норм расстояний до стен зданий. Приемлемое количество деревьев и кустарников на 1 га школьного участка составляет 100-200 деревьев и 1200-1500 кустарников [1]. При обследовании объекта было насчитано общее количество деревьев – 146 шт., а также кустарников – 21 шт.

Цветочное оформление представлено миксбордером площадью 37,5 м² из однолетников и многолетников, ассортимент которого меняется каждый год. На школьной территории имеется обыкновенный газон, площадью, состав травянистого покрова – разнотравие. Дорожно-тропиночная сеть вокруг здания развита плохо. Хозяйственный въезд имеет асфальтное покрытие с сильными повреждениями, а в большей части асфальт и вовсе отсутствует. Все прогулочные дорожки в основном представлены вытоптанными тропами, не имеющие какое-либо покрытие.

После вышеперечисленных наблюдений, было проведено функциональное зонирование, которое показало, что вся школьная территория делится на следующие зоны: спортивная, учебно-опытная и

хозяйственная. Все указанные зоны не отвечают общепринятым нормам. Отсутствуют все игровые площадки и зона отдыха. Спортивная зона представлена футбольным полем площадью 1350 м². Покрытие – газон, местами вытоптан. Из спортивного оборудования имеются только покрышки, вкопанные в землю горизонтально («армейский тренажер»). Учебно-опытная зона располагается в северной части и представлена огородом, для выращивания полевых и овощных культур, площадью 986 м². Хозяйственная зона расположена вдали от входа в помещение пищеблока, что противоречит нормам планировки.

Малых архитектурных форм и оборудования на территории школьного участка как таковых не наблюдается. Полностью отсутствуют скамейки, урны и спортивное оборудование.

Для наглядного представления сложившейся ситуации был составлен баланс территории: - здания и сооружения – 5,0 %; - дороги, дорожки, площадки – 15,0 %; - газоны – 79,2 %; - цветники – 0,2 %; деревья и кустарники – 0,5 %. По полученным данным видно, что на территории имеется большая площадь, занятая газоном.

На основании имеющихся данных в результате обследования школьной территории были предложены следующие мероприятия по благоустройству данного участка: требуется удалить экземпляры, потерявшие свою декоративность в связи с большим количеством сухих ветвей и значительными повреждениями от вредителей и болезней, с остальной древесно-кустарниковой растительностью проводить санитарную и формовочную обрезку; на поврежденных участках газона рекомендован посев травянистых растений, устойчивых к вытаптыванию (райграс пастбищный, мятлик луговой, овсяница красная); поскольку на школьной территории практически отсутствуют насаждения, необходимо провести реконструкцию путем посадки недостающих растений; требуется ликвидировать разрушенные участки дорог и дорожек, а также спроектировать отсутствующее покрытие и зону отдыха.

Библиографический список

1. Гостев В.Ф. Проектирование садов и парков [Текст] : учебник. – 2-е изд., стер. / В. Ф. Гостев, И.Н. Юскевич. – СПб.: Издательство «Лань», 2012. – 344 с.
2. Проблемы модернизации современной сельской школы [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <https://scienceforum.ru/2013/article/2013007910>
3. Теодоронский В.С. Объекты ландшафтной архитектуры [Текст] : учеб. пособие / В. С. Теодоронский, И. О. Боговая. – 2-е изд. – Москва : ГОУ ВПО МГУЛ, 2010. – 210 с.

УДК 630.11

Е.В. АВДЕЕВА, А.А. ИЗВЕКОВ



**ИССЛЕДОВАНИЕ СТЕПЕНИ
ПОВРЕЖДЕННОСТИ ЕЛИ СИБИРСКОЙ И
КОЛЮЧЕЙ В ЗАВИСИМОСТИ ОТ
ГРАДОРАСТИТЕЛЬНЫХ УСЛОВИЙ
ПРОИЗРАСТЕНИЯ**

**ФГБОУ ВО «Сибирский государственный университет науки и технологий имени академика М.Ф. Решетнёва», г. Красноярск
КГБУ «Центр реализации мероприятий по природопользованию и охране окружающей среды Красноярского края»**

*Мониторинг системы озеленения города требует применение комплексного подхода. Невозможно с помощью одной методики оценить качество объекта озеленения и фитоценоза. В статье представлен опыт применения методики определения типов градоустойчивых условий произрастания совместно с диагностикой жизненного состояния насаждений ели сибирской (*picea obovata*) и ели колючей (*picea pungens*) с целью идентификации древесных растений как индикаторов состояния окружающей среды.*

Ключевые слова: степень поврежденности, градоустойчивые условия, ель сибирская, ель колючая, объект озеленения.

E.V. Avdeeva, A.A. Izvekov

**RESEARCH OF PICEA OBOVATA AND PICEA PUNGENS
DEGRADATION, DEPENDING ON THE GROWING CONDITIONS.**

**Reshetnev Siberian State University of science and technology,
Krasnoyarsk**

**KGBU “Center for the implementation of measures for environmental
management and protection of the Krasnoyarsk Territory”, Krasnoyarsk**

Monitoring the city's landscaping system requires an integrated approach. It is impossible to evaluate the quality of the landscaping and phytocenosis object using one technique. The article presents the experience of applying the methodology for determining the types of growing conditions together with the diagnosis of the living conditions of picea obovata and picea pungens plantations in order to establish woody plants as indicators of the state of the environment.

Keywords: degree of damage, growing conditions. picea obovata, picea pungens.

Озеленение промышленного города является одним из необходимых условий формирования комфортной окружающей среды. На данный момент существуют федеральные проекты, нацеленные на улучшение экологической ситуации промышленных городов, и озеленению присвоено

не последнее место в списке необходимых задач. Но предварительно необходимо оценить текущее состояние объектов озеленения – уровень техногенной нагрузки, степень деградации насаждений и так далее. Текущая научно-исследовательская работа посвящена интегральной оценке качества объектов озеленения г. Красноярска дендроиндикационными методами. Изложенные в данной статье материалы являются результатами промежуточного этапа исследования – анализ зависимости степени поврежденности (СП) ели сибирской (*рiсеа оbovata*) и колючей (*рiсеа рungens*) от градорастительных условий (ГУ) произрастания в урбанизированной среде.

По материалам рекогносцировочных исследований [3] отобрано 133 объекта озеленения, включающих в себя насаждения ели сибирской и ели колючей. Полученная качественно-количественная информация была обработана и подготовлена для решения следующих задач:

1. Определение типа градорастительных условий произрастания древесных растений на объектах озеленения
2. Оценка степени поврежденности насаждений ели сибирской и ели колючей на исследуемых площадках произрастания.
3. Сравнительный анализ результатов.

Исследование уровня техногенной нагрузки на древесные растения проводились с учетом набора ландшафтно- и урбоэкологических характеристик экологического состояния городской среды в сочетании с фоновым загрязнением. Методика [2] позволяет относительно-количественно оценить напряженность экологического состояния рассматриваемой территории по отношению к фитосреде в единой системе балльной оценки негативных факторов.

Диагностика степени поврежденности насаждений ели сибирской и ели колючей в условиях урбосреды проводилась в соответствии с методикой Алексеева А.В. [1], позволяющая интерпретировать полученные качественные данные в относительные значения. Для усиления надежности исследования учитывалось несколько диагностических признаков: фитонасыщенность кроны, санитарно-гигиеническое и эстетическое состояние древесного растения. Каждый из признаков оценивался по пятибалльной шкале, а затем рассчитывалось их среднее арифметическое значение для отнесения древесного растения к соответствующей степени поврежденности: «здоровое», «поврежденное», «сильно поврежденное», «отмирающее дерево» («сухостой»).

В результате решения первой задачи определены четыре типа градорастительных условий произрастания: «удовлетворительный» (ГУ-I) на 12 объектах озеленения, «напряженный» (ГУ-II) на 37 объектах озеленения, «конфликтный» (ГУ-III) на 35 объектах озеленения и «критический» (ГУ-IV) на 49 объектах озеленения. Наибольшее число исследуемых территорий с «критическим» уровнем нагрузки угнетающих

факторов расположено в Центральном районе г. Красноярска. В большинстве случаев – это примагистральные озелененные территории в районах образования транспортных заторов и пролегания главных автомагистралей. По мере приближения к «центральной части» города количество объектов озеленения увеличивается. В первую очередь это касается объектов озеленения в центре города – это объекты озеленения в центре города, объекты озеленения в центре города, объекты озеленения в центре города, объекты озеленения в центре города, объекты озеленения в центре города, объекты озеленения в центре города, объекты озеленения в центре города, объекты озеленения в центре города, объекты озеленения в центре города, объекты озеленения в центре города.

Оценка степени поврежденности древесных растений проводилась на массиве из 614 особей ели колючей, распределенные на 53 площадях, и 2386 единиц ели сибирской, произрастающие на 112 площадях. На 33 объектах озеленения совместно произрастают ель сибирская и ель колючая. В соответствии с методикой установлено, что «здоровые» насаждения (СП-А) *рiсеа оbovata* и *рiсеа рungens* произрастают на 14 площадках, «поврежденные» (СП-Б) на 72 пл., «сильно поврежденные» (СП-В) на 68 пл., но «разрушенные» посадки (СП-Г) на 11 пл. Наибольшее число «поврежденных» древостоев сосредоточено в Советском районе между ул. Октябрьская, пр. Авиаторов, ул. Водопьянова, ул. 9 Мая, ул. Молокова; вдоль пр. Комсомольский и Metallургов, а также в парке «Гвардейский». Преимущественно – это древесные растения вергинильного возрастного состояния (средний возраст особей данной выборки составляет 16-17 лет).

Заключительная задача решалась сопоставлением уровня техногенной нагрузки и степени поврежденности древесных насаждений на каждом объекте озеленения с последующим сравнительным анализом. На основании полученных результатов выявлены три категории соответствия влияния урбосреды на деградацию древесных насаждений на момент исследования:

- 1 категория – скорость деградации зеленых насаждений соответствует нарастанию техногенной нагрузки (разница между относительными значениями уровня техногенной нагрузки и степенью поврежденности древесных насаждений находится в диапазоне $\pm 10\%$);
- 2 категория – скорость деградации зеленых насаждений ниже нарастания техногенной нагрузки;
- 3 категория – скорость деградации зеленых насаждений выше нарастания техногенной.

В таблице 1 представлены результаты сравнительного анализа зеленых насаждений на объектах озеленения Ленинского района.

Таблица 1

**Результаты сравнительного анализа зеленых насаждений на объектах
озеленения Ленинского района**

Код объекта озеленения ¹	Уровень техногенной нагрузки ²		Поврежденность древесных насаждений ³				Категория соответствия	
	%	тип ГУ	Ель сибирская		Ель колючая		Ель сибирская	Ель колючая
			%	ст епень	%	ст епень		
ЛН 01	45	ГУ-II	42	^C П-Б			1	
ЛН 02	57	ГУ-III	69	^C П-В	5 5	^C П-В	3	1
ЛН 03	64	ГУ-III			3 0	^C П-В		2
ЛН 04	76	ГУ-IV	40	^C П-Б			2	
ЛН 05	60	ГУ-III	60	^C П-В	3 0	^C П-Б	1	2
ЛН 06	36	ГУ-II			2 6	^C П-Б		1
ЛН 07	43	ГУ-II	34	^C П-Б	4 1	^C П-Б	1	1
ЛН 08	18	ГУ-I	12	^C П-А	1 8	^C П-А	1	1
ЛН 09	37	ГУ-II	22	^C П-Б			2	
ЛН 10	56	ГУ-III	38	^C П-Б			2	
ЛН 11	77	ГУ-IV	80	^C П-Г			1	
ЛН 12	85	ГУ-IV	71	^C П-В			2	
ЛН 13	78	ГУ-IV	50	^C П-В			2	

¹ - код объекта озеленения состоит из буквенно-численной записи типа «АА00», в первой части которой зашифровано наименование административного района г. Красноярска (Лн – Ленинский район), а вторая часть соответствует порядковому номеру объекта озеленения;

² – диапазоны типов градоустойчивости: 0 – 25% = ГУ-I, 26 – 50% = ГУ-II, 51 – 75% = ГУ-III, 76 – 100% = ГУ-IV;

³ – диапазоны степени поврежденности древесных растений: 0 – 20% = СП-А, 21 – 50% = СП-Б, 51 – 80% = СП-В, 81 – 100% = СП-В.

Анализ результатов классификации связей показал, что насаждения ели сибирской и ели колючей по-разному реагируют на техногенные нагрузки. Из представленного выше примера стоит обратить внимание на объекты озеленения ЛН02 и ЛН05. Объект озеленения ЛН02 расположен в районе ул. 26 Бакинских комиссаров, 1/1. Уровень техногенной нагрузки характеризуется как «конфликтный», а степень поврежденности как «сильно поврежденные», но относительные значения говорят о том, что насаждения ели сибирской повреждены сильнее чем насаждения ели колючей. Дополнительно стоит отметить, что это рядовые посадки сомкнутого типа генеративного возрастного состояния. Одной из причин расхождения результатов может являться особенность развития ели в условиях сомкнутой рядовой посадки. На рисунке 1 видно, что в ходе развития на стадии смыкания нижние ярусы кроны ели сибирской

лишились хвои и древостои были подвержены санитарной обрезке. Вертикальная проекция кроны представляет собой эллипсоидную форму и сильно изреженная. В свою очередь крона ели колючей более фитонасыщенна и целостна.



а) ель колючая

б) ель сибирская

Рисунок 1 – Ель сибирская и ель колючая генеративного возрастного состояния в сомкнутых рядовых посадках

Во втором случае на объекте озеленения ЛН05, расположенном по адресу ул. 26 Бакинских комиссаров в районе д. 33, хвойные насаждения произрастают в виде сомкнутой группы, но ель колючая оказывает угнетающее влияние на насаждения ели сибирской.

По представленному алгоритму в рамках исследования проанализированы все связи между градорастительными условиями произрастания и степенью поврежденности древесных растений. Установлено, что массив насаждений ели колючей менее поврежден под влиянием техногенных экологических факторов (ко второй категории отнесено 55% связей). В свою очередь степень поврежденности ели с высокой корреляционной зависимостью отражает уровень техногенной нагрузки (к первой категории соответствия отнесено 52% связей). Полученные результаты свидетельствуют:

- о большей устойчивости ели колючей к техногенным нагрузкам;
- о способности ели сибирской выступать в качестве индикатора состояния окружающей среды.

Проведенное исследование показывает возможность совместного использования двух методик при мониторинге состояния объектов озеленения и древесных насаждений и позволяет идентифицировать то или иное древесное растение в качестве индикатора состояния окружающей среды.

Результаты анализа имеют высокую значимость и будут использованы в научно-исследовательской работе.

Библиографический список

1. Извеков А.А., Авдеева Е.В. Рекогносцировочное обследование насаждений ели сибирской и ели колючей на объектах озеленения города Красноярска / Лесной и химический комплексы – проблемы и решения: всероссийская научно-практическая конференция 7 декабря 2017 г.: сб. ст. – Красноярск: СибГУ им. Решетнева, 2017. – С. 11-15.
2. Авдеева Е.В. Рост и индикаторная роль древесных растений в урбанизированной среде: монография. – Красноярск, СибГТУ, 2007. – 382 с.
3. Алексеев, В.А. Диагностика жизненного состояния деревьев и древостоев / Лесоведение. №4, 1989 – С. 51-57.

УДК 712.00

С.О. ГРИГОРЬЕВА, М.В. РЕПЯХ



К ПРОБЛЕМЕ ЦВЕТОЧНОГО ОФОРМЛЕНИЯ ШКОЛЬНОЙ ТЕРРИТОРИИ С.КИЯЙ МАНСКОГО РАЙОНА

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

В статье рассматривается проблема цветочного оформления школьной территории. Проанализирован имеющийся состав цветочных культур с указанием их состояния и занимаемой площади. Представлен рекомендуемый ассортимент из 7 многолетних травянистых растений, произрастающих на солнечных и тенистых местах. Составлена таблица декоративности данных растений.

Ключевые слова: цветочное оформление, миксбордер, однолетники, многолетники, период декоративности.

S.O. Grigorieva, M. V. Repyah

TOWARDS PROBLEMS OF FLOWER REGISTRATION OF THE SCHOOL TERRITORY C. KIYAI MANSKY DISTRICT

**Reshetnev Siberian State University of science and technologies,
Krasnoyarsk**

The article deals with the problem of flower decoration of school grounds. The available structure of flower cultures with indication of their condition and the occupied area is analyzed. The recommended range of 7 perennial herbaceous plants growing in Sunny and shady places is presented. A table decoration of these plants.

Keywords: flower decoration, mixborder, annuals, perennials, decorative period.

Роль ландшафтного проектирования возрастает и расширяется, включая в себя не только проектирование зеленых насаждений и их художественно-декоративной композиции, но и учитывает необходимость обследования и назначение мероприятий по их улучшению.

Главным элементом в озеленение школьных территорий, наряду с декоративными посадками деревьев и кустарников, несомненно является цветочное оформление, которое обогащает ландшафты площадок различного назначения и за счет цвета придает им определенное настроение. Цветочное оформление служит проявлением у учащихся эстетического воспитания, поскольку общение с цветами одухотворяет человека, учит его чувствовать и ценить прекрасное.

Цветники могут быть выполнены в пейзажном и регулярном стилях. Пейзажный стиль планировки нашел отражение в таких формах цветочных насаждений, как миксбордер и альпинарий. Регулярные цветники представлены в виде партеров, клумб, рабаток, арабесок, характерной особенностью построения которых является противопоставление природе, подчеркнутая «ненатуральность» [1].

Объектом исследования явилась Кияйская средняя школа, находящаяся в селе Кияй. Цветочное оформление на территории школы представлено миксбордером площадью 37,5 м², находящимся большей частью на солнце, местами – в тени. Существующий ассортимент приведен в таблице 1. Оценка состояния проводилась визуально. Следует подчеркнуть, что все виды отвечают установленным требованиям и разрешены в озеленении школьных территорий.

Таблица 1

Существующий ассортимент цветочных растений

Вид	Состояние	Занимаемая площадь, м ²
Однолетние травянистые растения		
Бархатцы отклоненные (<i>Tagetes patula</i>)	отличное	5,0
Календула лекарственная (<i>Calendula officinalis</i>)	отличное	12,0
Сальвия сверкающая (<i>Salvia splendens</i>)	хорошее	3,0
Настурция большая (<i>Tropaeolum majus</i>)	хорошее	2,0
Цинния изящная (<i>Zinnia elegans</i>)	хорошее	4,5
Всего однолетников:		26,5
Многолетние травянистые растения		
Петуния гибридная (<i>Petunia hybrida</i>)	отличное	3,5
Гравилат чилийский (<i>Geum quellyon</i>)	хорошее	1,0
Лилия гибридная (<i>Lilium hybrida</i>)	хорошее	1,5
Всего многолетников:		6,0

Исходя из данной таблицы можно сделать вывод, что основная площадь миксбордера занята однолетними травянистыми растениями, а именно календулой лекарственной (12 м²). Из года в год количество многолетников в ассортименте цветника не изменяется, вследствие чего цветник теряет свою декоративность очень быстро.

В результате проведенных исследований было рекомендовано увеличить состав цветочных культур путем добавления многолетних травянистых растений, что улучшит внешний вид и продлит период декоративности цветника.

Для того, чтобы формировать композиции, необходимо не только знание экологических требований растений, но и представление об их декоративности (таблица 2). При проектировании озеленения необходимо правильно определить цветовую гамму цветников, поскольку цвет влияет на психоэмоциональное состояние человека. При этом необходимо помнить, что холодные колеры (голубой, синий, фиолетовый) желательно располагать ближе к зрителю, так как вдали они пропадают, теряются, остаются незамеченными, а теплые (желтый, оранжевый, красный) хорошо видны издали и оптически приближают задний план [1].

Таблица 2

Вид	Высота (в цвету/не в цвету)		Норма посадки, шт./м ²	Период декоративности														
				V			VI			VII			VIII			IX		
				1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3
Для солнечных мест																		
Астра кустарниковая (<i>Aster dumosus</i>)	60-70	50	3-4															
Пион молочноцветковый (<i>Paeonia lactiflora</i>)	60-100	50-70	1-2															
Рудбекия блестящая (<i>Rudbeckia fulgida</i>)	50-70	10	3-6															
Эхинацея пурпурная (<i>Echinacea purpurea</i>)	100	40	6-9															
Для тенистых мест																		

Рекомендуемый ассортимент многолетних травянистых растений

Астильба китайская (<i>Astilbe chinensis</i>)	15-20	10	9-11																
Бадан толстолистный (<i>Bergenia crassifolia</i>)	30-40	25	6-8																
Хоста гибридная (<i>Hosta hybridum</i>)	30-80	15-50	2-10				декоративна всеми оттенками зеленого, сизого												

Таким образом, анализируя данные по срокам цветения с помощью данного ассортимента многолетних травянистых растений, совместно с однолетними, можно создать композицию с непрерывным периодом цветения, которая будет привлекать внимание в течении длительного времени.

Озеленение школьных учреждений должно создавать приятную обстановку для отдыха детей. На школьном участке должно быть как можно больше разнообразных цветущих культур и других декоративных растений [2].

Библиографический список

1. Аксянова, Т.Ю. Ландшафтное проектирование [Текст] : курс лекций для студентов направления 250700.62 «Ландшафтная архитектура» профиля подготовки «Садово-парковое и ландшафтное строительство» очной и заочной форм обучения / Т.Ю. Аксянова, А. А. Россинина, О. М. Ступакова. – Красноярск : СибГТУ, 2013. – 90 с.
2. 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.

© С.О. ГРИГОРЬЕВА, М.В. РЕПЯХ, 2019

УДК 712.00

С.О. ГРИГОРЬЕВА, М.В. РЕПЯХ



ИНВЕНТАРИЗАЦИОННАЯ ОЦЕНКА СУЩЕСТВУЮЩЕЙ ДРЕВЕСНО-КУСТАРНИКОВОЙ РАСТИТЕЛЬНОСТИ НА ШКОЛЬНОЙ ТЕРРИТОРИИ С.КИЯЙ МАНСКОГО РАЙОНА

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

В статье приводятся результаты инвентаризации древесно-кустарниковых насаждений, произрастающих на территории школы. Составлена диаграмма биологической оценки зеленых насаждений и таблица ассортимента с указанием категорий и количества пород, рекомендуемых на сохранение и удаление. Указаны причины выборки подвергшихся экземпляров.

Ключевые слова: инвентаризация, зеленые насаждения, ситуационный план, биологическая оценка, реконструкция

S.O. Grigorieva, M. V. Repyah

INVENTORY ASSESSMENT OF EXISTING TREE AND SHRUB VEGETATION ON SCHOOL TERRITORY S. KIYAI MANSKY DISTRICT

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

The article presents the results of an inventory of tree-shrub plantings growing on the school grounds. A chart has been compiled for the biological assessment of green spaces and an assortment table indicating the categories and quantities of breeds recommended for conservation and disposal. The reasons for the selection of the exposed specimens are indicated.

Keywords: inventory, green spaces, situational plan, biological assessment, reconstruction

Инвентаризацией древесно-кустарниковой растительности называется учет, периодически повторяющихся наблюдений, позволяющий обнаружить ухудшения в первоначальной разработке озеленения территории объекта. Изменения могут быть связаны с избыточной плотностью посадок, образованием поросли, потерей декоративности и др. Зеленые насаждения на различных объектах нуждаются в обследовании и проведении нужных мероприятий, улучшающих сложившуюся неблагоприятную ситуацию [1].

Объектом исследования явилась Кияйская средняя школа, находящаяся в селе Кияй Манского района. Общая площадь школьной

территории составляет 2,3 га. Согласно наблюдениям и планировочному решению было выявлено, что насаждения на данной территории размещены неразумно, имеется загущенность посадок, нарушены нормы расстояний до стен здания.

При обследовании объекта было насчитано общее количество деревьев, которое составило 146 шт., а также кустарников – 21 шт. Площадь, занятая древесно-кустарниковой растительностью составляет 123,9 м², т.е 0,5 % от общей площади школьной территории. Для наглядного представления был разработан ситуационный план (рисунок 1). Деревья и кустарники нанесены в виде кружков с буквенным названием растений: Б – береза, С – смородина и т.д.

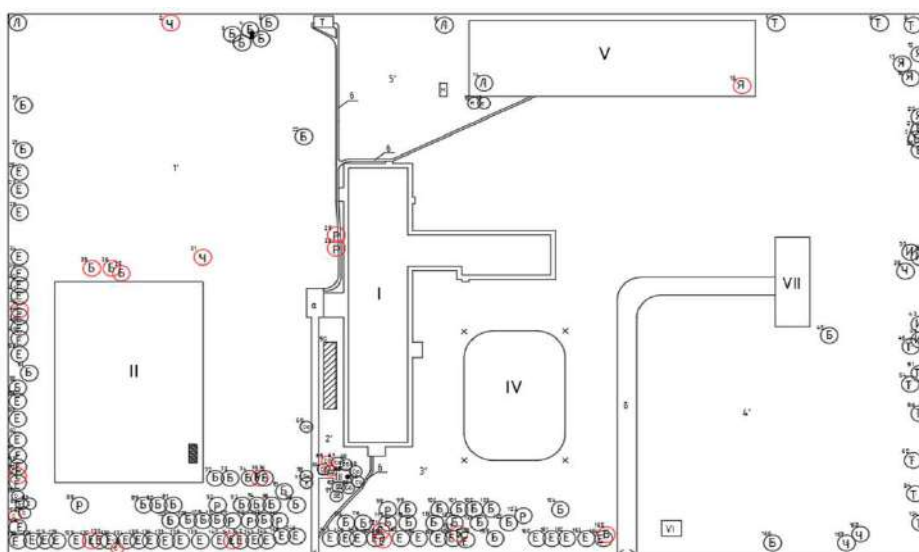


Рисунок 1 – Характер размещения деревьев и кустарников на территории школы

Была проведена биологическая оценка зеленых насаждений по методике Я.И. Мулкиджанян, Л.М. Фурсовой, имеющая три степени состояния: хорошее; удовлетворительное; плохое (рисунок 2).

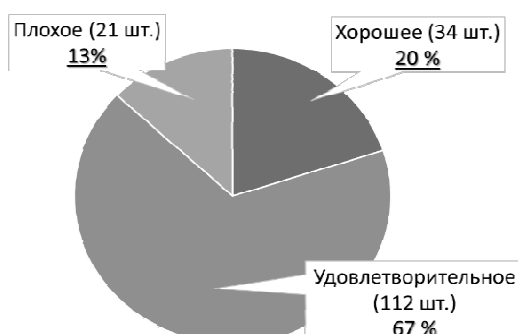


Рисунок 2 – Общее состояние древесных и кустарниковых пород

Данная диаграмма показала, что наибольшее количество насаждений (67 %) имеют удовлетворительную оценку (незначительное наличие сухих побегов, мелкая листва, слабое цветение, отставание в росте). Насаждения

с плохим состоянием, рекомендованы к выборке (обозначены красным цветом на рисунке 1). Существующий ассортимент приведен в таблице 1.

Таблица 1

Древесно-кустарниковый ассортимент школьной территории

Наименование видов растений	Количество, шт.	
	сохранить	удалить
Хвойные древесные растения		
Ель сибирская (<i>Picea obovata</i>)	52	6
Лиственница сибирская (<i>Larix sibirica</i>)	3	-
Итого:	55	6
Лиственные древесные растения		
Береза повислая (<i>Betula pendula</i>)	46	5
Рябина сибирская (<i>Sorbus sibirica</i>)	7	3
Тополь бальзамический (<i>Populus balsamifera</i>)	10	-
Яблоня сибирская (<i>Malus baccata</i>)	4	1
Ива белая (<i>Salix alba</i>)	4	-
Черемуха обыкновенная (<i>Padus avium</i>)	3	2
Итого:	74	11
Лиственные кустарниковые растения		
Сирень обыкновенная (<i>Syringa vulgaris</i>)	5	-
Сирень венгерская (<i>Syringa josikaea</i>)	5	2
Карагана древовидная (<i>Caragana arborescens</i>)	3	-
Смородина черная (<i>Ribes nigrum</i>)	4	2
Итого:	17	4
Всего:	146	21

На школьной территории требуется удалить экземпляры, которые потеряли свою декоративность в связи с большим количеством сухих ветвей и значительными повреждениями от вредителей и болезней. Посадка рябины сибирской (29, 32) не отвечает нормам расстояния до стен школы.

Приемлемое количество деревьев и кустарников на 1 га школьного участка должно составлять 100-200 деревьев и 1200-1500 кустарников [2]. Площадь, отводимая под озеленение – 1,8 га, следовательно на территории должно произрастать не менее 180 шт. деревьев и не менее 2160 шт. кустарников.

Результаты обследований насаждений свидетельствуют о том, что состояние озеленения школьного участка неудовлетворительное, поскольку количество деревьев и кустарников не соответствует установленным нормам. Требуется реконструкция путем посадки недостающих растений.

Библиографический список

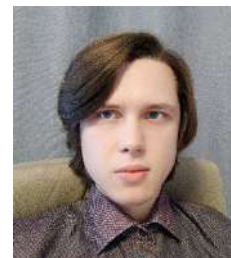
1. Аксянова, Т.Ю. Ландшафтное проектирование. Проект реконструкции зеленых насаждений [Текст]: методические указания к дипломному проектированию для студентов специальности 250203 очной и заочной форм обучения / Т.Ю. Аксянова, А.А. Россинина. – Красноярск: СибГТУ, 2009. – 24 с.

2. Гостев, В.Ф. Проектирование садов и парков [Текст]: учебник. – 2-е изд., стер. / В. Ф. Гостев, И.Н. Юскевич. – СПб.: Издательство «Лань», 2012. – 344 с.

© С.О. ГРИГОРЬЕВА, М.В. РЕПЯХ, 2019

УДК: 712-1

С.О. КАЮКОВ, Н.А. УНАГАЕВА



КЛАССИФИКАЦИЯ И ПРИНЦИПЫ ОРГАНИЗАЦИИ ОТКРЫТЫХ ЭКСПОЗИЦИОННЫХ ПРОСТРАНСТВ

ФГАОУ ВО "Сибирский Федеральный Университет", г Красноярск

В статье приводятся результаты исследования экспозиционной деятельности с учетом хронологии развития и становления основных типов открытых экспозиционных пространств. На основе анализа мирового опыта составлена классификация и выявлены основные принципы их архитектурно-планировочной организации.

Ключевые слова: открытые экспозиционные пространства, рекреация

S.O. Kayukov, N.A. Unagaeva

CLASSIFICATION AND PRINCIPLES OF OPEN EXHIBITION SPACES ORGANIZATION

Siberian Federal University, Krasnoyarsk

The article presents the results of the research of exhibition activity taking into account the chronology of development and formation of the main types of open exhibition spaces. Based on the analysis of world experience, their classification was compiled and the basic principles of their architectural and planning organization were identified.

Keywords: Open exhibition spaces, recreation.

На сегодняшний день открытые экспозиции представляют особый интерес для исследования, как один из типов городских общественно-рекреационных пространств и объектов ландшафтной архитектуры.

Несмотря на то, что выставкам под открытым небом находили применение еще в древности, нет четкого осознания, также как и нет четкой классификации данных объектов, в отличие от закрытых музейных выставочных пространств, что, несомненно, помогло бы определить содержание данного явления и осознать имеющиеся проблемы.

В ходе исследования были выявлены и проанализированы основные тенденции современной экспозиционной деятельности, с учетом хронологии развития и становления основных типов экспозиционных объектов; выявлены их основные классификационные признаки и сформулированы особенности архитектурно-планировочной организации.

Открытые экспозиционные пространства можно классифицировать по нескольким признакам.

Во-первых, по времени экспонирования: временные или постоянные. *Временные выставки* имеют определенный срок экспонирования. Сроки их проведения варьируются от нескольких дней до нескольких месяцев. В свою очередь, временные выставки могут быть привязаны к определенной территории (например, цветочное шоу в Челси) или могут быть организованы каждый раз на новом месте (например, всемирные выставки Экспо или уличные выставки картин, цветов, фотографий и т.д.). *Постоянные выставки* организуются на неопределенный срок и являются стационарными, а именно требуют определенного места для их организации (например, мемориальные парки, ботанические сады, скульптурные парки, историко-этнографические музеи и т.п.).

Во-вторых, исходя из тематических особенностей: основанные на историческом контексте, акцентирующие свои экспозиции на воспроизведении природных особенностей, демонстрирующие достижения в науке и технике, экспонирующие произведения искусства.

Экспозиции, *основанные на историческом контексте*, в основном, организуют на территориях, так или иначе связанных с данными событиями [3]. Например, археологические музеи организуют в местах проведения раскопок древних поселений; историко-этнографические музеи - на месте исторически-сложившегося поселения; мемориальные парки - на местах сражений или исторических территориях, связанных с тематикой парка. Они всегда привязаны к определенной территории. По времени экспонирования выставочные парки данной тематики не ограничены, то есть относятся к постоянно действующим выставкам. В основном, для музеев, основанных на историческом контексте характерен естественный ландшафт.

К исключениям можно отнести мемориальные парки, требующие монументальности и репрезентативности в оформлении [Родичкин, 1990]. Поэтому для них характерна регулярная планировка, наличие широких главных аллей, ведущих к главному кульминационному элементу, партеров. Озеленение данных территорий играет скорее фоновую роль для произведений архитектуры и скульптуры.

К садам и паркам, *акцентирующим свои экспозиции на воспроизведении природных особенностей*, можно отнести ботанические сады, зоологические парки и цветочные выставки. Основными функциями этих объектов являются научно-исследовательская, просветительская и демонстрационная [2]. Такие выставки действуют постоянно и привязаны к определенной территории. К исключениям можно отнести цветочные выставки, организуемые всего на несколько дней. Зоопарки обычно организуют по систематическому, географическому и эволюционному признакам [4]; ботанические сады – по географическому признаку [5]; цветочные выставки – исходя из экспозиционной тематики (например, японский сад, сад тюльпанов,

сад роз и т.д.). Для данного типа парков характерен естественный ландшафт. При организации экспозиционного пространства, важную роль играют рекреационные зоны, рассчитанные на отдых посетителей.

Парки, основной идеей которых является *экспонирование достижений*, включают в себя выставочные территории или павильоны. Основными функциями данного типа выставок являются демонстрационная и познавательная. Экспозиция выставок может быть разнообразной: промышленные товары, предметы декоративно-прикладного искусства, образцы техники, достижения народного хозяйства и т.д. Парки данной тематики относятся к постоянно действующим выставкам и привязаны к определенной территории.

К исключениям можно отнести всемирную выставку Экспо, которую организуют в разных городах по всему миру, ее длительность варьируется от 3 до 6 месяцев. В зависимости от тематики выставки ландшафт может быть приближен к естественному или, наоборот, насыщен искусственными элементами [1].

Парки и выставки, основной целью которых является *экспонирование произведений искусства*, включают в себя скульптурные парки, музеи граффити, а также уличные выставки картин, цветов, фотографий и т.д. К основным функциям данного типа выставок относятся демонстрационная и просветительская. Очень важную роль в организации данного типа парков играет освещение. Для того, чтобы можно было рассмотреть детально тот или иной арт-объект, его подсвечивают при помощи искусственных источников света. В зависимости от тематики выставки озеленение может играть главную или второстепенную роль.

Имея схожие подходы к организации экспозиционных пространств, тем не менее, можно выделить отдельные типологические группы, которые ориентированы на экспонирование объектов, связанных с историей (историко-этнографические музеи и мемориальные парки); воспроизведение природных особенностей (зоопарки, ботанические сады, цветочные выставки); экспонирование достижений в различных сферах (всемирная выставка ЭКСПО, выставка достижений народного хозяйства); экспонирование арт-объектов (парки скульптур, стрит-арт музеи). Анализ основных тенденций современной экспозиционной деятельности показал, что данные объекты имеют определенные принципы архитектурно-планировочной организации.

Часть принципов является общей: наличие открытых территорий (пространств) для экспонирования, доступность объектов экспонирования, целостность и эстетичность восприятия, соответствие решений организации выставочного пространства единому фирменному стилю или тематике выставки, ориентация на восприятие разными группами посетителей, создание условий для отдыха населения с определенной инфраструктурой, культурное и научное просвещение посетителей, подбор

освещения в соответствии с композицией, гармоничное сочетание объектов экспонирования и озеленения, - а другая – зависит от классификационных характеристик каждого.

В современном мире увеличивается спрос на коммуникационную функцию общественно-рекреационных пространств для воспитания экологической и культурной нравственности посетителей. В связи с чем, исследование содержания открытых экспозиционных пространств становится особо актуальным.

Библиографический список

1. Родичкин И.Д. Краткий справочник архитектора. Ландшафтная архитектура. –К.: Будивэльнык, 1990. – 336 с.
2. Сокольская О.Б. Ландшафтная архитектура. Специализированные объекты: учебное пособие / О.Б. Сокольская, В.С. Теодоронский, А.П. Вергунов. – 2-е изд., Москва: Издательский центр «Академия», 2008. – 224с.
3. Геворгян Л.П. Роль культурно-образовательной деятельности этнографических музеев в формировании национальной идентичности // Артикульт. - 2014. - №16(4). - С.65-74.
4. Скуратова Л.С. Особенности архитектурно-художественной среды современных зоологических парков (на примере зоопарков Сибири): дис. на соиск. уч. ст. канд. исск.: 17.00.04 / Л.С. Скуратова. – Барнаул, 2016. – 235с.
5. Кругляк В.В. Ландшафтное проектирование ботанических садов / В.В. Кругляк, Е.А. Николаев. – Воронеж: Воронеж. гос. лесотехн. акад., 1997. – 48 с.

© С.О. КАЮКОВ, Н.А. УНАГАЕВА, 2019

УДК 712.01
Н.А. УНАГАЕВА



ИНТЕРАКТИВНОСТЬ ОБЩЕСТВЕННОГО ПРОСТРАНСТВА КАК СОВРЕМЕННАЯ ТЕНДЕНЦИЯ ЛАНДШАФТНОЙ АРХИТЕКТУРЫ

ФГАОУ ВО «Сибирский федеральный университет», г. Красноярск

В статье представлена одна из современных тенденций ландшафтной архитектуры – интерактивность, как результат сценарного подхода к проектированию общественных пространств. Приводятся примеры зарубежной практики, где посетители рефлексивно принимают «правила игры» проектировщиков, активно взаимодействуя с предметным наполнением пространства, тем самым меняя свои ощущения от восприятия среды.

Ключевые слова: интерактивность, общественное пространство, сценарный подход

N.A. Unagaeva

INTERACTIVITY OF PUBLIC SPACE AS A MODERN TREND OF LANDSCAPE ARCHITECTURE

Siberian Federal University, Krasnoyarsk

The article presents one of the modern trends of landscape architecture – interactivity as a result of scenario approach to the design of public spaces. Examples of foreign practice are given, which show how visitors reflexively accept the "rules of the game" from designers, actively interacting with the physical content of the space, thereby changing their feelings from the environment perception.

Keywords: interactivity, public space, scenario approach

Городская среда отражает происходящие в городе процессы, но, как правило, протекающие длительное время: планировочные (эволюционное развитие города), пространственные (смена стилевых направлений, модных течений) и т.п. Требования сегодняшнего дня – создание интерактивной окружающей среды, реагирующей на сиюминутную необходимость, взаимодействующей с её активными пользователями.

Для создания «интерактивной» городской среды необходимо научиться анализировать то общественное пространство, которое уже создано или уже сформировалось к данному моменту времени и оказывает на людей психическое и эмоциональное воздействие, вызывая определенную поведенческую реакцию. Именно наблюдение за поведением людей в пространстве помогает понять степень его привлекательности, а также инструменты достижения художественной выразительности. Я. Гейл и Б. Сварре в своей книге «Как изучать

городскую жизнь» призывают исследователей на время стать «тайными свидетелями» происходящего вокруг, чтобы объективнее оценить ситуацию и ответить на базовые вопросы проектирования: Сколько? Кто? Где? Что? Как долго? И почему? [1]. Дальнейшая обработка полученных данных, систематизация и перевод в количественные показатели помогут аргументировано принять решение в пользу какого-то варианта и послужить весовым доводом для других проектов.

Многочисленные примеры зарубежной и отечественной практики, а также результаты конкурсов по проектированию новых общественных пространств с уверенностью позволяют сделать вывод о востребованности сценарного подхода к организации среды. Люди выбирают пространства с элементами игры, где можно, не просто качаться на качелях, а создавать своими движениями музыкальные произведения. Как, например, музыкальная инсталляция «21 качели» (21 Swings) в Монреале, Канаде, выполненная по проекту студии «Дэйли тус ле джурс» ([Daily tous les jours](http://www.dailytouslesjours.com)), при консультировании профессора биологии Л.А. Хиральдо (Luc-Alain Giraldeau) и музыканта Р. Гази-Мумне (Radwan Ghazi-Moumneh). Пространство побуждало людей к сотрудничеству – совместной взаимосвязанной игре – ведь только так можно было сыграть определенную мелодию: каждый игровой элемент воспроизводил отдельные ноты. Таким образом, музыкальная инсталляция стимулировала у посетителей чувство общности и желание владения пространством [2].

Включение живых природных объектов в дизайн среды – это естественный прием ландшафтного проектирования. А вот возможность приблизиться к природным явлениям, вступить во взаимодействие с окружающим миром и побыть в гармонии, прежде всего с самим собой, - делают пространства еще более привлекательными. Самым распространенным природным явлением, используемым в дизайне общественных пространств, является ветер. Например, павильон «Эол» (Aeolus) на Канарской пристани в Лондоне, Великобритания – акустическая скульптура из металлических труб, выполненная по проекту Л.Джеррама (L.Jerram) и названная в честь древнегреческого повелителя ветров [3]. Скульптура издает чарующий звук, когда поток воздуха скользит по ее поверхности. На некоторые трубы натянуты нейлоновые струны арфы для создания звуков более высокого регистра, и направляющие поток воздуха в центр скульптуры. Таким образом, динамические оттенки звуковой волны напрямую зависят от скорости ветра. И каждый раз «музыка ветра» звучит по-новому, влияя на настроение посетителей (Рисунок 1).

Интересен пример общественного пространства перед Центром науки и технологии Дискавери верлд (Discovery World) в Милуоки, США. На территории, площадью 90 квадратных метров установлено семь гигантских металлических листьев «Листья ветра» (Wind Leaves),

выполненных по проекту художника Н. Кана (Ned Kahn) [4], которые вращаются вокруг своей оси вместе с ветром (Рисунок 2). «Листья» покрыты мельчайшими стальными чешуйками, пульсирующими на ветру и издающими шелест подобно шелесту природных листьев. Их зеркальная поверхность отражает небо, озеро, здания, посетителей, создавая калейдоскоп иллюзий. Вокруг колон установлены «музыкальные» скамейки из деревянных брусков разной величины, настроенные на определённые ноты: на них можно играть молоточком как на ксилофоне. Но самой любимой у детей является скульптура, напоминающая опавший лист, выполненная из перфорированного металла, издающая различные звуки при бросании в неё камушки.



Рисунок 1 – Павильон Эол. Фото Эндрю Спэйн (Andy Spain). С сайта:

<https://lukejerram.com/aeolus/>

Рисунок 2 – Листья ветра. Фото Унагаевой Н.А.



Тема интерактивных общественных пространств на сегодняшний день становится наиболее актуальной в ландшафтном проектировании. Посетители уже не только хотят «читать» ландшафт как текст, участвовать в его разгадывании, но и активировать пространство посредством взаимодействия с ее физическими элементами, примеряя на себя сценарий игры, тем самым меняя свои ощущения от восприятия среды.

Библиографический список

1. Гейл Я. Как изучать публичную жизнь / Я.Гейл, Б. Сварре; пер. с англ. Е. Лалаян. – М.: Концерн «Крост», 2016. – 196 с.
2. Daily tous les jours [официальный сайт]. – URL: <http://www.dailytouslesjours.com> (дата обращения: 04.10.2019).
3. Luke Jerram [официальный сайт]. – URL: <https://lukejerram.com> (дата обращения: 04.10.2019).
4. Wind leaves / Discovery world [официальный сайт]. – URL: <https://www.discoveryworld.org/things-to-do/exhibits/wind-leaves/> (дата обращения: 04.10.2019).

© Н.А. УНАГАЕВА, 2019

УДК: 712.4

А.Я. САФОНОВ, Ю.В. ГОРБУНОВА, В.И. ЯНДУШКИН



ПРИМЕР ОЗЕЛЕНЕНИЯ И БЛАГОУСТРОЙСТВА ТЕРРИТОРИИ ОГРАНИЧЕННОГО ПОЛЬЗОВАНИЯ

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

В статье рассмотрены вопросы разработки проекта благоустройства территории института землеустройства, кадастров и природообустройства Красноярского ГАУ.

Ключевые слова: проект благоустройства и озеленения, деревья, кустарники, лианы.

A.Y. Safonov, J.V. Gorbunova, V.I. Yandushkin

EXAMPLE LANDSCAPING AND LANDSCAPING RESTRICTED AREA

Krasnoyarsk State Agricultural University, Krasnoyarsk

The article discusses the development of the project landscaping Land Management Institute, inventories and Environmental Engineering of the Krasnoyarsk SAU.

Keywords: project of Beautification and landscaping, trees, shrubs, lianas.

В Красноярском крае самая неблагоприятная экологическая обстановка среди субъектов РФ входящих в состав Сибирского Федерального округа. Город Красноярск в 2019 году оказался самым грязным городом мира по уровню загрязнения воздуха. Поэтому целенаправленное, обдуманное озеленение территории города является важным моментом исправления сложившейся экологической обстановки. Зеленые насаждения обогащают воздух кислородом, поглощают углекислый газ, повышают степень ионизации воздуха в 5–7 раз, улавливают до 70–80% пыли и аэрозолей, снижают силу звука в 5–7 раз.

Озеленение определенной территории города начинается с разработки проектной документации. В процессе создания объекта озеленения, как правило, участвуют заказчик, проектировщик и подрядчик. Проектная документация в обязательном порядке проходит этапы согласования с органами местного самоуправления, а также с архитектурными и природоохранными органами.

В качестве примера, рассмотрим озеленение прилегающей территории к корпусу института землеустройства, кадастров и природообустройства (ИЗКиП) Красноярского государственного аграрного

университета. Данная территория относится к объектам озеленения ограниченного пользования.

Для разработки проекта озеленения прилегающей территории института землеустройства, кадастров и природообустройства и его реализации была создана рабочая группа. Топографической основой послужил план составленный кафедрой геодезии и картографии по материалам съемки выполненной во время учебных практик по геодезии. Рабочая группа изучила возможный видовой состав, и на его основе был разработан проект благоустройства в программе «Компас» (рисунок 1).

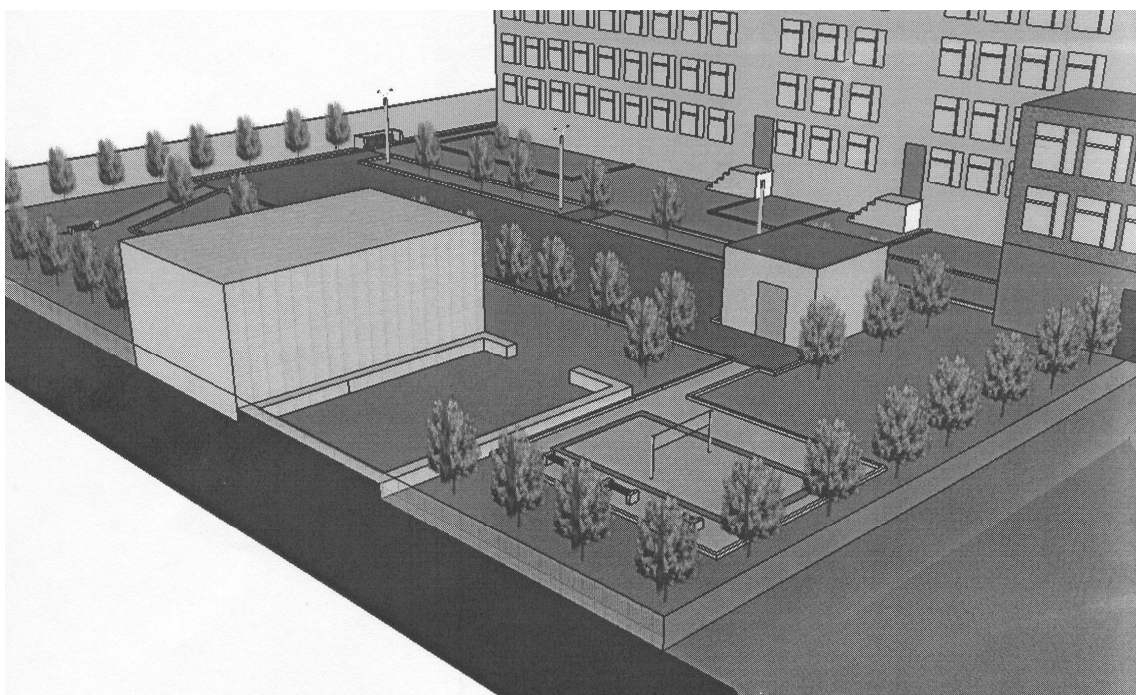


Рисунок 1 – Общий вид плана благоустройства территории учебного корпуса ИЗКиП

Кроме посадок деревьев, кустарников и лиан, предполагалось на территории создать зеленую зону вокруг площадки для отдыха, обустроить спортивную площадку для спортивных и культурных мероприятий института, а также обустроить парковочную зону. Необходимость большой парковки связана с тем, что в корпусе ИЗКиП часто проводятся совещания Министерства сельского хозяйства Красноярского края, а также и другие мероприятия различного уровня, куда съезжаются работники сельского хозяйства со всего края.

Основное хвойное растение, посадки которого запланированы – это сосна обыкновенная; среди остальных: сосна сибирская кедровая, ель сибирская, лиственница сибирская и пихта сибирская. Фитонциды сосны обыкновенной обладают ярко выраженными антибактерицидными свойствами. В воздухе соснового бора находится порядка 500 бактерий на кубометр, тогда как в городском воздухе порядка 26 000 бактерий. В

воздухе же Красноярска, одном из самых загрязненных городов страны, их, скорее всего еще больше.

Ассортимент лиственных растений для нашей зоны более широкий. При подготовке проекта, выбор остановили на деревьях с оригинальной кроной и красиво цветущих кустарниках. Среди деревьев: береза повислая, дуб черешчатый, яблоня сибирская, груша уссурийская, липа сердцелистная, рябина сибирская, черемуха обыкновенная, черемуха виргинская, клен ясенелистный и орех маньчжурский [1]. Из лиан решили остановиться на клематисе маньчжурском [2,3]. Клематис маньчжурский обладает очень сильным ароматом, сходным с ароматом чубушника вечнозеленого, но более мягким. Цветет клематис на побегах текущего года в июле–августе, иногда зацветает в июне.

При подготовке проекта исходили из того, что студенты направления «Землеустройство и кадастры» изучают дисциплины связанные с планировкой, озеленением и благоустройством территорий населенных пунктов. Соответственно знания о древесных и кустарниковых растениях являются важным элементом в их подготовке как специалистов. Для знакомства с большим количеством растений предполагалось расширить ассортимент используемых видов, и сделать их одновременно наглядными пособиями в учебном процессе.

После согласования проекта с администрацией университета и внесения правок, приступили к его реализации. В настоящее время проект полностью реализован. Таким образом, с одной стороны реализация проекта благоустройства и озеленения прилегающей территории ИЗКиП способствовала созданию благоприятной и комфортной среды для труда, быта и отдыха студентов и сотрудников, а с другой стороны проект решает несколько учебных задач.

Библиографический список

1. Горбунова, Ю.В. Ландшафтная архитектура: справочник / Ю.В. Горбунова, А.Я Сафонов; Краснояр. гос. аграр. ун-т. – Красноярск, 2014. – 221 с.
2. Горбунова, Ю.В. Клематис маньчжурский один из перспективных видов для вертикального озеленения в городе Красноярске // Технологии и оборудование садово-паркового и ландшафтного строительства: мат-лы Всерос. науч.-практич. конф. 14–15 декабря 2016 г. // В.Ю. Горбунова, А.Я. Сафонов; Сиб. гос. аэрокос. ун-т. – Красноярск, 2016. – С. 71–75.
3. Разумова, А.Ф. Клематисы – короли сада / А.Ф. Разумова. – Красноярск: Редакция газеты «Красноярский рабочий», 2004. – 40 с.

УДК 631.2

Е.В. ЗВЯГИНЦЕВА, Г.И. НЕНАШЕВА

**ЛАНДШАФТНОЕ ОБУСТРОЙСТВО
ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ КОМПЛЕКСОВ НА ПРИМЕРЕ
МАОУ «СОШ № 132» ИМЕНИ Н.М. МАЛАХОВА И
«ДЕТСКИЙ САД № 259»**



ФГБОУ ВО «Алтайский государственный университет», г. Барнаул

В статье рассматриваются проблемы организации комфортной среды на пришкольных территориях на примере конкретного образовательного комплекса. Уделено внимание оценке современного состояния исследуемой территории. Обоснован подбор видов растений, соответствующих особенностям территории планирования. Предложено зонирование участка. Разработан план благоустройства и озеленения территории.

Ключевые слова: озеленение, благоустройство, образовательный комплекс, ассортимент растений, аптекарский сад.

E.V. Zvyagintseva, G.I. Nenasheva

**LANDSCAPE EQUIPMENT OF EDUCATIONAL COMPLEXES
ON THE EXAMPLE OF MAOU "SCHOOL № 132" NAMED AFTER
N.M. MALAKHOVA AND "KINDERGARTEN № 259"**

Altai State University, Barnaul

The article discusses the problems of organizing a comfortable environment in school areas on the example of a specific educational complex. Attention is paid to the assessment of the current state of the study area. The selection of plant species corresponding to the characteristics of the planning area is justified. Zoning of sites is offered. The plan of improvement and gardening of the territory is developed.

Keyword: landscaping, beautification, educational complex, assortment of plants, pharmacy garden.

Ландшафтное благоустройство – это комплекс мероприятий по обустройству пространства, включающий в себя озеленение, снабжение объектами архитектуры и освещения, а также его архитектурно-художественное оформление [2]. Разработка проектов озеленения территорий города позволяет создать комфортную среду проживания для его жителей.

В процессе благоустройства и озеленении следует учитывать природные и экологические особенности территории ее функциональное назначение, что обуславливает определенные требования к подбору видов растений, материалам и малым архитектурным формам [3].

На примере разработки проекта благоустройства территории образовательного комплекса, объединяющего среднюю школу и детский

сад, рассмотрим проблемы, с которыми сталкиваются ландшафтные архитекторы.

Участок образовательного комплекса располагается в условиях плотной городской застройки. Многоэтажные здания окружают территорию с севера, востока юга и запада, что препятствует проникновению солнечного света на территорию образовательных учреждений у утренние и дневные часы. Участок не продувается ветром. Почвенный покров территории проектирования находится на 4 стадии депрессии. Поверхность почвы лишена растительного покрова, верхние горизонты почвы сильно уплотнены, нарушен их воздушный и водный режим. Сохранившаяся растительность представлена искусственными насаждениями из берёзы и зарослей кустарников. Перед зданиями разбиты цветники.

При разработке проекта озеленения территории образовательного комплекса были учтены следующие требования [1]: учет функционального назначения объекта и стиля построек, применение шумо и ветрозащитных насаждений, использование для создания композиций безопасных для детей растений.

Для реализации проекта, с учетом всех указанных требований, был осуществлён подбор ассортимента растений. Это теневыносливые травянистые растения: живучка ползучая (*Ajuga reptans*), гейхерелла тиарелловидная (*Heucherella tiarelloides*), хоста белоокаймленная (*Heucherella albomarginata*), хоста курчавая (*H. crispula*), хоста Форчуна (*H. fortunei*), хоста ланцетолистная (*H. lancifolia*), хоста ланцетолистная (*H. lancifolia*), хоста волнистая (*H. undulata*), хоста Зибольда (*H. sieboldiana*), хоста вздутая (*H. ventricosa*), бадан толстолистный (*Bergnia crassifolia*), бузульник сизый (*Ligularia glauca*).

Растения, имеющие разные сроки цветения: пион уклоняющийся (*Paeonia anomala*), ирис сибирский (*Iris sibirica*), шалфей лекарственный (*Salvia officinalis*), маргаритка многолетняя (*Bellis perennis*), вероника сибирская (*Veronicastrum sibirica*), пупавка красильная (*Cota tinctoria*).

Многолетние древесно-кустарниковые насаждения: туя складчатая (*Thuja plicata*), можжевельник обыкновенный (*Juniperus communis*), кизильник блестящий (*Cotoneaster lucidus*), дерен белый (*Cornus alba*), пузыреплодник калинолистный (*Physocarpus opulifolius*).

Территория участка была разбита на зоны: парадная (ведёт к главным входам зданий), игровая (с подзонами для детей младших и средних классов), спортивная (предназначена для проведения физкультурных занятий), зона отдыха, хозяйственная (предназначена для хранения инвентаря) и аптекарский сад.

Создание аптекарского сада с представителями лекарственных растений (пупавка красильная (*Anthemis Tinctoria*), бузульник сизый (*Ligularia glauca*), ирис сибирский (*Iris sibirica*), шалфей лекарственный

(*Salvia officinalis*), вероника сибирская (*Veronica Sibirica*), синюха голубая (*Polemonium caeruleum*) играет огромную роль в познавательной деятельности учащихся, являясь продолжением учебного класса и местом трудового воспитания.

Учитывая особенности освещения участка предлагается для создания ландшафтных композиций использовать гальку разных размеров и пласты сланцевых пород.

Решения проблем ландшафтного обустройства территорий, прилегающих к зданиям образовательных учреждений, предложенные авторами статьи могут быть востребованы для создания комфортной городской среды.

Библиографический список

1. Горохов, В.А. Городское зеленое строительство / В.А. Горохов. – М.: Стройиздат, 1991. – 416 с.
2. Дроздов, А.В. Ландшафтное планирование с элементами инженерной биологии / А.В. Дроздов. – М.: Т-во научн. изданий КМК. 2006. – 239 с.
3. СП 252.1325800.2016. Свод правил. "Здания дошкольных образовательных организаций. Правила проектирования" – URL: <http://docs.cntd.ru/document/1200139949> (дата обращения: 05.09.2019).

© А.Я. САФОНОВ, Ю.В. ГОРБУНОВА, В.И. ЯНДУШКИН, 2019

УДК 635.925:712.41

М.И. СЕДАЕВА

АМЕРИКАНСКИЕ ДЕРЕВЬЯ В КРАСНОЯРСКЕ

ФИЦ КНЦ СО РАН Институт леса им. В.Н. Сукачева СО
РАН



Многолетние наблюдения в дендрарии Института леса им. В.Н. Сукачева показали, что представители 21 вида североамериканских древесных растений успешно произрастают и плодоносят на коллекционных участках. Растения этих видов можно выращивать из семян местной репродукции в условиях Красноярска.

Ключевые слова: интродукция, древесные растения, озеленение.

M.I. Sedaeva

AMERICAN TREES IN KRASNOYARSK FRC KSC SB RAS V.N. Sukachev Institute of Forest

Long term investigations in V.N. Sukachev Institute of Forest arboretum have shown that 21 species specimens of North American woody plants grow and fruit successfully at collection plots. It is possible to grow plants of these species using local reproductive seeds in conditions of Krasnoyarsk.

Keywords: introduction, woody plants, landscape gardening.

При озеленении городов широко используются инорайонные растения. Это позволяет повысить разнообразие, эстетическую ценность и санитарно-гигиеническую роль искусственных насаждений. Чтобы привлекаемые растения-интродуценты сохраняли декоративность в условиях города, необходимо использовать посадочный материал выращенный из семян местной репродукции. Поэтому важно знать какие виды растений могут не только произрастать, но и плодоносить в суровых условиях климата Средней Сибири.

С этой целью в дендрарии Института леса проводятся исследования по интродукции растений. Здесь прошли испытание более 400 видов древесных растений из разных ботанико-географических областей [1,3]. В настоящее время в дендрологической коллекции произрастают растения Дальнего Востока, Европы, Средней Азии и Северной Америки [2,3]. Многие североамериканские древесные растения хорошо проявили себя в условиях сибирского климата.

Известный представитель североамериканской флоры – клен ясенелистный (*Acer negundo*) настолько адаптировался к условиям Красноярска, что распространяется самосевом в городе и на прилегающих территориях. Для Красноярска данный вид считается инвазионным, расселяющимся и натурализовавшимся в нарушенных местообитаниях [4].

В естественные биоценозы за пределами города этот вид пока не внедряется. Применение его в озеленении оправдано для создания неприхотливых быстрорастущих насаждений.

Среди американских древесных растений есть настолько привычные горожанам, что не воспринимаются как растения-интродуценты. Это такие виды как ясень пенсильванский (*Fraxinus pennsylvanica*), ирга ольхолистная и колосистая (*Amelanchier alnifolia* и *Amelanchier spicata*), черноплодная рябина (*Aronia melanocarpa*) и пузыреплодник калинолистный и его желтолистная форма (*Physocarpus opulifolius* и *Physocarpus opulifolius* f. *luteus*). Растения этих видов устойчивы в условиях Красноярска, они не повреждаются морозом, цветут и плодоносят, в дендрарии образуют самосев. Их целесообразно выращивать в местных питомниках.

В дендрарии произрастают очень популярные в озеленении американские древесные растения такие как ель колючая и ее голубая форма (*Picea pungens* и *Picea pungens* f. *Glauca*), туя западная и ее формы шаровидная и ювенильная (*Thuja occidentalis*, *Thuja occidentalis* f. *globosa*, *Thuja occidentalis* f. *ericoides*), лох серебристый (*Elaeagnus argentea*), черемуха виргинская (*Padus virginiana*) и виноград девичий пятилисточковый (*Parthenocissus quinquefolia*). Эти растения довольно устойчивы, лишь иногда они могут повреждаться морозом, для хвойных опасно весеннее обгорание. Растения этих видов успешно плодоносят и есть возможность получения местного посадочного материала.

Кроме указанных, в коллекции дендрария есть ряд североамериканских растений, которые являются устойчивыми и представляют интерес для озеленения. Это такие растения как ель черная (*Picea mariana*), клен голый (*Acer glabrum*), береза бумажная (*Betula papyrifera*), жимолость сизая (*Lonicera dioica*), шефердия серебристая (*Shepherdia argentea*), смородина золотистая (*Ribes aureum*), слива пенсильванская (*Prunus pensylvanica*), вишня Бессея (*Cerasus besseyi*). У этих растений не отмечалось зимних повреждений, образуются всхожие семена. Их также можно выращивать в условиях Красноярска.

Менее устойчивыми являются барбарис падуболистный (*Berberis aquifolium*), снежнягодник белый (*Symphoricarpos albus*) и аморфа кустарниковая (*Amorpha fruticosa*). Барбарис падуболистный – красивый вечнозеленый кустарник, требует укрытия от иссушения в зимне-весенний период. У снежнягодника и аморфы необходимо ежегодно удалять отмершие сухие побеги, чтобы не снижалась декоративность. Снежнягодник и барбарис падуболистный образуют полноценные семена. У аморфы цветение начинается только в августе и семена не успевают вызреть. Размножение данного вида возможно вегетативным путем.

Следует отметить еще несколько видов американских древесных растений. В дендрарии академгородка с 1985 года произрастают три

экземпляра птелеи трехлистной (*Ptelea trifoliata*). Однако они неоднократно повреждались при окашивании, поэтому пока нельзя делать выводы об их устойчивости. Молодые растения таких видов как тсуга канадская (*Tsuga canadensis*), сосна веймутова (*Pinus strobus*), кипарисовик лавсона (*Chamaecyparis lawsoniana*), клен завитой (*Acer circinatum*), клен красный (*Acer rubrum*), клен пенсильванский (*Acer pensylvanicum*), хмелеграб виргинский (*Ostrya virginiana*), виноград скальный (*Vitis rupestris*), древогубец лазящий (*Celastrus scandens*) и роза виргинская (*Rosa virginiana*) выращены в посевном отделении дендрария. Необходимо высаживать их не постоянное место и проводить дальнейшие наблюдения за ростом и развитием, чтобы выяснить возможность использования в Красноярске.

Таким образом, многолетние наблюдения в дендрарии Института леса показали, что представители 21 вида североамериканских древесных растений успешно произрастают и плодоносят на коллекционных участках. Они заслуживают внимания при озеленении города. Растения данных видов можно выращивать из семян местной репродукции в условиях Красноярска.

Библиографический список

1. Лоскутов Р.И. Интродукция декоративных древесных растений в южной части Средней Сибири. Красноярск, 1991. 189 с.
2. Лоскутов Р.И., Седаева М.И. Краткая характеристика дендрологической коллекции Института леса им. В.Н. Сукачева СО РАН // Лесные биогеоценозы бореальной зоны: география, структура, функции, динамика: Материалы Всероссийской научной конференции с международным участием, посвященной 70-летию создания Института леса им. В.Н. Сукачева СО РАН. Новосибирск, 2014. С. 86-89.
3. Протопопова Е.Н. Итоги интродукции древесных растений в Средней Сибири // Интродукция древесных растений и вопросы семеноводства в лесном хозяйстве. Новосибирск, 1981. С. 34-40.
4. Черная книга флоры Сибири. Новосибирск, 2016. 439 с.

© М.И. СЕДАЕВА, 2019

УДК 630*161

А.А. БОРИСОВА, РУК. Т.Ю. АКСЯНОВА

АНАЛИЗ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ АБОРИГЕННЫХ ВИДОВ РАСТЕНИЙ В ОЗЕЛЕНЕНИИ ОБЩЕСТВЕННЫХ ПРОСТРАНСТВ В Г. КРАСНОЯРСКЕ



**Сибирский государственный университет науки и технологий имени
академика М. Ф. Решетнева**

Российская Федерация, 660049, г. Красноярск, пр-кт Мира, 82

В статье рассмотрен видовой состав растений, участвующих в озеленении скверов Красноярска, рассматривается возможность использования аборигенных древесных и многолетних травянистых растений в озеленении Красноярска на примере общественных пространств.

Ключевые слова: анализ, растения, озеленение.

A. A. Borisova, hands. T. Yu. Aksyanova

ANALYSIS OF THE USE OF NATIVE PLANT SPECIES IN LANDSCAPING PUBLIC SPACES IN KRASNOYARSK

**Reshetnev Siberian state University of science and technology
82 Mira Ave., Krasnoyarsk, 660049, Russian Federation**

The article considers the species composition of plants involved in the landscaping of Krasnoyarsk squares, considers the possibility of using native woody and perennial herbaceous plants in the landscaping of Krasnoyarsk on the example of public spaces.

Key words: analysis, plants, landscaping.

Практика паркового проектирования и строительства показывает, что основой его композиции является умелое использование пространственных особенностей, рельефа, водных поверхностей, растительности. В связи с этим при проектировании необходимо тщательно изучать природные условия, видовые достоинства местности и знать декоративные и биологические особенности растений.

В настоящее время преобладающим приемом в композиции парков, садов и других категорий городских насаждений стала пейзажная свободная планировка с применением групповых посадок деревьев и кустарников. На смену геометрическим формам цветочных насаждений из однолетников приходят живописные цветники, главным образом из многолетних культур. При умелом подборе многолетних растений, цветение их продолжается с ранней весны до поздней осени.

В ассортимент проектируемого озеленяемого объекта желательно включать наиболее ценные деревья и кустарники местных условий произрастания [1].

Использование в озеленении промышленных городов устойчивых, декоративных и экологически эффективных насаждений во многом зависит от того, как осуществляется подбор видового и сортового ассортимента деревьев, кустарников, многолетников. Этот вопрос решается индивидуально для каждого объекта озеленения, в том числе в зависимости от его местоположения, состояния почвы, техногенных нагрузок, возможности проведения полноценных уходов и т.д.

Исследования показали, что в озеленении скверов и парков Красноярска используются наряду с местными (аборигенными) видами, интродуцированные виды древесных и травянистых растений. В насаждениях на территории ландшафтных объектов левого берега преобладают виды - интродуценты (62%). Соотношение аборигенных и интродуцированных видов в скверах и парках правобережья 1:1 [2].

Нами был проведен количественный анализ видов аборигенной флоры и интродуцированных видов древесных и травянистых многолетних растений, использованных в озеленении некоторых скверов Красноярска: сквер «Валентин и Валентина», сквер Сурикова, сквер Пушкина, сквер по ул. Копылова (между ул. Ладо Кецховели и ул. Пушкина) [3,4,5].

В сквере «Валентин и Валентина» представлено два вида аборигенных растений, это яблоня сибирская (*Malus baccata*), кровохлебка лекарственная (*Sanguisorba officinalis*).

Были выделены семь видов интродуцированных растений, таких как: спирея японская "Manon" (*Spiraea japonica* "Manon"), спирея японская "Little Princess" (*Spiraea japonica* "Little Princess"), спирея билларди (*Spiraea billardii*), спирея японская "Goldflame" (*Spiraea japonica* "Goldflame"), многолетние цветочные растения - вероникаструм виргинский (*Veronicastrum virginicum*), молиния голубая (*Molinia caerulea*), лук афлатунский (*Allium aflatunense*).

В сквере им. Сурикова представлено пять видов аборигенных растений: лиственница сибирская (*Lárix sibírica*), ель сибирская (*Picea obováta*), сосна обыкновенная (*Pinus sylvéstris*), береза повислая (*Bétula péndula*), яблоня сибирская (*Malus baccata*). Девять видов растений в данном сквере являются интродуцентами, это липа мелколистная (*Tília cordáta*), клен ясенелистный (лат. *Ácer negúndo*), вяз мелколистный (*Ulmus parvifolia*), груша уссурийская (*Prunus ussuriēnsis*), кустарники - сирень венгерская (*Syringa josikaea*), многолетники - колосняк песчаный (*Léymus arenárius*), овсяница сизая (*Festuca glauca*), астильба китайская (*Astilbe chinensis*), хоста гибридная (*Hósta gibrida*).

В сквере им. Пушкина представлено пять аборигенных видов растений: ель сибирская (*Picea obováta*), рябина обыкновенная (*Sórbus*

aucupária), береза повислая (*Bétula péndula*), рябинник рябинолистный (*Sorbaria sorbifolia*) сорт «Sem», вдоль восточной границы сквера выполнен миксбордер из таких многолетников, как сныть пестрая (*Aegopodium podagraria*), бадан толстолистный (*Bergénia crassifolia*). Девять видов растений являются интродуцентами, это черемуха Маака (*Prunus maackii*), липа мелколистная (*Tilia cordata*), кустарники - сирень обыкновенная (*Syringa vulgáris*), спирея японская «Goldflame», спирея густоцветковая (*Spiraea splendens*), спирея серая (*Spiraea cinerea*), из многолетников - хоста гибридная (*Hósta gibrida*), астильба китайская (*Astilbe chinensis*), яснотка крапчатая (*Lamium maculatum*).

В сквере по ул. Копылова представлено шесть аборигенных видов деревьев, это ель сибирская (*Picea obováta*), береза повислая (*Bétula péndula*), рябина обыкновенная (*Sórbus aucupária*), яблоня сибирская (*Malus baccata*), из кустарников - дрок красильный (*Genīsta tinctōria*), кизильник блестящий (*Cotoneáster lucídus*). Было определено восемь интродуцированных видов деревьев: клен ясенелистный (*Ácer negúndo*), тополь бальзамический (*Populus balsamifera*), тополь серебристый (*Pópulus álba*), вяз мелколистный (*Ulmus parvifolia*), черемуха Маака (*Prunus maackii*), из кустарников - барбарис обыкновенный (*Bérberis vulgáris*), смородина золотистая (*Ribes aureum*). Цветочное оформление сквера представлено клумбами с участием однолетников - петуния гибридная (*Petunia gibrida*).

Газоны в Красноярске, как правило, представлены смесью многолетних злаков, таких как овсяница красная, райграс пастбищный, мятлик луговой, с примесью сорных растений: одуванчик обыкновенный, клевер луговой, подорожник большой, пырей ползучий и др. В Сибири неразвита производство семян газонных трав и чаще для создания газонов используются семена производства Канады и Дании.

Анализируя все выше сказанное, можно сделать вывод, что в озеленении скверов Красноярска преобладают интродуцированные виды растений. Некоторые из них, например, тополь бальзамический подвержен многим заболеваниям, что было замечено в сквере по ул. Копылова. Кроме того, большинство насаждений с участием тополя бальзамического являются старовозрастными.

Следует отметить, что устойчивые к местной среде древесные растения преимущественно относятся к аборигенным видам, устойчивым к условиям Сибири и способным произрастать в условиях смешанных древесно-кустарниковых групп.

Таким образом, рекомендуется проектирование и создание смешанных ярусных композиций с участием аборигенных растений, что повышает их устойчивость и значение функций зеленых насаждений. Интродуцированные растения могут быть использованы как в смешанных, так и в моно-посадках.

По нашим наблюдениям, в Красноярске стали появляться цветники с участием многолетних травянистых растений, с малой долей участия местных видов.

С целью сохранения биоразнообразия и устойчивости растений, повышения декоративности общественных пространств, предлагается разработать оптимальный ассортимент аборигенных растений, устойчивых к заболеваниям, загрязнению атмосферы, отвечающим климатическим, экологическим условиям. Также необходимо создание ландшафтных композиций с длительным периодом стабильной декоративности.

Состав, схемы размещения и взаимное расположение растений разных видов в посадке должны быть дифференцированы по категориям объектов озеленения, с учетом почвенно-экологических условий, аллелопатических, физиономических качеств деревьев, кустарников и травянистых растений. Необходимо создание специальных питомников для выращивания аборигенных древесных и травянистых растений для дальнейшего целенаправленного их использования в озеленении Красноярска, что позволит создавать устойчивые фитоценозы и повысит качество городской среды.

Библиографический список

1. Гостев, В.Ф. Проектирование садов и парков: учебник / В.Ф. Гостев, Н.Н. Юскевич. — 5-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2018. — 344 с. — ISBN 978-5-8114-1283-9. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система «Лань»: [сайт]. — URL: <https://e.lanbook.com/book/107057>
2. Сунцова Л. Н., Иншаков Е. М., Козик Е. В. Оценка жизненного состояния насаждений общего пользования г. Красноярска // Вестник КрасГАУ. 2010. №4. [электронный текст] Режим доступа: URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/otsenka-zhiznennogo-sostoyaniya-nasazhdeniy-obshchego-polzovaniya-g-krasnoyarsk>.
3. Сборник статей всероссийской научно-практической конференции «Технологии и оборудование садово-паркового и ландшафтного строительства» К.С. Булаева, Е.А. Пешкова, Т.Ю. Аксянова «Проектное предложение по благоустройству сквера «Валентин и Валентина» ФГБОУ ВО «Сибирский Государственный университет науки и технологий им. ак.М.Ф. Решетнева», г. Красноярск
4. Коропачинский, И. Ю. Древесные растения для озеленения Красноярска. / И. Ю. Коропачинский, Р. И. Лоскутов. — Академическое издательство «Гео», 2014. — 320 с.
5. Лоскутов, Р.И. Декоративные древесные растения для озеленения городов и поселков / Р.И. Лоскутов. — Красноярск: Изд-во КГУ, 1993. — 184 с.

УДК 630.273

Е.М. РУНОВА, П.С. ГНАТКОВИЧ

ДЕНДРОЛОГИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА СОСТОЯНИЯ ЗЕЛЕННЫХ НАСАЖДЕНИЙ БРАТСКА



ФГБОУ ВО «Братский Государственный Университет», г. Братск

Проанализированы объекты ландшафтной архитектуры и приведена характеристика основных озелененных территорий. Приводятся общие сведения по видовому составу, таксономической структуре, встречаемости и доли участия древесной растительности. Даны рекомендации по доведению площади зеленых насаждений до нормативных показателей.

Ключевые слова: озелененные территории, зеленые насаждения, деревья, типы насаждений, Братск, видовой состав растительности

E.M. Runova, P.S. Gnatkovich

DENDROLOGICAL EVALUATION OF THE STATE OF GREEN PLANTS BRATSK

**Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education
“Bratsk State University”, Bratsk**

The objects of landscape architecture are analyzed and the characteristics of the main landscaped areas are given. General information is given on the species composition, taxonomic structure, occurrence and participation of woody vegetation. Recommendations are given on bringing the area of green spaces to standard indicators.

Key words: green areas, green spaces, trees, types of plantings, Bratsk, species composition of vegetation

В современных условиях антропогенного пресса зеленые насаждения испытывают стрессовые ситуации, в связи, с чем снижаются их санитарно-гигиенические, средообразующие, экологические и эстетические функции. Поэтому, исследование структуры озелененных территорий и изучение древесной растительности является важным аспектом повышения качества городской среды [1].

В решении проблемы организации отдыха городского населения, которая особенно актуально для Братска, где у жителей не так много мест отдыха, значительная роль принадлежит зеленым насаждениям, которые формируют озелененные территории и связывают их в единую систему. Поэтому Братск испытывает большую потребность в реконструкции существующих и создании новых озелененных мест отдыха. Наиболее острая потребность ощущается в создании multifunctional парков (парков культуры и отдыха),

специализированных парков (детских, спортивных, мемориальных), городских садов и набережных [2,3,4].

Цель настоящей работы заключается в инвентаризации озелененных территорий г. Братска и анализе структуры городского озеленения.

Исследования проводились в вегетационный период 2008-2018 гг. Обследование озелененных территорий проводилось маршрутно-визуальным методом с количественным подсчетом экземпляров древесной растительности. Определялся породный состав и возраст насаждений. Типы садово-парковых насаждений и площадь озелененных территорий выявлялись с помощью космоснимков, которые корректировались во время натурных исследований.

Братск является сложным градостроительным образованием с территориальной разобщенностью основных структурных элементов. Город фактически состоит из двух отдельных территорий, расположенных друг от друга на расстоянии примерно 15 км. На юге это Центральный округ, а на севере единое целое составляют Падунский и Правобережный округа.

Распределение зеленых зон на территории Братска характеризуется крайней неравномерностью. Наибольшая часть сосредоточена в Центральном административном округе, меньше всего зеленых насаждений в Правобережном округе. При этом структура озелененных территорий имеет не системный характер, т.к. отдельные фрагменты зеленых насаждений не связаны друг с другом.

Существующая структура озелененных территорий не может в полную силу выполнять свои основные функции. Одной из главных причин является недостаток площади зеленых насаждений по сравнению с нормативной обеспеченностью. Так, по данным генерального плана города Братска обеспеченность зелеными насаждениями общего пользования на одного жителя составляет 16 м², т.е. на 5 м² меньше нормы. Для доведения площади зеленых насаждений г. Братска до нормы необходимо ввести в структуру озеленения не менее 125 га зеленых насаждений общего пользования.

Дендрофлора зеленых насаждений г. Братска, насчитывает 109 видов, 1 подвид и 3 декоративные формы, относящиеся к 57 родам и 24 семействам [5]. Основу таксономической структуры дендрофлоры города составляют растения отдела Magnoliophyta (покрытосеменные), насчитывающие 98 видов (89,7%). Отдел Pinophyta (голосеменные) насчитывает 11 видов (10,3%), однако их роль в растительном покрове Братска достаточно велика. Также необходимо отметить, что насаждения естественного происхождения, сохранившиеся в черте города, представлены в большей мере голосеменными растениями (53,6%).

Наиболее широко в дендрофлоре Братска представлены семейства *Rosaceae* (розоцветные) – 33 вида (30,3%), *Salicaceae* (ивовые) – 17 видов (15,6%) и *Pinaceae* (сосновые) – 7 видов (6,4%).

Наиболее крупным родом в дендрофлоре Братска является *Salix* (ива) – 12 видов, далее следуют роды *Rosa* (шиповник) – 6 видов, *Ribes* (смородина) – 5 видов, *Populus* (тополь) – 4 вида, *Acer* (клен) – 4 вида, *Spiraea* (спирей) – 4 вида. [5]

На основании проведенных исследований можно сделать выводы, что зеленое хозяйство города нуждается в расширении ассортимента деревьев и кустарников высоко декоративными и устойчивыми видами.

Также необходимо отметить важность разработки систематического, биологически обоснованного ухода за насаждениями садово-парковых объектов, который был бы направлен на сохранение ТСПН и поддержание оптимальной пространственной структуры парков, садов, скверов, бульваров и других озелененных территорий.

Библиографический список

1. Горохов, В. А. Зеленая природа города / В. А. Горохов. – М.: Архитектура - С, 2005. – 273 с.
2. Гостев, В. Ф. Проектирование садов и парков / В. Ф. Гостев, Н. Н. Юскевич. М.: Стройиздат, 1991. – 274 с.
3. Лунц, Л.Б. Городские парки / Л.Б. Лунц, А.Г. Горохов. - М.: Стройиздат, 1984. – 293 с.
4. Гнаткович, П.С. Оценка типов садово-парковых насаждений и оптимизация пространственной структуры озелененных территорий г. Братска / П.С. Гнаткович, Е.М. Рунова // Актуальные проблемы лесного комплекса / Под общей редакцией Е.А. Памфилова. - Сборник научных трудов по итогам международной научно-технической конференции. - Выпуск 38. – Брянск: БГИТА, 2014. – С. 186-190.
5. Рунова, Е.М. Оценка видового разнообразия древесных интродуцентов г. Братска / Е.М. Рунова, П.С. Гнаткович, Г.И. Золотухина // Системы. Методы. Технологии. – 2015. – № 3 (27). – С. 149-156.

© Е.М. РУНОВА, П.С. ГНАТКОВИЧ, 2019

УДК 502.63

В.Н. КОРШУН, А.С. КОНОВАЛОВ



ОБУСТРОЙСТВО РОДНИКА «БОГАТЫРЬ» НА РЕКЕ ЛАЛЕТИНА

**Сибирский государственный университет науки и технологии имени
академика М.Ф. Решетнёва, г. Красноярск**

В статье приводится проект обустройства родника «Богатырь» на реке Лалетина в охранной зоне природного заповедника «Столбы» с целью сохранения его чистой природной воды для последующих поколений. Родник даёт силу от природы.

Ключевые слова: экология, водные ресурсы, природная вода, родник, заповедник, защита

V.N Korshun., A.S. Konovalev

REBUILDING SPRING WATER SOURCE THE BOGATYR ON THE LALETHIN RIVER

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

Project rebuilding water source the Bogatyr on the Laletina River given in article. A source is located in the protection zone of the "Stolby" Nature Reserve and supplies peoples with cleanest water. It gives strength from nature.

Keywords: ecology, water resources, natural water, nature reserve, protection

Состояние объекта. Родник, находящийся в низовьях реки Лалетина, в 250 м от трассы М-53, рождается в отложениях реки, расположен в охранной зоне заповедника Столбы. Местоположение родника – координаты: $55^{\circ}57'55,75''\text{С}$; $92^{\circ}44'24,36''\text{В}$; высота над уровнем моря 181 м. Место подвергается колоссальному антропогенному прессингу. По данным дирекции в течение 2019 года в заповеднике ожидается до одного миллиона посетителей. Экологическое состояние родника неудовлетворительное (рисунок 1,а). Объект нуждается в защитном обустройстве. Родник на реке Лалетина может ждать судьба родника в районе Академгородка – памятника природы краевого значения, созданного правительством края для сохранения источника питьевой воды. Вода в нем стала опасной для питья. По закону родники относятся к федеральной собственности, а их охрана и защита – всенародное дело.

Решение проблемы. Проект защитного обустройства родника предлагался нами ранее [1]. В настоящее время за счёт спонсорской

помощи обустроены экотропа и водозабор [2]. Доступ людей к воде родника свободный.



а)



б)

Рисунок 1 – Родник «Богатырь»: а) – состояние до обустройства; б) – установка арочного каменного перекрытия

В зимнее время арка утепляется снегом. Уход за родником в зимнее время заключается в разрушении ледяного конуса, образующегося при сливе воды из трубы. Качество воды оценивается по СанПиН 2.1.4.1175-02 – "Гигиенические требования к качеству воды нецентрализованного водоснабжения. Санитарная охрана источников" и ГОСТ 2874-82.

Методика исследований. Для составления паспорта родника необходимо измерить объёмный водоток воды. Для измерения расхода воды использовалась мерная ёмкость и секундомер.

Расход воды рассчитывался по формуле

$$q = \frac{Q}{t} , \quad (1)$$

где q – расход, л/мин;

Q – объём измерительной ёмкости, л;

t – время заполнения ёмкости, мин.

Было выполнено 10 опытов по 10 повторов. Объёмный дебит родника рассчитывался по формуле 1. Для оценки достоверности эксперимента определялся. Это свидетельствует об однородности совокупности повторов. Результаты исследований за 2019 год объёмный дебит родника существенно зависит от времени года. Расход родника имеет корреляцию с водотоком реки Лалетина. Отсюда можно сделать предварительный вывод, о том, что тип питания родника относится к грунтовым подземным водам. Это делает родник особенно уязвимым от негативного техногенного и антропогенного воздействия, поскольку проходит автомобильная дорога и пешеходная тропа.

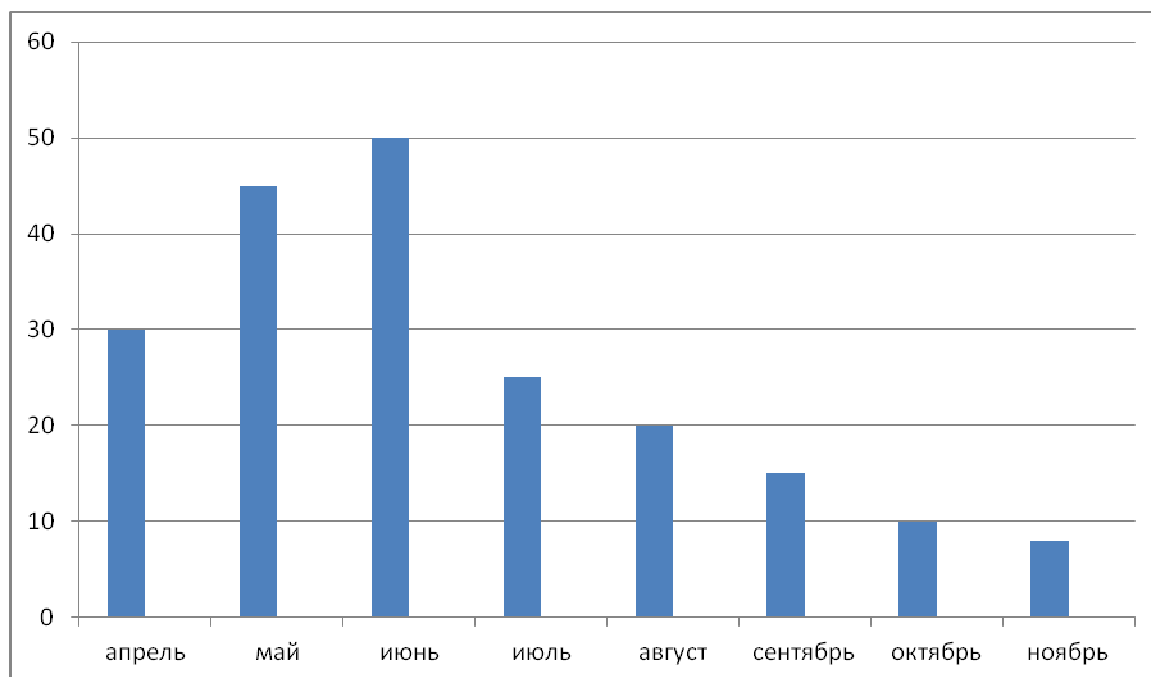


Рисунок 2 – Объёмный водоток родника «Богатырь» за 2019 год

По результатам исследований можно сформулировать следующие выводы.

Выводы. 1. Достроить перекрытие родника. Выполнить ландшафтный дизайн объекта и обустроить прилегающую территорию.

2. Выполнить химический и микробиологический анализ воды. Оформит экологический паспорт объекта.

3. Зарегистрировать водный объект в госреестре.

Обустройство родника на реке Лалетина позволит сохранить его чистую воду для наших потомков.

Библиографический список

1. Коршун В.Н. Обустройство родника на реке Лалетина города Красноярска /Технологии и оборудование садово-паркового и ландшафтного строительства //Сборник статей Всероссийской научно-практической конференции - Красноярск: СибГУ, 2017. 208 с. – С. 118 - 121.

2. Коновалов А.С., Коршун В.Н. Ярыгинская экотропа на реке Лалетина. /Технологии и оборудование садово-паркового и ландшафтного строительства //Сборник статей Всероссийской научно-практической конференции - Красноярск: СибГУ, 2019. 436 с. – С. 339 - 342.

© В.Н. КОРШУН, А.С. КОНОВАЛОВ, 2019

УДК 635.054

Н.М. АТАХАНОВА, Н.Е. СЕРЕБРЯКОВА

ПРЕДСТАВИТЕЛИ РОДА ЛОХ ДЛЯ ЦЕЛЕЙ ЛАНДШАФТНОЙ АРХИТЕКТУРЫ

ФГБОУ ВО «Поволжский государственный технологический
университет», г. Йошкар-Ола



Приведен краткий обзор наиболее перспективных представителей рода лох для озеленения городской среды. Даны общие рекомендации по использованию видов в ландшафтной архитектуре.

Ключевые слова: лох серебристый, лох узколистый, лох колючий, лох зонтичный, лох многоцветковый, декоративность.

N.M. Atakhanova, N.E. Serebryakova

REPRESENTATIVES GENUS ELAEAGNUS L. FOR PURPOSES LANDSCAPE ARCHITECTURE

Volga State University of Technology, Yoshkar-Ola

A brief review of the most promising representatives of the genus Eleagnus for landscaping the urban environment is given. General recommendations on the use of species in landscape architecture are given.

Key words: Eleagnus argentea, Eleagnus angustifolia, Eleagnus umbellata, Eleagnus pungens, Eleagnus multiflora decorative effect.

Растения семейства лоховые имеют значение для расширения ресурсного потенциала Среднего Поволжья, они ценны для пищевой и фармацевтической промышленности, перспективны для применения в защитных полосах различного назначения, для закрепления песков, как почвоулучшители, являются интересными растениями в озеленении, могут выступать в роли биоиндикаторов загрязнения окружающей среды [1,2,3,4,5,7].

Род лох (*Elaeagnus* L.) - является наиболее многочисленным в семействе и объединяет около 50(80) видов небольших деревьев и кустарников, произрастающими, главным образом, на юге Европы, в умеренной и тропической Азии, Северной Америке и Австралии [Пчелин, 2007]. Виды рода лох являются засухоустойчивыми галофитами и имеют высокое осмотическое давление, обусловленное наличием в клетке растворимых сахаров, что позволяет им занимать прочные позиции на засушливых и засоленных территориях [6,7,8]. Образуют корневую поросль (вегетативно подвижны). Выделяет большинство представителей рода серебристая листва, контрастирующая с другими древесными насаждениями, а также многочисленные ароматные цветки и заметные, часто съедобные плоды.

Наибольшее значение и распространение в условиях России имеют листопадные виды – лох узколистый (*E. angustifolia* L.) и лох серебристый *E. argentea* Pursh), проявляющие высокую декоративность и достаточную устойчивость в посадках [6,8]

К перспективным для использования в озеленении на территории России также относят и другие виды: лох многоцветковый (Гуми) (*E. multiflora* Thunb) и лох зонтичный (*E. umbellate* Thunb) [7,9,11]. Для условий юга России (Крым, Кавказ) интересен лох колючий (*E. pungens* Thunb). Растения ценны как плодовые культуры, интересны и для ландшафтной архитектуры не только частных, но и участков городской среды благодаря декоративности, высокой дымогазостойкости, малотребовательности к почвенным условиям и способности хорошо переносить формовку кроны.

Лох зонтичный – это листопадное небольшое деревце или кустарник, с широкими зелёными листьями с волнистыми краями и серебристой нижней стороной. В конце весны и в начале лета появляются многочисленные кисти душистых кремовых цветков, сидящих в пазухах листьев, а осенью их сменяют плоды: незрелые - серебристо-зелёные, а спелые - бледно-красные, 6-8 мм длиной, съедобные, на вкус кисло-сладковатые, напоминающие гранат, созревают к октябрю [9,10]. Родина - Восточная Азия. Морозостойкость умеренная.

Лох многоцветковый – кустарник 1,0-1,5(2,3) м высотой, от пряморослого до стелющегося. Листья простые, овальные или овально-продолговатые (10,0 x 2,5 см), сверху с серебристыми чешуйками, позднее голые, с нижней стороны с серебристыми и коричневыми чешуйками. Цветки обоеполые, расположены в пазухах листьев. Плоды пригодны для употребления в сыром виде, а также для консервации, на вкус напоминают яблоко, виноград и вишню, созревают в июле. Естественный ареал – Япония Китай и Корея, в России культивируется в основном на Сахалине, а также в Краснодарском крае, Подмосковье, Башкирии, Татарстане. Морозостойкость умеренная, светолюбив.

Лох колючий - вечнозеленый кустарник 1-2 м высотой. Крона густая, листья эллиптические, 5-10 см длиной, кожистые, блестящие, сверху тёмно-зелёные, снизу серебристо-бурые. Плоды съедобные. Взрослые кусты выдерживают кратковременные заморозки до - 18°C. Естественный ареал – Япония. Неприхотлив, теневынослив.

Лох зонтичный и лох многоцветковый характеризуются ежегодным плодоношением в условиях Московской области и более ранней вегетацией в сравнении с лохом узколистым: уже во второй половине апреля, цветение в начале- середине мая [1,2,3].

Виды лоха, являясь колючими растениями, в соответствующих условиях и правильном формировании, способны образовать качественные живые изгороди и стены, не утяжеляющие пространство. Хороши они и в

групповых посадках, при формировании опушек, декоративных полос. Выгодное качество растений - в той или иной степени выраженный серебристый цвет листвы, способный скорректировать территорию, визуально раздвинуть ее границы. Кроме того, голубые и серебристые оттенки цветов успокаивают, нормализуют психофизическое состояние человека, что очень актуально в динамичном и наполненном стрессами современном мире [2,5,6].

В связи с этим, популяризация растений рода лох, более широкое введение их в ассортимент, как частных участков, так и городских насаждений весьма важна.

Библиографический список

1. Абизов, Е. А., Бабаскин В.С., Толкачев О.Н. Виды рода лох (*Elaeagnus* L.), интродуцированные в России, и их лекарственно-пищевая ценность / Москва: Ленанд, 2014. 368 с.
2. Атаханова Н.М., Серебрякова Н.Е. Рост и развитие представителей семейства лоховые в ботаническом саду-институте ПГТУ//Технологии и оборудование садово-паркового и ландшафтного строительства. Сборник статей Всероссийской научно-практической конференции/ Красноярск, 2019. С. 49-52.
3. Атаханова Н.М., Серебрякова Н.Е. Цветовая гармонизация урболандшафта растительными средствами//Социально-гуманитарные науки и практики в XXI веке: человек и общество в меняющемся мире. Материалы XV международной весенней научной конференции/Йошкар-Ола: ПГТУ, 2019. С.340-342.
4. Атаханова Н.М., Серебрякова Н.Е. Эффективность вегетативного размножения ценных представителей семейства лоховые в ботаническом саду-институте ПГТУ//Инженерные кадры - будущее инновационной экономики России. /Йошкар-Ола:ПГТУ,2018. № 2. С. 10-13.
5. Декоративные садовые растения: в 2 т / Е. С. Аксенов, Н. А. Аксенова. - 2-е изд. - М. : АСТ : АБФ, 2000 - 607 с.
6. Мельник И.В., Дроздова А.Е. Лох серебристый как индикатор качества среды // Экологические проблемы природных и урбанизированных территорий. Материалы IX Международной научно-практической конференции/ Астрахань: Астраханский государственный университет, 2018. С. 38-42.
7. Потапова А.В., Зубик И.Н., Буханцов В.Г. Изучение рода лох (*Elaeagnus* L.) для использования в зеленом строительстве//Сборник научных трудов Государственного Никитского ботанического сада/2018. Т. 147. С. 140-142.
8. Пчелин В.И. Дендрология. Учебник. / Йошкар-Ола: ПГТУ, 2007. – 520 с.

9. Семенова В.И., Серебрякова Н.Е. Сочетание цветов и использование их в озеленении // Научному прогрессу – творчество молодых / Йошкар-Ола: ПГТУ, 2018. №3. С. 58-60.

10. Серебрякова Н.Е., Атаханова Н.М. Морфометрические показатели плодов, семян и листьев ценных представителей семейства лоховые в ботаническом саду-институте ПГТУ// Труды Поволжского государственного технологического университета. Серия: технологическая/ Йошкар-Ола: ПГТУ, 2018. Вып. 6. С. 17-21.

11. Шибанова А.А., Гребенникова А.Ю., Кирина А.О. Натурализация видов р. *Elaeagnus* как результат создания защитных лесополос в Алтайском крае/ Вестник Алтайского государственного аграрного университета. 2013. № 7 (105). С. 071-074.

УДК 712.4

И.А. ГУЩИНА, К.В. ШЕСТАК

АНАЛИЗ БЛАГОУСТРОЙСТВА ТЕРРИТОРИИ БСОШ №4 ПГТ. БЕРЕЗОВКА



ФГБОУ ВО «Сибирский государственный университет науки и технологий им. М.Ф. Решетнева», г. Красноярск

Приведены результаты оценки функционального зонирования и инвентаризации зеленых насаждений участка БСОШ № 4, расположенного в поселке городского типа Березовка Березовского района Красноярского края. Выявлены недостатки системы благоустройства анализируемой территории.

Ключевые слова: зонирование, элементы озеленения, ассортимент, оценка состояния.

I.A. Gushchina, K.V. Shestak

THE ANALYSIS OF LANDSCAPING OF BEREZOVSKAYA SECONDARY SCHOOL NO. 4 OF URBAN VILLAGE BEREZOVKA

**Reshetnev Siberian State University of science and technologies,
Krasnoyarsk**

The results of assessment of functional zoning and inventory of green spaces of the Berezovskaya secondary school No. 4 area, located in the urban-type settlement of Berezovka in the Berezovsky district of the Krasnoyarsk territory, are presented. Shortcomings of the system of improvement of the analyzed territory are revealed.

Key words: zoning, landscaping elements, assortment, condition assessment.

Целый комплекс вопросов, связанных с формированием полноценной комфортной среды обитания человека, возможно успешно решать средствами ландшафтной архитектуры. Особую актуальность их применение приобретает в связи с ухудшением качества городских ландшафтов.

В планировочной структуре жилых районов и города в целом все озелененные территории, независимо от категорий и типов, должны быть максимально эффективны. Функциональная значимость зеленых насаждений – градостроительная, архитектурно-художественная, санитарно-гигиеническая – напрямую зависит от уровня организации территории и состояния растений.

Участки детских учреждений являются важными объектами в системе озеленения микрорайонов. По функциональному назначению они относятся к объектам ограниченного пользования и предназначены для проведения учебных занятий, занятий физкультурой, отдыха и прогулок детей на открытом воздухе [1,3]. И в то же время, данные участки выступают частью экологического каркаса города – единой системы

городского озеленения. Поэтому их качественная организация и поддержание оптимального состояния является насущной задачей. Данные объекты, как никакие другие, нуждаются в регулярных работах по содержанию и ремонту.

Целью данных исследований явилась оценка состояния благоустройства участка Муниципального бюджетного общеобразовательного учреждения «Средняя школа № 4», расположенного в поселке городского типа Березовка Березовского района Красноярского края по адресу: улица Солнечная 2 а.

Натурное изучения территории объекта показало, что пришкольный участок имеет конфигурацию типа прямоугольника общей площадью 18646 м². Участок граничит с северо-восточной стороны с железнодорожными путями, с северо-западной стороны – с пожарной частью, с северной стороны – с гаражами, с южной стороны располагается дорога. Территория школы огорожена железным забором. Центральный вход на участок расположен с западной стороны.

При обследовании школьная территория условно разделена на три функциональные зоны: учебно-опытную, физкультурно-спортивную и хозяйственную. Четкого функционального деления не наблюдается. В учебно-опытной зоне находится склад хозяйственного инвентаря, который в настоящий момент не используется по назначению. Физкультурная зона расположена непосредственно в здании школы и на пришкольном участке. В здании школы имеются большой и малый залы. Большой зал включает в себя площадку, которую можно использовать для футбола, баскетбола и волейбола. Малый зал – площадка для баскетбола, волейбола, эстафеты, а также площадка с матами для гимнастики. Для занятий на открытом воздухе имеется огороженная площадка – в теплое время используемая для игр в лапту и эстафеты, в холодное время – как каток. Так же в наличии футбольное поле, которое в настоящее время служит площадкой для проведения линеек. Спортивное оборудование на пришкольном участке имеется в недостаточном количестве и находится в неудовлетворительном состоянии. Иные малые архитектурные формы на территории объекта отсутствуют.

В северной части участка располагается хозяйственная зона, которая включает в себя площадку с мусоросборниками, трансформаторную подстанцию, площадку для разворота автотранспорта и парковку. С задней части здания школы устроен проезд шириной 3,5 м, который соединен с выездом на улицу Солнечная. Главным планировочным центром является здание школы – типовое трехэтажное строение, ориентированное по сторонам света в соответствие с санитарными нормами по освещению помещений. Общая площадь зданий и сооружений составляет 3025 м², площадь покрытия дорожек и площадок – 4825 м². Состояние дорожек и площадок удовлетворительное.

Таким образом, выявлено несоответствие нормам зонирования объектов данного типа [2] – нет зоны отдыха для организации досуга учащихся, учебно-опытная зона недостаточно организована, выделенные зоны не имеют четких границ в системе озеленения.

Обследование существующих насаждений проведено по общепринятой методике [3]. Установлено, что общая площадь озеленения составляет 10796 м² (58 % от общей площади объекта), из которых 2 % составляют цветники, 56 % – уплотненный грунт и естественный напочвенный покров, с высаженными деревьями и кустарниками. Преобладающий тип СПН – рядовые посадки.

Доминирующим видом является тополь бальзамический (57,3 % от общего числа растений на участке); менее массово представлены клен ясенелистный (20,0 %) и вяз мелколистный (11,8 %); единична сосна обыкновенная (1,8 %). Кустарники на участке представлены смородиной золотистой (4,6 % от общего числа растений на участке), сиренью венгерской (2,7 %) и чубушником вечнозеленым (1,8 %). Преобладающее состояние растений на территории объекта хорошее и удовлетворительное. Цветочное оформление представлено клумбами с ассортиментным составом: бархатцы отклоненные, космея дважды-перистая, календула лекарственная, настурция большая, алиссум морской, астра пионовидная. Состояние цветников оценивается как удовлетворительное.

К недостаткам системы озеленения объекта отнесено: нарушение нормативного расстояния от посадок до стен здания; недостаточное количество деревьев (при норме 160 штук на 1 га озеленяемой территории, в наличие 100 штук на всю площадь участка); практически отсутствие кустарниковой растительности; плохое состояние газонного покрытия; бедность ассортимента растений; отсутствие необходимых уходовых мероприятий. Разработка проекта реконструкции на основании данных предпроектного анализа позволит повысить функциональную значимость объекта и продлить срок службы зеленых насаждений.

Библиографический список

1. Сокольская О.Б., Теодоронский В.С. Специализированные объекты ландшафтной архитектуры: проектирование, строительство, содержание: учебное пособие. – СПб.: Издательство «Лань», 2015. – 720 с.
2. СанПиН 2.4.2.2821-10 «Санитарно-эпидемиологические требования к условиям и организации обучения в общеобразовательных учреждениях» (с изменениями на 24 ноября 2015 года) [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://docs.cntd.ru/document/902256369>
3. Теодоронский В.С., Сабо Е.Д., Фролова В.А. Строительство и содержание объектов ландшафтной архитектуры: учебник для академического бакалавриата. – М.: Издательство Юрайт, 2018. – 363 с.

УДК 711-1

Ю.А. ТАРАНИНА, О.О. СМОЛИНА

**ФУНКЦИОНАЛЬНО-ТИПОЛОГИЧЕСКИЕ
ОСОБЕННОСТИ БЛАГОУСТРОЙСТВА
ИСКУССТВЕННЫХ ВОДОЕМОВ НА ПРИМЕРЕ
НОВОСИБИРСКА**



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

Выявлена проблематика в вопросах благоустройства искусственных акваторий, свойственная крупным городам. Обводненным карьерам не уделяется должного внимания, что приводит к их гидрологической деградации. Комплексно проанализированы водоемы Новосибирска. По результатам исследования составлена сравнительная таблица, на основе которой разработаны научно-практические рекомендации по благоприятному развитию нарушенных территорий.

Ключевые слова: особенности благоустройства, искусственные водные объекты, обводненные карьеры.

Y.A. Taranina, O.O. Smolina

**FUNCTIONAL AND TYPOLOGICAL FEATURES OF IMPROVEMENT
OF ARTIFICIAL RESERVOIRS ON THE EXAMPLE OF**

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

The problems in the improvement of artificial water areas inherent in large cities are identified. Waterlogged quarries are not given due attention, which leads to their hydrological degradation. The reservoirs of Novosibirsk are comprehensively analyzed. Based on the results of the study, a comparative table was compiled, on the basis of which scientific and practical recommendations were developed on the favorable development of disturbed territories.

Keywords: landscaping features, artificial water bodies, flooded quarries.

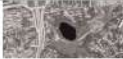
Во многих городах в процессе нового строительства остро стоит потребность в материалах, необходимых для возведения зданий и сооружений. Добыча строительных материалов производится непосредственно в месте их происхождения, и, как правило, за пределами городской застройки. Однако, нередко, территориальный, экономический и планировочный факторы приводят к тому, что отрицательные формы рельефа – карьерные выемки оказываются в структуре города. Данная территория впоследствии считается нарушенной и нуждается в дальнейшей рекультивации одним из трех способов: засыпкой, застройкой коммунальными предприятиями или обводнением [1]. Последний вариант, как наиболее технологически простой и экономичный, используется чаще всего.

Одним из крупнейших городов России, не использующих в полной мере водный потенциал, является Новосибирск. По данным специалистов комитета охраны окружающей среды в нем насчитывается шестьдесят малых водоемов. Практически треть из них занимают обводненные карьеры [2]. Ввиду того, что создание нового искусственного водоема – это существенное вмешательство в сложившийся ландшафт, литологическую и растительную структуру, они требуют особого внимания к благоустройству. А по результатам натурного обследования наблюдаются поросшие травянистой и кустарниковой растительностью берега и небезопасные для эксплуатации водные объекты.

Несмотря на достаточный опыт благоустройства отработанных карьеров (Ивановский карьер, заповедник «Кадзельня», шахты и карьеры Катовице) не только за рубежом, но и в России, применяемые методы не адаптированы к условиям Новосибирска. Вследствие чего теряют значимость три фактора взаимодействия человека с окружающей средой: экономический, эстетический и функциональный. В данной статье приведена сравнительная таблица характерных карьеров Новосибирска: *Кировский котлован, озеро Верховое и Горский карьер*, их отличают габаритные, функциональные, градостроительные и гидрологические особенности (табл. 1).

Таблица 1

Сравнительная таблица обводненных карьеров Новосибирска

Признак	Характеристика		
Название	Кировский котлован	Верховое озеро	Горский карьер
Размещение (район)	 Ленинский (Отдал. периферия)	 Центральный (Центр)	 Кировский (Периферия)
Происхождение	Песчаный карьер	Гранитный карьер	Каменный карьер
Площадь зеркала воды	343,0 тыс. м ²	23,69 тыс. м ²	Точно не известно
Объем воды	2811,0 тыс. м ³	143,97 тыс. м ³	120,0 тыс. м ³
Максимальная глубина	19 м	11,5 м	11 м
Дорожно-транспортная сеть	Доступ автотранспорта со стороны местного проезда	Доступ автотранспорта отсутствует	Доступ автотранспорта затруднен
Ближайшая остановка ОТ ¹	В радиусе 140–170 метров	В радиусе 230 метров	В радиусе 350 метров
Застройка	Существующая: Ж-4, Ж-6, ИТ-1, ОД-4 Проектируемая: Р-2, Р-4, ИТ-1, Ж-4, Ж-6	Существующая: Ж-4, Ж-6, ОД-1 Проектируемая: Р-2, Р-4, ОД-1, ОД-4, ОД-5	Существующая: Р-2, Р-4, Ж-4 Проектируемая: Р-2, Р-4, ОД-1, Ж-4
Плотность застройки	$KЗ^2 = 0,07$ $KПЗ^3 = 0,13$	$KЗ^2 = 0,17$ $KПЗ^3 = 0,71$	$KЗ^2 = 0,06$ $KПЗ^3 = 0,34$
Существующие виды рекреации при водоеме	Пляжный отдых, база отдыха, прокат лодок, рыболовство, спортивная площадка, каток	Не выявлено	Не выявлено

¹ – общественный транспорт, ² – коэффициент существующей застройки, ³ – коэффициент плотности существующей застройки. Такие параметры, как происхождение водоемов и их габариты взяты из учебного пособия М.А. Бучельникова – [2]. Плотность прилегающих территорий рассчитывалась в радиусе 1 км.

На основании проведенного комплексного анализа нарушенных территорий сформулированы рекомендации по их развитию с учетом преобладающих индивидуальных особенностей и характеристик.

Кировский котлован:

- *очистить воду и поверхность дна водоема, высадить обновленный ассортимент декоративного озеленения; организовать удобный автомобильный и пожарный проезды, провести берегоукрепительные мероприятия и запроектировать мостовой переход в центре водоема;*
- *изменить локации существующих функциональных зон: тихого и активного отдыха, рыболовства, спортивных площадок; и развить на территории следующие виды рекреации: пешие и велосипедные прогулки, детские и игровые площадки.*

Верховое озеро:

- *сформировать удобный подход к водоему, автомобильный и пожарный проезды, обустроить ограждающие конструкции вдоль берега;*
- *развить локации и площадки для следующих видов рекреации: тихий отдых у воды, пешие прогулки, водный спорт, зрелищные мероприятия.*

Горский карьер:

- *развить локации для следующих видов рекреации: пешие прогулки, тихий отдых у воды, дендропарк, декоративное разведение рыбы, каток;*
- *сформировать автомобильный и пожарный проезды, удобный подход к водоему, запроектировать ограждающие конструкции вдоль берега; создать видовые точки восприятия водного объекта.*

В дальнейшем, анализируя другие водоемы Новосибирска, будут формироваться сценарии развития и для них. Они могут носить рекомендательный характер и применяться для благоустройства нарушенных территорий других городов.

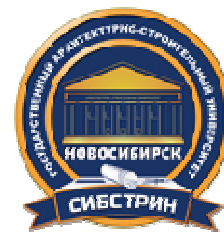
Библиографический список

1. Инженерная подготовка и благоустройство городских территорий / В.В. Владимиров, Г.Н. Давидянц, О.С. Расторгуев, В.Л. Шафран – М.: Архитектура-С, 2016. – 240 с. ил.
2. Гидроэкологические проблемы водоемов города Новосибирска / М.А. Бучельников, А.А. Перфильев, В.А. Седых [и др.]; М-во трансп. Рос. Федерации, Федер. агентство мор. и речного транс., Новосиб. гос. акад. вод. трансп. – Новосибирск : НГАВТ, 2014. – 87 с. ил.

© Ю.А. ТАРАНИНА, О.О. СМОЛИНА, 2019

УДК 325.111

А.П. ВЫСОКИХ, О.О. СМОЛИНА



УРБАНИЗАЦИЯ США И КИТАЯ: ТЕНДЕНЦИИ И ПЕРСПЕКТИВЫ

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

Урбанизация — это социально-экономический процесс, который выражается в росте городов и концентрации населения в них, а также в распространении определенного образа жизни на общество в целом.

Исследование сконцентрировалось именно на США и Китае по причине их исторической значимости, так же на выбор повлияли некоторые особенности развития этих стран. В результате исследования выявлены тенденции роста урбанизации во время активного повышения численности городского населения в США и Китае, а также рассмотрены перспективы дальнейшего развития урбанизации в выбранных странах.

Ключевые слова: урбанизация, развитие, агломерации, индустриализация, реформы, инфраструктура, процессы.

A. P. Vysokikh, O.O.Smolina

URBANIZATION OF THE USA AND CHINA: TRENDS AND PROSPECTS

**Novosibirsk State University of Architecture and Civil Engineering
(Sibstrin), Novosibirsk**

Urbanization is a socio-economic process, which is expressed in the growth of cities and the concentration of the population in them, as well as in the spread of a certain way of life in society as a whole.

The study concentrated precisely on the USA and China because of their historical significance, as well as some features of the development of these countries influenced the choice. As a result of the study, urbanization growth trends were revealed during an active increase in the urban population in the USA and China, as well as prospects for the further development of urbanization in selected countries were considered.

Keywords: urbanization, development, agglomeration, industrialization, reform, infrastructure, processes.

Процесс урбанизации, будучи объектом мультидисциплинарного анализа, предполагает рассмотрение его типов, признаков, общих и частных проявлений, этапов.

Признаки урбанизации: 1) доля городского населения; плотность и степень равномерного размещения по стране сети городов; 2) число и равномерность размещения крупных городов; 3) транспортная и иная

доступность крупных городов для остального населения; 4) многообразие отраслей народного хозяйства; 5) доступное разнообразие видов трудовой и досуговой деятельности населения; 6) распространение городской формы жизни как на население городов, так и на жителей села [1].

Некоторые исследователи различают индустриальный и ложный (при притоке сельского населения не в промышленность) типы урбанизации. К числу основных факторов урбанизации относят структурные сдвиги в экономике (прежде всего в промышленности), НТР, экологические условия и ограничения, а также градостроительную политику.

Последнее, что следует рассмотреть в рамках этого вопроса, — процессы и показатели урбанизации. К ним относят: 1) стихийность/управляемость урбанизации; 2) социально-пространственное расслоение населения; 3) обмен населения в системе «город - деревня»; 4) соотношенность демографических и экономических процессов; 5) соотношенность производственной и непроизводственной сфер; 6) развитие пригородных зон; наблюдаемая в ряде случаев «гипертрофия» роли столиц.

Тенденции роста урбанизации в США

В соответствии с рейтингом стран мира по уровню урбанизации, согласно результатам исследования Департамента Организации Объединённых Наций по экономическим и социальным вопросам (The United Nations Department of Economic and Social Affairs), США на 2018 год находятся на 35 месте с уровнем урбанизации 82,1%, и является одной из самых урбанизированных стран мира. Например, Китай в этом рейтинге занимает 101 место с уровнем урбанизации 58,0% [2].

Урбанизация в США идёт за счёт: 1) формирования широких пригородных зон; 2) миграции сельского населения в город; 3) преобразования сельской местности в городскую.

На сегодняшний день большая часть американцев живет в агломерациях—миллионерах. *Агломерация* (мегаполис)— это компактное скопление населённых пунктов, связанных между собой вокруг единого центра с множественными экономическими, политическими, культурными и другими связями.

В процессе урбанизации в США середины XX века, широкое распространение получило понятие *субурбанизация* – процесс обратный урбанизации, переезд населения из загруженного центра города в пригороды.

Ниже на рисунке 1 представлены основные тенденции роста урбанизации в США:



Рисунок – 1 Хронологическая схема урбанизации США

Тенденции урбанизации в Китае

В настоящее время в Китайской Народной Республике (КНР) отмечаются высокие темпы роста городского населения. Строятся города, промышленные предприятия. Потенциал нации, базирующийся, прежде всего, на многочисленном населении и относительно невысокой стоимости рабочей силы, позволил привлечь в страну финансовые потоки. Это, в свою очередь, позволяет ускорить процессы урбанизации в Китае. Высокими темпами возникают крупные города и экономически мощные городские агломерации.

На территории современного Китая расположено множество городских агломераций, в которых сконцентрировано преобладающее население.

Ниже на рисунке 2 представлены основные тенденции роста урбанизации в Китае:



Рисунок 2 – Хронологическая схема урбанизации Китая

Заключение

На основании проведенного исследования, выявлены основные тенденции роста урбанизации США: 1) Активный процесс урбанизации США происходил с 1800 г. по 1930 г. Миграция населения из портовых городов в промышленные происходила быстрыми темпами. 2) В 1920 г.

было впервые отмечено преобладание городского населения над сельским и к 1930 г. процент урбанизации уже составлял 56%. 3) В 1950 г. города были перенаселены и начался процесс субурбанизации. С того момента и до настоящего времени наблюдается умеренная урбанизация прирост с 1950 г. по 2018 г. составил всего 18,1%.

В США некоторые мегаполисы развиваются, некоторые, наоборот, находятся в стадии стагнации, и это зависит исключительно от грамотной политики руководства мегаполиса.

Так же были выявлены основные тенденции роста урбанизации Китая: 1) В КНР урбанизация начала своё развитие с появления новых промышленных центров во время индустриализации (1949 г.). 2) Резкий прирост городского населения зафиксирован с 1953 г. по 1960 г., он составил 6%. 3) В связи с развитием сельского хозяйства процесс урбанизации обратился и процент городского населения уменьшился на 2,3%. 4) Резкий прирост городского населения произошел в связи с началом экономических реформ, на первом этапе реформ с 1970 г. по 1989 г. он составил 34,3%. 5) Во время второго(с 1989г. по 2009г.) и третьего(с 2009г. по 2018г.) этапа реформ произошло смешение видов урбанизации и субурбанизации, прирост составил 6,3%.

Полученные результаты исследования оформлены в хронологические схемы урбанизации США (с 1800 г. по 2018 г.) и Китая (с 1949 г. по 2018 г.) (рисунок 1 и рисунок 2).

Библиографический список

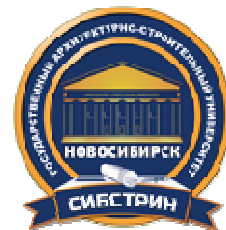
1. Казанцев В.И., Светульников М.Г. СОЦИОЛОГИЯ ГОРОДА: учебно-методическое пособие. 2004
2. Рейтинг урбанизации стран мира. URL: <https://gtmarket.ru/ratings/urbanization-index/info> (дата обращения: 19.09.2019).
3. Готман Ж., Мегалополис или урбанизация северо-восточного побережья США, в сб.: География городов, пер. с англ., М., 1965.

УДК 712.4

А.П. ВЫСОКИХ, О.О. СМОЛИНА

ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ УСТОЙЧИВОГО РАЗВИТИЯ ГОРОДОВ

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



Аннотация: Человеческая деятельность зачастую неблагоприятно влияет на экологическое состояние городов, как следствие наблюдается следующие негативные факторы: загрязнения воздуха, почвы и в целом неблагоприятные условия для жизни горожан. Исправить данную ситуацию в высокоплотной застройке города возможно применив комплекс научно-практических мероприятий, разработка которых и есть цель данной статьи.

Ключевые слова: экология, развитие, озеленение, экологические проблемы, научно-практические рекомендации.

A. P. Vysokikh, O.O. Smolina

ENVIRONMENTAL ASPECTS OF SUSTAINABLE CITIES

Novosibirsk State University of Architecture and Civil Engineering
(Sibstrin), Novosibirsk

Resume: Human activity often adversely affects the ecological state of cities, as a result the following negative factors are observed: air, soil pollution and, in general, adverse living conditions for citizens. It is possible to correct this situation in high-density city development by applying a set of scientific and practical measures, the development of which is the purpose of this article.

Key words: ecology, development, gardening, environmental problems, scientific and practical recommendations.

Экологические проблемы городов преимущественно связаны с чрезмерной концентрацией на сравнительно небольших территориях населения, транспорта и промышленных предприятий, повлекших образование антропогенных ландшафтов, не соответствующих состоянию экологического равновесия [1].

Формирование устойчивой, экологически безопасной и комфортной городской среды главным образом влияет на качество проживания населения. Для этого необходимо изучить закономерности формирования и динамику изменения экологических систем, механизмы естественного самоочищения природных и природно-техногенных компонентов от загрязнения. В настоящее время улучшение уровня жизни общества или сохранение его на определенном уровне невозможно без комплексного рассмотрения экономической, экологической и социальной сфер. Ухудшающаяся экологическая ситуация, истощение природных ресурсов

влияют как на социальную (заболеваемость населения – «качество жизни»), так и на производственную сферу (ресурсный дефицит) [2].

Благополучие и здоровье населения городов зависит от комфортности среды обитания, от оперативного и профессионального решения комплекса экологических проблем. Оперативное, грамотное и каждодневное решение экологических проблем российских городов требует высококвалифицированных специалистов.

Выявлено, что для повышения экологической устойчивости городов требуется ряд следующих мероприятий:

1. Для осваиваемых и реконструируемых территорий следует внести в проекты планировки следующие поправки:

- ◆ возможность максимального сохранения существующих ценных ландшафтов, а также водоемов;
- ◆ использование сохраненных природных объектов в целях обустройства под зоны рекреации, спорта, а также под площадки для проведения культурно-досуговых мероприятий;
- ◆ формирование на вновь осваиваемых и реконструируемых территориях жилой и общественной застройки участков зеленых насаждений общего пользования, планировочно взаимосвязанных с массивами городских лесов и лесными массивами пригородной зоны.

2. Транспортные реформы:

- ◆ перераспределение транспортных потоков по городу, при помощи разгрузки загазованных магистральных улиц;
- ◆ уменьшение доли грузового транспорта в центральных районах города;
- ◆ формирование шумозащитных посадок зеленых насаждений вдоль основных транспортных магистралей.

3. Использование озеленения и иных природоохранных мероприятий в целях улучшения экологического состояния города:

- ◆ усиление средозащитной роли зеленых насаждений на склонах террас оврагов, в пределах водоохранных зон и прибрежных защитных полос водных объектов;
- ◆ обеспечение проведения комплекса природоохранных мероприятий, способствующих сохранению почв от эрозии и загрязнения;
- ◆ ликвидация несанкционированных локализованных свалок с последующей рекультивацией территории;
- ◆ реабилитация территорий промышленных предприятий, предполагаемых к выносу и диверсификации.

4.Использование альтернативных/дополнительных способов озеленения территорий застройки, таких как:

- ♦ озеленение кровель (рисунок 1, рисунок 2);



Рисунок 1 – Офисное здание Acros, г. Фукуока, Япония



Рисунок 2 – Жилой дом, г. Нячанг, Вьетнам

- ♦ озеленение фасадов зданий и сооружений (рисунок 3, рисунок 4).

Рисунок 3 – Музей на набережной Бранли, г.Париж, Франция

Рисунок 4 – Мост Экс-ан-Прованс, Франция

- ♦ Создание площадок для посадки древесно-кустарниковых пород при социально значимых объектах, таких как школы, университеты, дома культуры, детские оздоровительные комплексы и т.д. Поводом для таких посадок может стать выпускной, день памяти героев, дни рождения великих ученых и писателей и много другое [3].

Библиографический список

1. Розанова Т. А. Экологические проблемы современности // Научно-методический электронный журнал «Концепт». – 2014. – Т. 13. – С. 46–50. – URL: <http://e-koncept.ru/2014/64091.htm> (дата обращения: 9.10.2019).
2. Булдакова Е. А. Решение проблем экологии путем организации мобильных систем озеленения // Технические науки: теория и практика: материалы Междунар. науч. конф. (г. Чита, апрель 2012 г.). — Чита:

Издательство Молодой ученый, 2012. — С. 112-119. — URL <https://moluch.ru/conf/tech/archive/7/2234/> (дата обращения: 15.10.2019).

3. Рудский, В.В. Основы природопользования : учеб. пособие для студентов ВУЗов / В.В. Рудский, В.И. Стурман. - М. : Аспект Пресс, 2007. - 269с.

© А.П. ВЫСОКИХ, О.О. СМОЛИНА, 2019

УДК 008.2 502.34-504.03(630.181)

Т. И. ЗАНДАКОВА, Е. В. ПОТАПОВА

ИНВЕНТАРИЗАЦИЯ И ПАСПОРТИЗАЦИЯ ОЗЕЛЕНЁННЫХ ТЕРРИТОРИЙ



**ФГБОУ ВО «Иркутский государственный университет»,
г. Иркутск**

Озеленённые территории поселений и, особенно, насаждения деревьев и кустарников нуждаются в своевременной охране, возобновлении и оптимизации содержания. Этому будет способствовать эффективная система инвентаризации, основанная на принципах устойчивого развития.

Ключевые слова: насаждения, поселения, учёт, паспорт, инвентаризация, устойчивое развитие.

T. I. Zandakova, E. V. Potapova

INVENTORY AND PASSPORTIZATION OF GREEN AREAS

Irkutsk State University, Irkutsk

The green areas of the settlements, and especially the planting of trees and shrubs, need timely protection, renewal and optimization of the contents. This will be facilitated by an effective inventory system based on sustainable development principles.

Keywords: plantations, settlements, accounting, passport, inventory, sustainable development

Один из первых методов научного познания – учёт, как установление наличия и количества чего-либо, путём подсчётов с регистрацией, занесением в списки учтённых элементов, составляющих где-нибудь какую-то общность. Любой исследователь-первооткрыватель и следующие за ним фиксируют, инвентаризируют изучаемые объекты, часто в специальные бланки, формуляры, таблицы, например геоботанические описания. Первые сведения по учёту связаны фактически с появлением письменности. Именно правильный скрупулёзно выполненный подсчёт позволяет эффективно управлять собранной информацией [1]. Несмотря на давность происхождения и использования метода, его применение широко, первостепенно и значимо, особенно для элементов хозяйства, т.к. здесь проявляются в том числе экономические аргументы.

Озеленённые территории поселений, как составная часть территориального планирования, также должны быть учтены. Как отмечалось авторами ранее, населённый пункт – это комплекс озеленённых территорий различного назначения, условий природопользования, юридической подчинённости, и конечно структуры и состояния [2]. Находясь в хозяйственном обороте, принося доход, требуя финансовых расходов, главное, являясь социально значимой частью структуры населённого пункта они должны быть не просто учтены, но с

обязательным принятием во внимание всех сложностей их функционирования. Для этого применяются инвентаризация, как упорядоченная система сбора, регистрации и обобщения информации, в том числе, в денежном выражении о состоянии, обязательствах и финансовых вложениях, их изменениях путём сплошного, непрерывного и документального отражения всех хозяйственных операций, а также планирование развития. Безусловно, такой объём материалов, в современное время необходимо собирать в электронные базы данных, кадастры. Первым этап таких работ – паспортизация [3].

Паспорт объекта озеленения должен быть типовым для категории озеленения и озеленённых территорий в целом, в идеале имеющим общую разработку для всей страны. Его основные разделы:

1. Общие сведения, включающие помимо основных показателей, категорию отнесения, тривиальные названия и владельца.
2. Архитектурный план с элементами разрушения и развития, включающий дендроплан и зонирование территории объекта.
3. Ведомости по учёту растительности, отдельно древесной, кустарниковой, травянистой и т. д., по застройке, архитектурным формам и другим элементам.
4. Фотографии, схемы участков и элементов.
5. Оценка состояния всех элементов, разработанная соответствующими специалистами, в т. ч. по безопасности.
6. Стоимостные показатели обязательного содержания и другие.
7. Оценка всех составляющих устойчивого развития, с заключением о назначении объекта и усилении этих составляющих.
8. Специальный план развития, восстановления, замены или ликвидации объекта с учётом генерального планирования.
9. Графики инвентаризации, мониторинга, контроля с указанием исполняющих и контролирующих организаций.
10. Отдельные вкладки по обследованию, которые проводились учёными, управляющей организацией, копии актов обследования.

Своевременная инвентаризация всех объектов озеленения обеспечит безопасное устойчивое развитие всего муниципального образования.

Этапы учётных работ обеспечат в рамках устойчивого развития:

1. В экологической составляющей:
 - создание научно обоснованной системы обеспечения населения насаждениями и озеленёнными территориями;
 - развитие безопасных и полноценных объектов озеленения и насаждений;
 - сохранение зелёного фонда населённого пункта;
 - увеличение биологического разнообразия;
 - применение инновационных технологий развития и содержания для получения наилучших результатов хозяйствования;

- предотвращение отрицательных результатов хозяйственной деятельности.

2. В экономической составляющей:

- эффективное планирования расходования средств;
- выявление резервов обеспечения финансовой устойчивости;
- контроль целесообразности хозяйственных операций;
- контроль наличия и движения имущества и обязательств для конкретного объекта озеленения;
- планирование мероприятий по увеличению доходности и уменьшению затратности объекта.

3. В социальной составляющей:

- контроль за использованием объекта озеленения во избежание антропогенной перегрузки и разрушения;
- планирование эффективного зонирования и направления потоков населения при использовании объекта;
- проведение специальных мероприятий для населения и, особенно, отдельных маломобильных групп;

4. В институциональной составляющей:

- управление жизненным циклом озеленённой территории;
- контроль соблюдения законодательства при осуществлении организацией хозяйственных операций;
- правовое обеспечение всех этапов использования;
- развитие законодательства в сфере озеленённых территорий и управления муниципальными образованиями.

Общий итог паспортизации будет способствовать контролю использования материальных, трудовых и финансовых ресурсов; соответствию деятельности утверждённым нормам, нормативам и сметам.

Библиографический список

1. Пономарев А.Б., Пикулева Э.А. Методология научных исследований: учеб. пособие. – Пермь: Изд-во Перм. нац. исслед. политехн. ун-та, 2014. – 186 с.

2. Потапова Е. В. Населённые пункты – как комплексы озеленённых территорий / Технологии и оборудование садово-паркового и ландшафтного строительства. Сборник статей Всероссийской научно-практической конференции. – Красноярск: СибГУ, 2019. – С. 13–16

3. Об утверждении форм паспортов объектов зеленых насаждений [Электронный ресурс]: Техэксперт. – Режим доступа: <http://docs.cntd.ru/document/537979676>

© Т. И. ЗАНДАКОВА, Е. В. ПОТАПОВА, 2019

УДК 332.025.12

Е. В. ПОТАПОВА, Е. Б. КРУЧИНА



ЖИЗНЕСПОСОБНОСТЬ ГОРОДОВ И УСТОЙЧИВОЕ РАЗВИТИЕ

ФГБОУ ВО «Иркутский государственный университет», г. Иркутск
ФГБУ «Институт глобального климата и экологии имени академика
Ю. А. Израэля», г. Москва

Жизнестойкость населённых пунктов создаётся современными методами планирования. Озеленённые территории и насаждения могут обеспечить базу инновационных моделей поселений, в контексте увеличения жизнеспособности и целей устойчивого развития.

Ключевые слова: ООН, жизнестойкость города, устойчивость, инновационный потенциал, городская экология, безопасность

E. V. Potapova, E. B. Kruchina

CITYRESILIENCE AND SUSTAINABLE DEVELOPMENT GOALS

Irkutsk State University, Irkutsk
Yu. A. Izrael Institute of Global Climate and Ecology

The resilience of settlements is created by modern planning methods. Green areas and plantations can provide a base for innovative settlement models, in the context of increased viability and sustainable development goals.

Keywords: UN, city resilience, sustainability, innovative potential, urban ecology, security

Согласно Установочному документу №8: «Экология и жизнеспособность городов», подготовленному комитетом Конференции ООН по жилью и устойчивому городскому развитию (Хабитат III) на третьей сессии в Сурабае (Индонезия) в июле 2016 года: «По мере роста городского населения в мире, проектирование, планирование и управление населёнными пунктами приобретают всё большее значение, с точки зрения обеспечения охраны здоровья человека, его благополучия и качества жизни. Вне всякого сомнения, экологическая устойчивость и жизнеспособность городской среды являются ключевыми факторами в этой новой парадигме.» [3].

Так как большая часть населения Земли — жители городов, необходимо изменить восприятие крупных населённых пунктов, которые в первую очередь воспринимаются как источники интенсивного негативного воздействия на людей и природную среду. Во-вторых, именно в городах сосредоточен инновационный социальный, научный, культурный и

экономический потенциал Человечества для стимулирования и поощрения разработки новых технологий, практических методов и подходов, которые способствуют достижению локальных и глобальных целей в области охраны природы и для уменьшения экологического ущерба.

Для того чтобы в максимальной степени использовать многочисленные преимущества, обусловленные сосредоточением инноваций, плотности населения, компактной формой городов, необходимо изменить парадигму городского устройства и управления. Основная задача устойчивого развития городов состоит в необходимости анализа и пересмотра нашего образа жизни и системы территориального планирования, проектирования и менеджмента.

Катастрофы, потрясения и стрессовые ситуации, которым сейчас подвергаются жители городов, скорее всего, будут усиливаться в будущем, вместе с ростом процесса урбанизации, представляя собой серьезные угрозы для человека и экосистем [2]. Во многих городах потенциальные потрясения – такие, как землетрясения, наводнения, экстремальные погодные условия, недостаточно принимаются в расчет в контексте создания инфраструктуры жизнеобеспечения и организационного строительства. Точно так же, стрессовые ситуации, которые могут проявляться не так быстро, но причинять столь же серьезный ущерб, включая недостаточное и некачественное водоснабжение, низкое качество воздуха и дефицит целого ряда природных ресурсов, например для отопления, ввиду использования неустойчивых моделей потребления и производства, также не принимаются в расчет в городском проектировании и/или управлении, которые нужно принимать на более долгосрочную перспективу.

Наша страна, являясь самым большим государством в мире, оказывает значительную нагрузку на окружающую среду ввиду, создания огромных промышленных зон, использования отсталых технологий и устаревшего оборудования на некоторых производственных объектах. Все крупные города страны находятся в кризисном состоянии ввиду серьезного загрязнения среды, а их жители подвергаются воздействию этих негативных факторов среды, с чем связаны низкие показатели продолжительности жизни и здоровья в России. Безусловно нас ожидает структурная перестройка городов, основанная на задачах повышения и даже создания жизнеспособных населённых пунктов.

Жизнеспособность городов определяется ООН, как возможность отдельных людей, местного населения, организаций и городских структур к выживанию, адаптации и развитию перед угрозой серьезных стрессов. Вопрос не в том, чтобы не допустить негативные события. Жизнеспособность города предполагает, что он может поддерживать успешную деятельность как в лучшие, так и в худшие дни своего существования. Концепт жизнеспособности города – это средство для

раскрытия более широких возможностей экономического развития инвестирования средств, а также улучшения социального обеспечения и роста общего благосостояния. Дивиденд жизнеспособности включает в себя два элемента: во-первых, это разница между разрушительным воздействием от серьезных катастроф в городе, который развивает свою жизнеспособность, по сравнению с уровнем таких воздействий в неподготовленном городе. Во-вторых, это целый ряд общественных благ, которые дают инвестиции в жизнеспособность – создание новых рабочих мест, экономические возможности, социальная интеграция, равенство и многое другое.

Основные задачи озеленённых территорий в контексте жизнеспособности и 17 целей устойчивого развития ООН до 2030 г., это, в том числе, полноценное выполнение экосистемных услуг [1]. Для примера, в частности (ниже курсивом отмечена стандартная формулировка Целей устойчивого развития):

1. *Ликвидация нищеты* и 8. *Достойная работа и экономический рост* при создании дополнительных рабочих мест по обслуживанию функционирования озеленённых территорий и насаждений в том числе для временной и низкоквалифицированной рабочей силы.

2. *Ликвидация голода* за счёт частичного использования под производство, например аптекарских огородов на территориях ботанических садов.

3. *Хорошее здоровье и благополучие* обеспечивается возможностью полноценной рекреации (тихий отдых, активные формы и др.) на озеленённых территориях

4. *Качественное образование* при правильном ассортиментном подборе насаждений хотя бы для территорий образовательных учреждений.

5. *Гендерное равенство* и 10. *Уменьшение неравенства* не является проблемой при использовании объектов озеленения категории общего пользования, которые являются общедоступными.

6. *Чистая вода и санитария* контролируется многими категориями озеленённых территорий, как для очистки воздуха, так и водных объектов.

7. *Недорогостоящая и чистая энергия* может производиться при размещении на объектах озеленения ветрогенераторов и солнечных батарей.

9. *Индустриализация, инновации и инфраструктура*. Джентрификация, ревитализация и городская логистика – приёмы современных подходов к организации пространства поселений с условием обеспечения безопасности.

11. *Устойчивые города и населенные пункты*. Прямая возможность достижения при эффективном управлении зелёным хозяйством.

12. *Ответственное потребление и производство.* Общение с природой, в том числе созидательное, учит ответственности.

13. *Борьба с изменением климата,* в том числе за счёт уменьшения эмиссии и депонирования парниковых газов и других веществ насаждениями.

14. *Сохранение морских экосистем* методом соблюдения правил содержания водоохранных зон.

15. *Сохранение экосистем суши* обеспечивается перераспределением функций и уменьшения нагрузки на природную среду за счёт правильной организации пространств поселений.

16. *Мир, правосудие и эффективные институты* – неотъемлемая составляющая современности, в том числе развития системы озеленения.

17. *Партнерство в интересах устойчивого развития.* Озеленённые территории, фактически, есть в каждом населённом пункте мира и их однонаправленное развитие, в контексте целей тысячелетия, обеспечит процветание жителей и безопасное развитие, обеспечивающее увеличение жизнеспособности поселений.

Библиографический список

1. Бобылев С. Н., Зубаревич Н. В., Соловьева С. В., Власов Ю. С. Устойчивое развитие. Методология и методики измерения. – М.: Экономика, 2011. – 358 с.

2. Программа профилирования жизнеспособности городов [Электронный ресурс]. ООН-Хабитат. Режим доступа <http://unhabitat.ru/assets/files/publication/CRPP-Brochure-5.pdf>

3. Установочный документ [Электронный ресурс]. ООН-Хабитат. Режим доступа: <http://habitat3.org/wp-content/uploads/Policy-Paper-8-Русский.pdf>

© Е. В. ПОТАПОВА, Е. Б. КРУЧИНА, 2019

УДК 502.3-504.75(630.181)

Л. Д. ЧЕПИНОГА, Е. В. ПОТАПОВА

РОЛЬ НАСАЖДЕНИЙ ПОСЕЛЕНИЙ В ВЫПОЛНЕНИИ ЭКОСИСТЕМНЫХ УСЛУГ



ФГБОУ ВО «Иркутский государственный университет», г. Иркутск

Насаждения поселений способны выполнять весь перечень экосистемных услуг. Это является наиболее важным не только для создания благоприятной, безопасной среды жизни людей, но и обеспечит большинство потребностей маломобильных и малообеспеченных групп населения.

Ключевые слова: благосостояние, функции, состояние озеленения, населённый пункт, качество среды

L. D. Chepinoga, E.V. Potapova

ROLE OF SETTLEMENT PLANTATIONS IN THE IMPLEMENTATION OF ECOSYSTEM SERVICES

Irkutsk State University, Irkutsk

Plantations of settlements are capable of fulfilling the entire list of ecosystem services. This is most important not only to create a supportive, safe environment for people, but also to provide most of the needs of low-mobility and low-income populations.

Keywords: welfare, functions, state of greening, settlement, environmental quality

Многие годы в мире активно разрабатываются вопросы, связанные с экосистемными услугами, включая их оценку, механизмы компенсации, определение потенциальных продавцов и покупателей, формирование рынков этих услуг. Экосистемные услуги включают ресурсные, регулирующие, культурные и другие услуги и определяются как блага, которые люди получают от природы [2]. Однако с времён промышленной революции эти блага всё больше изменяются, разрушаются, «заменяются» на искусственные, синтетические. Человечество, в погоне за сомнительными выгодами, навязанными ценностями, перестало задумываться, что дышать нужно не воздухом, а чистым воздухом, что пить нужно не воду, а соответствующую определённым показателям качества, что прогулка, полезнее среди деревьев в тишине, чем на шумной заасфальтированной улице и т. д. Наилучшие для этого возможности горожанам, особенно маломобильных и малообеспеченных групп предоставляют озеленённые территории. Привлекательность и сложность концепции экосистемных услуг заключается в учёте широкого спектра функций природного капитала и основывается на её интеграционном,

трансдисциплинарном характере, на связи экологических, социальных и экономических аспектах устойчивого развития.

Классически, в России, все экосистемные услуги сгруппированы в четыре категории:

- Обеспечивающие (provisioning, снабжение, продукция) – как непосредственное предоставление человеку ресурсов пользования. К примеру, производство воды, кислорода и продуктов (ягоды, рыба), ткани, древесины и др.

- Регулирующие (regulating,) – как механизмы регулирования показателей окружающей среды. К примеру, контроль климата, болезней, стока и очистки вод и воздуха.

- Культурные (cultural, образование) – как нематериальное обеспечение потребностей людей. К примеру, познавательные, духовные и рекреационные блага.

- Поддерживающие (supporting, средообразующие). Например, круговорот питательных веществ и опыление сельскохозяйственных культур, комплексное поддержание и создание среды жизни.

Однако круг и перечень услуг и оказываемых функций значительно шире и постоянно развивается по мере их оценки.

Для выполнения экосистемных функций насаждения, объекты озеленения и весь комплекс озеленённых территорий населённого пункта должны соответствовать определённым условиям и требованиям не только безопасности, но и структуры и состояния, часто совершенно очевидных. Например:

1. Для того что бы санитарно-защитная зона предприятия или полоса придорожного озеленения, или насаждения в границах водоохранных зон выполняли свои функции по защите как населения от выбросов, шумовой нагрузки, так и самого объекта, эти территории должны быть полноценно и правильно озеленены. Выполнение норм посадки в несколько рядов и правильное их расположение – это обязательная составляющая обеспечение безопасности их назначения.

2. Экосистемные функции выполняют насаждения, а именно деревья, кустарники и травы – живые, здоровые, полноценно соответствующие, например, диаметру и густоте крон, проективному покрытию, а не обрезанные методом «на пень» и вытопанные, скошенные травы, вплоть до их отмирания.

3. Крупные объекты озеленения – парки, скверы, рощи, тем более городские леса, способны обеспечивать весь комплекс экосистемных функций, и при этом их размещение на территориях поселений, особенно крупных, должно соответствовать нормам шаговой и транспортной доступности, которая дополнительно зависит от площади и численности населения. При нарушении этих требований объекты озеленения страдают от антропогенных перегрузок, переэксплуатации.

4. Насаждения при объектах здравоохранения помимо основных, например, функций ограждения периметра, выполняет две особенные задачи – выделение фитонцидов для обеззараживания воздуха, в том числе в помещениях и улучшения настроения для людей, находящихся или посещающих эти объекты. Для этого необходим обоснованный подход к ассортименту, обязательное наличие хвойных растений, и других выделяющих указанные вещества, специальные приёмы дизайна, яркие пятна и акценты, красивоцветущие растения для улучшения видеоэкологических характеристик территории.

5. Объекты образования несут важную нагрузку по обеспечению учебного процесса, в том числе за счёт насаждений. Для многих детей, особенно маломобильных и из малообеспеченных семей, озеленение территории образовательного учреждения единственная возможность общения, познания регионального природного компонента, как минимум который должен быть представлен среди насаждений на территории учреждения. Как убедить детей охранять и уважать природу, если они её не знают и их окружает заасфальтированный город!?

Оценка экосистемных услуг, в том числе для объекта озеленения должна зависеть от проблемы, поставленных задач, она может быть проведена для категории, района и даже для отдельной функции [1]. Оценку можно провести для получения новой информации, убедительного довода, начала дискуссии, урегулирования переговоров, улучшения процесса планирования или достижения решения. Существует много разных методов проведения оценки. Эти методы разрабатываются уже много лет, не совсем совершенны, но они помогают осознать людям, особенно далёким от науки и её достижений, что качество среды их жизни зависит не от техногенной составляющей, а от природного компонента. Поэтому научно обоснованное территориальное планирование развития поселений должно учитывать необходимость создания как можно большего числа объектов озеленения для обеспечения и создания благополучной и безопасной среды жизни в населённых пунктах

Библиографический список

1. Оценка качества объекта озеленения специального назначения (на примере примагистральной территории улицы 9 мая города Красноярск) / Е.В. Авдеева, А.В. Снегирева, Н.Е. Киреев // Хвойные бореальной зоны. – Т. 37., № 1, 2019. – С. 7-16.
2. Оценка экосистем на пороге тысячелетия. [Электронный ресурс] Режим доступа: <http://www.unep.org/maweb/ru/index.aspx>.

УДК 630*27

Э.А. БОБЫЛЕВ, Е.П. ХАЗОВА

**БЛАГОУСТРОЙСТВО И ОЗЕЛЕНЕНИЕ
ПРИЛЕГАЮЩЕЙ ТЕРРИТОРИИ СВЯТО
МИТРОФАНОВСКОГО ХРАМА, Г. СЕМИЛУКИ
ВОРОНЕЖСКОЙ ОБЛАСТИ**



**ФГБОУ ВО «ВОРОНЕЖСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ
ЛЕСОТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ ИМЕНИ Г.Ф. МОРОЗОВА»,
г. Воронеж**

В статье представлено проектное решение территории, прилегающей к Свято-Митрофановскому храму в г. Семилуки Воронежской области. Проведено натурное исследование данного объекта, разработано функциональное зонирование территории. Предложены мероприятия по благоустройству и озеленению, осуществление которых создаст комфортные условия для пребывания на объекте.

Ключевые слова: благоустройство, озеленение, натурное обследование территории, функциональное зонирование территории, проектное решение.

E.A. Bobylev, E.P. Khazova

**REDEVELOPMENT AND LANDSCAPING THE TERRITORY
ADJACENT TO SAINT MITROFANOVSKY TEMPLE, SEMILUKI,
VORONEZH REGION**

**Federal State Budget Education Institution Of Higher Education
«Voronezh State University Of Forestry And Technologies Named After
G.F. Morozov», Voronezh**

The article presents an architectural and planning concept solution of the territory adjacent to St. Mitrofanovsky temple in Semiluki, Voronezh region. A full-scale study of this object has been carried out, a functional zoning of the territory has been developed. Redeveloping and landscaping activities have been proposed, the implementation of which creates comfortable conditions for staying on site.

Keywords: redevelopment, landscaping, field survey of the territory, functional zoning of the territory, architectural and planning concept.

Свято-Митрофановский храм расположен на правом берегу реки Дон, на территории парка «Юбилейный» в г. Семилуки Воронежской области. Место, выделенное под объект и прилегающую к нему площадь, составляет всего 5260 м². Строительство храма было начато 1996 г. и только в 2010 г. – окончено. Работы по благоустройству данной территории не проводились (рисунок 1).

Целью исследования является анализ современного состояния прихрамовой территории и разработка проектных решений для улучшения ее санитарно-гигиенического состояния и эстетического восприятия.

Храмы относятся к объектам специального назначения. Площадь расположения храма относится к внутригородской [1,2]. С северо-западной стороны объекта расположен памятник советским лётчикам 2-ой Воздушной армии генерала С. А. Красовского. С восточной стороны протекает река Дон. С юго-западной стороны проходит автомобильная дорога регионального значения.

Проведено натурное обследование территории с уточнением местонахождения планировочных элементов (сооружений, площадок, дорожек и т. д.) [2,3].

На прилегающей к храму площади насаждений нет. Тип пространственной структуры (ТПС) определили как открытый [1,3]. Однако за храмовой оградой произрастают следующие виды древесных растений: вяз шершавый, клен остролистный, тополь дрожащий, тополь пирамидальный, ясень обыкновенный. Территория объекта разделена на 4 функциональные зоны: входную, храмовую, вспомогательного назначения и хозяйственную [СП 31-103-99].

Таблица 1

Распределение площади объекта по функциональным зонам

Название зоны	Площадь зоны, м ²	%
1. Входная зона	1050	20,0
2. Храмовая зона	1800	34,2
3. Зона вспомогательного назначения	1630	31,0
4. Хозяйственная зона	780	14,8
Итого	5260	100

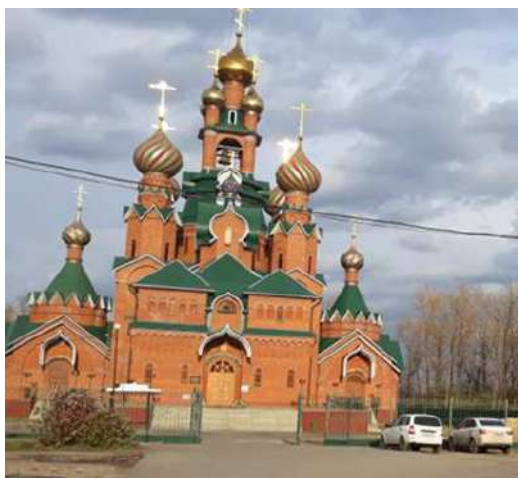


Рисунок 1 – Свято-Митрофановский храм, г. Семилуки



Рисунок 2 – Оформление входной группы

У храмовых ворот, с внешней стороны, будет удобно организовать парковку для автотранспорта прихожан и служителей церкви. Центральный вход в храм рекомендуем украсить с обеих сторон двухрядной посадкой, состоящей из туи западной «Smaragd» в количестве 10 экз., чередующейся с форзицией средней (8 экз.) на заднем плане и спиреей японской (26 экз.) – на переднем плане (рисунок 2).

Нами запроектирована ландшафтная группа у смотровой площадки, с которой открывается вид на реку Дон. Видовой состав группы: береза повислая «Youngii» – 1 экз, ель колючая «Hoopsii» – 1 экз, дерен белый «Elegantissima» – 2 экз., сирень обыкновенная – 3 экз., гортензия крупнолистная – 2 экз., барбарис Тунберга «Atropurpurea» – 2 экз., хеномелес японский – 3 экз, можжевельник горизонтальный – 2 экз., армерия приморская – 20 экз. (рисунок 3).

Основным украшением объекта может стать беседка, оформленная следующими видами растений: скумпия кожевенная – 3 экз., чубушник венечный – 2 экз., лапчатка кустарниковая – 18 экз., астильба Арендса – 2 экз., хоста Зибольда – 4 экз. (рисунок 4).

Существует необходимость в установке детского оборудования. Детскую площадку предлагаем оградить рядовой посадкой из рябины обыкновенной, чубушника венечного, спиреи Вангутта.

При дальнейшем развитии прихрамовой территории возможно внести дополнительные элементы благоустройства.



Рисунок 3, 4 – Обустройство мест отдыха

Библиографический список

1. Боговая И. О. Фурсова Л. М. Ландшафтное искусство. – М. : Агропромиздат, 1988. – 223 с.
2. СП 31-103-99 «Здания, сооружения и комплексы православных храмов».
3. Теодоронский В. С., Боговая И. О. Объекты ландшафтной архитектуры. – М. : МГУЛ, 2003. – 331 с.

© Э.А. БОБЫЛЕВ, Е.П. ХАЗОВА, 2019

УДК 712.413

Ф.Г. ДАНИЛОВА, О.О. СМОЛИНА

АДАПТАЦИЯ ДРЕВЕСНО-КУСТАРНИКОВЫХ ПОРОД В УСЛОВИЯХ ЯКУТИИ



**ФГБОУ ВО «Новосибирский Государственный Архитектурно-
Строительный Университет (Сибстрин)», г. Новосибирск**

В статье рассматривается одна из ключевых проблем озеленения Якутии. Предложены способы повышения качества и репрезентативности древесно-кустарниковых пород, а также выявлены различные варианты повышения ассортимента растений Якутии. Разработан экологический паспорт древесно-кустарниковых пород Якутии и предложены научно-практические рекомендации по целесообразному использованию интродуцентов в озеленении города Якутска.

Ключевые слова: Озеленение, древесно-кустарниковые породы, интродуценты Якутии.

F.G. Danilova, O.O. Smolina

ADAPTATION OF TREE AND SHRUB SPECIES IN YAKUTIA

**Novosibirsk State University of Architecture and Civil Engineering
(Sibstrin), Novosibirsk**

The article deals with one of the key problems of landscaping in Yakutia. Methods of improving the quality and representativeness of tree and shrub species are proposed, as well as various options for increasing the range of plants in Yakutia are identified. The ecological passport of tree and shrub species of Yakutia is developed and scientific and practical recommendations on the expedient use of introducents in landscaping of the city of Yakutsk are offered.

Key words: Landscaping, tree and shrub species, introducents of Yakutia.

В современных городах из-за непрерывного роста населения, вызванного высоким уровнем урбанизации, а также из-за значительной концентрации опасных и вредных веществ в жилых микрорайонах, зонах рекреации и т.д. в связи с расширением промышленных территорий, становится актуальной проблема адаптации древесно-кустарниковых пород и повышения качества благоустройства городской среды. Данная проблематика характерна для большинства городов России, в том числе и в Якутске. В целом климат Якутии неблагоприятен для произрастания большинства древесных растений, в особенности декоративных. Поэтому главной задачей озеленения города должно стать создание адаптивных и при этом долговечных древесных насаждений.

В г. Якутске произрастают следующие древесно-кустарниковые породы, которые устойчивы к низким температурам и засоленности

грунтов: *Larix cajanderi* Mayr (Лиственница Каяндера)., *Pinus sylvestris* L (Сосна обыкновенная)., *Betula alba* L (Береза повислая)., *Rosa acicularis* Lindl (Шиповник иглистый)., *Salix pseudopentandra* Floder (Ива)., *S. bebbiana* Sarg (Ива Бебба)., *S. boganidensis* Trautv (Ива боганидская)., *S. Viminalis* L (Ива прутовидная)., *S. brachypoda* (Trautv et Mey) Kom (Барбарис коротконожковый)., *S. taraikensis* Kimura (Ива Тарайкинская), *Sambucus sibirica* Nakai (Бузина сибирская). Среднеустойчивые: *Crataegus dahurica* Koehne et Schneid (Боярышник даурский)., *Sorbus sibirica* Hedl (Рябина сибирская)., *Picea abies* (L.) (Ель обыкновенная), Н. Karts, *Padus avium* Mill (Черемуха обыкновенная). Единично встречаются деревья и кустарники инорайонного происхождения: *Malus baccata* (L.) Borkh (Яблоня ягодная)., *Caragana arborescens* (Pall.) Kom (Карагана древовидная)., *Rosa beggeriana* Schrenk ex Fisch. et Mey (Шиповник горнотаежный)., *Ribes alpinum* L., *Berberis amurensis* Rupr (Смородина альпийская)., *Sorbaria sorbifolia* (Ser. ex DC.) A. Braun (Рябинник) [1].

В городе наблюдается одна из основных проблем связанная с озеленением— ограниченный ассортимент декоративных растений, по причине сурового климата региона (короткий безморозный период, высокая континентальность климата, низкое количество осадков за год, засоленность и бедность почвы, вечномерзлые грунты). В связи с чем необходимо расширение ассортимента древесных растений устойчивых к мерзлотным условиям Якутска. Для этого в Ботаническом саду при Северо-Восточном Федеральном Университете им. М.К. Амосова проводятся работы по выявлению интродуцентов, ассортимент которых представлен в таблице 1.

Таблица 1

Экологический паспорт древесно-кустарниковых пород Якутии

№	Наименование	Вид	Высота	Месторождение	Экология			Ежегодный средний прирост, см	Макс. высота в условиях Якутии, см	Первое цветение в возрасте, год
					Освещение	увлажнение почвы	газоустойчивость			
1	Клен приречный (<i>Acer ginnala</i>)	Однодомное дерево или кустарник	4 (10)	Дальний восток, Россия Китай Корея			1	25-30	142	8
2	Барбарис амурский (<i>Berberis amurensis</i>)	Листопадный кустарник	2 (3,5)	Дальний восток, Россия Китай			1	70	160	4
3	Карагана древовидная (<i>Caragana arborescence</i>)	Листопадный кустарник	1-3 (6)	Сибирь, Россия Монголия			1	15	270	4
4	Облепиха крушиновидная (<i>Hippophae rhamnoides</i>)	Двудомное листопадное колючее кустовидное дерево или кустарник	1,5-5 (10)	Сибирь, Россия Европа, Средняя Азия			1	7	180	7
5	Яблоня ягодная (<i>Malus baccata</i>)	Дерево	до 5	Сибирь, Россия Дальний восток, Россия Китай Монголия			1	15	370	4
6	Слива карликовая (<i>Prunus besseyi</i>)	Кустарник	до 1,5	Северная Америка			1	20	130	4
7	Смородина альпийская (<i>Ribes alpinum</i>)	Двудомный кустарник	до 2,5	Европа			1	30	170	4
8	Сирень венгерская (<i>Syringa josikaea</i>)	Кустарник	3-5	Европа			1	40	260	4

 - светлюбивое растение

 - средне светлюбивое растение

 - теневыносливое растение

3 - газочувствительно

2 - средне газоустойчивое растение

1 - газоустойчивое растение

 - нетребовательное к почвенной
влаге растение

 - средне требовательное к почвенной
влаге растение

 - влаголюбивое растение

Однако, согласно исследованиям Даниловой Н.С. [2] выявлено, что при попытках адаптировать интродуценты из регионов с более мягким климатом в регионы с более суровым климатом (например, в Якутию), растения из формы дерева приобретают форму кустарника, к ним относятся такие растения как: (*Acer ginnala* (Клен приречный), *Armeniaca sibirica* (Абрикос сибирский), *Betula davurica* (Береза даурская) и др.).

Заключение

Резюмируя, следует отметить, что одним из способов расширения ассортимента древесно-кустарниковых пород в Якутии, является привлечение в общую структуру озеленения города интродуцентов: *Acer ginnala* (Клен приречный), *Berberis amurensis* (Барбарис амурский), *Caragana arborescence* (Карагана древовидная), *Hippophae rhamnoides* (Облепиха крушиновидная), *Malus baccata* (Яблоня ягодная), *Prunus besseyi* (Слива карликовая), *Ribes alpinum* (Смородина альпийская), *Syringa josikaea* (Сирень венгерская).

А следующие виды интродуцентов, таких как: *Acer ginnala* (Клен приречный), *Armeniaca sibirica* (Абрикос сибирский), *Betula davurica* (Береза даурская), адаптация которых приводит к изменению формы растения с дерева на кустарник, а также уменьшается их продуктивность и продлеваются почвообразовательные процессы, рекомендовать высаживать в закрытых пространствах, к примеру, в интерьерах общественных учреждений, в формате зимних садов, оранжерей.

Кроме этого, необходимо отметить, что для увеличения качественного состава и репрезентативности древесно-кустарниковых пород необходимо создание максимально благоприятных условий для их произрастания:

–высадка растений группами для создания более устойчивой экосистемы, способной выдержать высокую антропогенную и аэрационную нагрузку;

–высадка на кровлях малоэтажных сооружений, пристройках, гаражных комплексов;

–при высадке групп древесно-кустарниковых пород рекомендуется отдавать предпочтение саженцам, нежели крупным растениям, т.к. более молодые растения способны быстрее адаптироваться к суровым климатическим условиям Якутии, однако желательно предусмотреть мероприятия по защите растений от вандализма при помощи организации ограждений.

Библиографический список

1. Петрова А.Е., Романова А.Ю., Назарова Е.И. Интродукция деревьев и кустарников в Центральной Якутии // Изд. ЯНЦ СО РАН. 2000. 269 с.
2. Данилова Н.С. Спектр жизненных форм интродуцентов в коллекциях травянистых растений флоры Якутии // Вестник ЯГУ. 2010. № 3. С. 6-7.
3. Бабич Н.А., Залывская О.С., Травникова Г.И. Интродуценты в зеленом строительстве северных городов. Архангельск: АГТУ, 2008. 144 с.

УДК 712.413

Ф.Г. ДАНИЛОВА, О.О. СМОЛИНА

СПОСОБЫ ОРГАНИЗАЦИИ ПОСАДКИ ДРЕВЕСНЫХ РАСТЕНИЙ В АГРЕССИВНЫХ КЛИМАТИЧЕСКИХ УСЛОВИЯХ ЯКУТИИ



ФГБОУ ВО «Новосибирский Государственный Архитектурно-Строительный Университет (Сибстрин)», г. Новосибирск

В данной статье рассмотрены примеры посадки древесных растений в городах. Виды посадок, такие как: рядовая, солитер, групповая- проанализированы для рационального использования растений в планировочной структуре города Якутска. На основании проведенного исследования по изучению способов организации древесно-кустарниковых пород и определению возможности их применения в планировочной структуре города, составлена авторская таблица «Ранжирование способов посадки древесных растений в планировочной структуре города».

Ключевые слова: Озеленение, виды посадки, планировочная структура города, Якутия.

F.G. Danilova, O.O. Smolina

METHODS OF PLANTING WOODY PLANTS IN AGGRESSIVE CLIMATIC CONDITIONS OF YAKUTIA

Novosibirsk State University of Architecture and Civil Engineering (Sibstrin), Novosibirsk

In this article examples are given of the planting of trees. Types of plantings, such as: ordinary, tapeworm, group, analyzed for the rational use of plants in the planning structure of the city of Yakutsk. On the basis of the study on the methods of tree and shrub species and determine the possibility of their use in the planning units of the city, compiled by author table "Types of plantings in planning units".

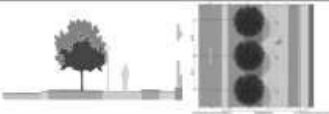
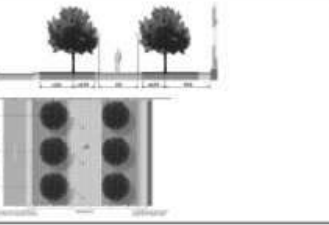
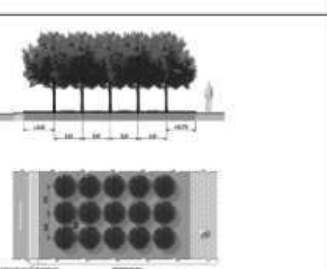
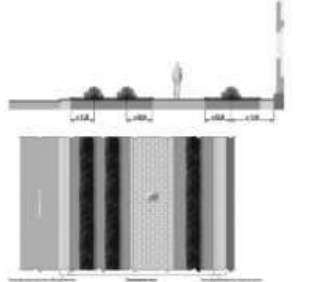
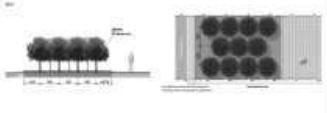
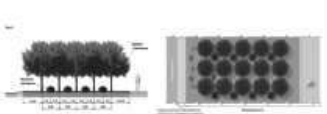
Keywords: Landscaping, types of planting, planning units, Yakutia.

Существует три основных способа организации посадки древесных и кустарниковых растений: *рядовая, солитер(одинарная) и групповая.* *Рядовой способ* посадки – это посадка деревьев и кустарников рядами вдоль пешеходного тротуара, а также по периметру пешеходной зоны в одну линию. *Солитерный (одинарный) способ* – это высадка одиночных экземпляров деревьев или крупных кустарников отдельно от зеленых массивов на открытых пространствах. *Групповой способ* – это организованная высадка 3-5 деревьев или кустарников одного, или нескольких видов на открытом пространстве, в том числе организованной по принципу многоярусности. Все другие виды посадок можно отнести к одному из трех вышеперечисленных способов (табл. 1). Так, к рядовой

посадке следует отнести: *аллейный способ, живую изгородь*; к групповой: *куртины* и *санитарно-защитные полосы* древесных растений; Санитарно-защитные полосы бывают 3 типов: 1 тип состоит из – живой изгороди, высокого кустарника, дерева III величины, дерева I величины; 2 тип состоит из дерева III величины; 3 тип состоит из высокого кустарника и дерева I величины. К солитерному (одиночному) способу: *букетную посадку* [1,2].

Таблица 2

Виды посадок древесно-кустарниковых пород

№	Виды посадки	Схема	№	Виды посадки	Схема
1	Рядовая		3	Групповая	
1.1	Аллейная		3.1	Куртины	
1.2	Живая изгородь		3.3	Санитарно защитная полоса	
2	Солитер (одиночная посадка)				
2.1	Букетная посадка				

Способы организации озеленения и планировочные единицы



УДС* - улично дорожная сеть

Для выбора наиболее оптимального способа высадки древесно-кустарниковых пород в Якутии, необходимо учитывать планировочную структуру города (схема 1), в которой планируется размещение древесных растений. Так, если посадка растений планируется вблизи улично-дорожной сети, отмечается высокая антропогенная нагрузка, в связи с чем выбор ассортимента растений должен базироваться на показателях газоустойчивости и адаптивности пород, возможной при высадке их в группы. В зонах рекреации рекомендуется организация посадки рядовой, подтип аллейным и/или солитерным (одинарным) способом (табл. 1), так как в парках, скверах, бульварах отмечается более благоприятная среда для произрастания растений, в связи с чем, в обязательном порядке не требуется их групповая организация, однако и не исключается.

На основании проведенного исследования по изучению способов организации древесно-кустарниковых пород и определению возможности их применения в планировочной структуре города, составлена сравнительная таблица, показывающая какой из способов организации растений (табл.1) наиболее предпочтителен в планировочной структуре города (схема 1). Так, к примеру, в спортивной зоне (1.1., см. схема 1) жилой застройки предпочтительна посадка рядовая и живая изгородь. Не желательна – аллейная, солитерная (одинарная) и групповая. (2, см. табл.1)

Таблица 2

Ранжирование способов посадки древесных растений в планировочной структуре города

№	Планировочные структуры Виды посадок		1. Жилая зона				2. Промышленная зона					3. УДС		4. Рекреационная зона				
			1.1	1.2	1.3	1.4	2.1	2.2	2.3	2.4	2.5	3.1	3.2	4.1	4.2	4.3	4.4	4.5
1	Рядовая		1	1	1	1	–	–	–	3	3	2	2	1	1	2	3	2
1,1	Аллеяная		–	–	–	3	–	–	–	–	–	–	–	1	1	3	–	–
1,2	Живая изгородь		1	1	1	1	–	–	–	–	2	3	3	2	2	2	1	1
2	Солитер (Одиночная посадка)		–	–	–	2	–	–	–	–	–	–	–	1	1	–	3	–
2,1	Букетная посадка		–	–	2	2	–	–	–	–	–	–	–	1	1	–	3	–
3	Групповая		–	–	3	2	–	–	–	–	–	–	–	1	1	–	3	–
3,1	Куртины		–	–	3	2	–	–	–	–	–	–	–	1	1	–	3	–
3,2	Санитарно-защитная полоса	Тип 1	–	–	–	–	1	1	2	3	3	1	3	–	–	–	–	–
		Тип 2	–	–	–	–	–	–	–	2	1	3	1	–	–	–	–	–
		Тип 3	–	–	–	–	–	–	2	1	1	2	2	–	–	–	–	–

Условные обозначения:

- 1 -наиболее предпочтительный вариант
- 2 -предпочтительный вариант
- 3 -наименьше предпочтительный вариант
- -не рекомендуется

Библиографический список

1. Горохов В.А. Городское зеленое строительство. М.: Стройиздат. Москва. 1991. 416 с.
2. Кузнецов С.О., Лебедев А.А. Альбом типовых решений (стандартов) комплексного благоустройства территории «вылетных» магистралей города Москвы (Глава 1). М.: УП ПРИНТ 2015. 257 с.

УДК 712.4

В.И. ОТМАХОВА, Л. Н. СУНЦОВА, Е. М. ИНШАКОВ

**ИЗУЧЕНИЕ БИОМОРФОЛОГИЧЕСКИХ
ПОКАЗАТЕЛЕЙ ЧЕРЕМУХИ МААКА В
УРБАНИЗИРОВАННОЙ СРЕДЕ ГОРОДА
КРАСНОЯРСКА**



**ФГБОУ ВО “Сибирский университет науки и технологий
имени академика М.Ф. Решетнёва”, г. Красноярск**

*В статье представлены результаты исследования особенностей морфологической адаптации *Padus Maackii*, произрастающей в г. Красноярске. Установлены изменения биометрических показателей *Padus Maackii* в зависимости от условий произрастания. Результаты экспериментов были обработаны методом математической статистики.*

Ключевые слова: адаптивная реакция, урбанизированная среда, биометрические показатели, ростовые процессы, лиственные породы.

V.I. Otmakhova, L.N. Suntsova, E.M. Inshakov

**STUDY OF BIOMORPHOLOGICAL INDICATORS OF PADUS
MAACKII IN THE URBANIZED ENVIRONMENT OF THE CITY OF
KRASNOYARSK**

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

*The article presents the results of a study of the features of the morphological adaptation of *Padus Maackii*, growing in the city of Krasnoyarsk. The changes in the biometric parameters of *Padus Maackii* depending on the growing conditions have been established. The experimental results were processed by the method of mathematical statistics.*

Key words: adaptive reaction, urbanized environment, biometric indicators, growth processes, deciduous species.

Химическое загрязнение городской среды – сложное явление. Человек производит широчайший спектр чуждых природе веществ, изменяет характер миграции природных соединений и элементов [1]. Уровень и характеристика экологических проблем определяется в зависимости от масштаба города, природных условий территории, характера промышленного производства, особенностей застройки. Поэтому актуальной задачей является поиск объективных и достаточно простых в исполнении методов ранней диагностики техногенного загрязнения природной среды. Наиболее часто применяемые на практике

методы биоиндикации учитывают анатомо-морфологические изменения высших растений. Основой для этого являются в первую очередь незначительные затраты труда при наблюдении и оценке наблюдаемых явлений [2]. Приспособление растений к быстро меняющимся химическим воздействиям – чрезвычайно интересный и важный процесс не только с научной точки зрения, но и в плане поддержания нормального санитарно - гигиенического состояния среды обитания человека [3]. Биологическая устойчивость насаждений в значительной мере зависит от адаптивных свойств древесных пород. Большое внимание уделяется интродуцентам в практике озеленения, так как в условиях урбанизированной среды зачастую интродуценты оказываются более устойчивыми, долговечными и декоративными, чем местные виды [4,5]

Целью данных исследований являлось изучение состояния насаждений черемухи Маака (*Padus Maackii*), произрастающих в различных районах города Красноярска.

Объектами исследования являлись модельные деревья черемухи Маака, произрастающие в магистральных посадках (проспект им. газеты «Красноярский рабочий», проспект Мира), в посадках сквера Космонавтов. Контрольные образцы собирались в дендрарии Института Леса.

Состояние растений оценивали по биометрическим параметрам годовых побегов. Для этого с 10 модельных деревьев, из средней части кроны, на высоте около двух метров отбирали по 5 годовых побегов. В качестве биометрических показателей определяли: линейные размеры побегов, сырой и сухой вес побегов, количество листьев на побегах, площадь листовой пластины, сырой и сухой вес листовых пластин [5]. Материал для изучения был собран в сентябре 2019 года.

Результаты исследования биометрических показателей годовых побегов показывают не однозначность их изменения по районам произрастания. Так на проспекте Мира показатель длины побега был ниже контроля на 15,4 % в то время как на других исследованных участках отличий от контроля практически не наблюдалось. Уменьшение длины однолетнего побега на пр. Мира сопровождается снижением веса побега, как сырого – на 24,2 % так и сухого – на 21,2 %, что свидетельствует о ксерофитизации побегов под воздействием поступления в среду большого количества газообразных загрязняющих веществ. Также насаждения испытывают крайне неблагоприятные условия корневого питания.

В сквере Космонавтов и на пр. Красноярский рабочий увеличилось значение показателей сырого и сухого веса побега – от 19,3 до 33,1 % и возросло количество листьев.

Известно, что наиболее чувствительным органом древесных растений является зеленый лист растения. Изучение биометрических показателей листьев выявило что, площадь листа в условиях урбанизации уменьшается на 26, 40 и 41% у насаждений, произрастающих сквере

Космонавтов, пр. Мира и на пр. Красноярский рабочий соответственно. Уменьшение площади листовой пластины связано с ксерофитизацией листовой пластины в условиях недостатка водоснабжения городских насаждений. Уменьшение площади листа связано со снижением его оводненности. Снижение биомассы сырых листьев составило 29, 49 и 22% в сквере Космонавтов, пр. Мира и на пр. Красноярский рабочий соответственно. Показатель сухого веса листа характеризует интенсивность процесса фотосинтеза. Его значение также было ниже контрольного на 17, 48 и 9% соответственно. Наименьшие значения биометрических показателей у насаждений, произрастающих на проспекте Мира, свидетельствуют о наиболее неблагоприятных условиях произрастания, связанных с атмосферным и почвенным загрязнением.

Результаты проведенных исследований были обработаны методом математической статистики. Значение коэффициента вариации в среднем составило 20 %. Ошибка точности опыта не превысила 5 %

В результате проведенных исследований установлено, что условия местопроизрастания оказывают существенное влияние на биометрические показатели годовых побегов черемухи Маака. Наиболее чувствительным органом является зеленый лист растения. В урбанизированной среде у черемухи отмечалось снижение площади и биомассы листьев. Наибольшее снижение обнаружено на проспекте Мира, что характеризует данные условия как наиболее неблагоприятные для данного вида древесных растений.

Библиографический список

1. Бухарина И.Л. Эколого-биологические особенности древесных растений в урбанизированной среде/ И.Л. Бухарина, Т.М. Поварницына, К.Е. Ведерников. – Ижевск: Изд-во Ижевской ГСХА, 2007. – 216 с.
2. Кайгородов Р.В. Устойчивость растений к химическому загрязнению учеб. пособие / Р.В. Кайгородов. – Пермь, 2010.– 151 с.
3. Козюкина Ж.Т. Устойчивость растений к отрицательным факторам среды: учеб. пособие по спецкурсу «Устойчивость растений» / Ж.Т. Козюкина. – Днепропетровск, 1980. – 104 с.
4. Кулагин, Ю.З. Древесные растения и промышленная среда /Ю.З. Кулагин. – М.: Наука, 1974. – 125 с.
5. Мамаев С.А. Экологические аспекты интродукции растений // Экология и интродукция растений на Урале. – Свердловск, 1991. – С. 3-6.

УДК 630.44:632.913:712.4(1-21)(571.1/.5)

А.И. ТАТАРИНЦЕВ



ФИТОСАНИТАРНЫЕ АСПЕКТЫ В ОЗЕЛЕНЕНИИ ГОРОДОВ СИБИРИ

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

Обосновывается необходимость фитосанитарных аспектов в системе озеленения городских территорий с обозначением основных факторов, определяющих санитарное состояние зеленых насаждений. Приводятся данные о санитарном состоянии, основных болезнях древесных растений; влиянии на санитарно-фитопатологическое состояние и усыхание растений антропогенных воздействий.

Ключевые слова: озеленение городов, факторы фитосанитарного состояния

A.I. Tatarintsev

PHYTOSANITARY ASPECTS IN THE GREENING OF SIBERIAN CITIES

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

The necessity of phytosanitary aspects in the system of greening of urban areas with the designation of the main factors determining the sanitary condition of green spaces is substantiated. The data on the sanitary condition, the main diseases of woody plants; the impact on the sanitary-phytopathological condition and drying of plants of anthropogenic influences are presented.

Key words: green cities, factors of phytosanitary condition

Поселенческое и промышленное освоение сибирских регионов обусловило возникновение и последующее расширение здесь урботерриторий. Неотъемлемой составляющей городских экосистем являются зеленые насаждения, выполняющие весьма важные экологические функции: средообразующие, санитарно-гигиенические, рекреационные и эстетические. К настоящему времени насаждения большинства сибирских городов включают фрагменты сильно трансформированных лесных фитоценозов, различные варианты искусственных насаждений общего, ограниченного и специального пользования с участием видов-интродуцентов.

Система устойчивого озеленения урботерриторий включает градостроительные, ландшафтно-эстетические, эколого-дендрологические, агротехнические и иные аспекты. Функциональный потенциал городских насаждений зависит от комплекса экологических факторов, многие из

которых выступают в качестве лимитирующих, вызывая у растений болезненное состояние вплоть до усыхания. В связи с этим в системе озеленения необходимо учитывать фитосанитарные аспекты. Основные факторы, определяющие санитарное состояние зеленых насаждений в условиях городской среды – высокий уровень техногенного загрязнения, негативные эдафические условия, экстремальные погодноклиматические параметры, механическое травмирование древесных растений, животные-дендрофаги и дендропатогенные организмы. При этом их одновременное (прямое или косвенное) воздействие часто проявляется с сопряженным и (или) синергическим эффектом. В результате многолетних исследований, выполняемых нами в насаждениях г. Красноярска [1,2,3,4,5], получены данные об особенностях их санитарно-фитопатологического состояния, которые обобщенно можно свести к следующему.

В многовидовых насаждениях (по материалам сплошной фитосанитарной инвентаризации насаждений дендрария ИЛ СО РАН) на фоне незначительного влияния антропогенных факторов (техногенного загрязнения, хозяйственного вмешательства) санитарное состояние древесных растений обусловлено главным образом уровнем их зимостойкости и устойчивостью к патогенным организмам и насекомым-дендрофагам. При этом значимо лучшим состоянием характеризуется комплекс видов североамериканского происхождения в сравнении с представителями среднеазиатской дендрофлоры; промежуточное положение по состоянию занимают растения европейского, сибирского и дальневосточного происхождения.

Среди патогенных консортов в городских насаждениях преобладают микромицеты, поражающие листья. Болезни филлосферы снижают эстетическую привлекательность, могут приводить к ослаблению растений вследствие уменьшения физиологически активной поверхности листового аппарата и преждевременной дефолиации. Наибольшее негативное влияние оказывают ржавчина и мучнистая роса листьев. Последняя интенсивно развивается на восприимчивых видах (р. *Berberis*, *Acer negundo*, *Populus balsamifera*, р. *Rosa*) при их регулярной обрезке, особенно в уличных насаждениях на фоне пониженного увлажнения.

Основная причина частичного или полного усыхания древесных растений – некрозно-раковые болезни, вызываемые полупаразитными микромицетами и бактериями. Особой вредоносностью отличаются бактериальная водянка (мокрый рак) на видах семейства *Salicaceae*, тиростромоз (возб. – *Thyrostroma compactum* [Sacc.] Höhn.) на вязе приземистом, цитоспоровый некроз (возб. – *Cytospora chrysosperma* [Pers.] Fr.) на тополях.

По мере повышения уровня техногенного загрязнения состояние малоустойчивых к этому воздействию хвойных пород значимо ухудшается, особенно в придорожных наиболее стрессуемых посадках,

что показано для насаждений относительно газоустойчивой лиственницы сибирской. Главным патогенным фактором для лиственницы является почковая галлица (*Dasynura laricis* F. Lw.), которая, повреждая листовые почки, приводит к подсыханию ветвей и сильному ослаблению деревьев независимо от их морфометрических параметров.

Для лиственных пород важный, корректирующий их состояние фактор – обрезка крон деревьев. Положительный санитарно-омолаживающий эффект такого ухода достигается при ежегодной щадящей обрезке, а для древесных растений, устойчивых к недостатку и потере влаги, даже при радикальной обрезке крон, что достоверно установлено для вяза приземистого. Обрезка крон значительно снижает пораженность вязовых насаждений тиростромозом.

В насаждениях же тополя бальзамического радикальная обрезка, особенно в сочетании с засушливой погодой, приводит к критической для деревьев потере влаги и провоцирует их усыхание от цитоспороза, включая крупные старовозрастные деревья, что часто усугубляется поражением последних водяной и стволовой гнилью. Возбудитель цитоспороза тополей постоянно присутствует в тканях коры деревьев в виде латентной инфекции. Установлено повышенное наличие инокулюма в тканях более старых ветвей, особенно в их основании с относительно толстой корой. Очевидно, это характерно и для других полупаразитных возбудителей некрозно-раковых болезней древесных растений.

Приведенные результаты исследований следует учитывать при подборе ассортимента древесных растений для озеленения урботерриторий Сибири и разработке системы мер по улучшению состояния насаждений.

Библиографический список

1. Татаринцев А.И. Пораженность тополей цитоспорозом в городе Красноярске // Эколого-экономические проблемы Красноярского края. – Красноярск: СибГТУ, 2000. – С. 167-170.
2. Татаринцев А.И., Аминев П.И. Патогенная микофлора в насаждениях города Красноярска // Проблемы лесной фитопатологии и микологии. – М: ВНИИЛМ, 2002. – С. 245-248.
3. Татаринцев А.И. Санитарное состояние насаждений лиственницы в г. Красноярске // Хвойные бореальной зоны. – Том XXVII – № 3-4. – 2010. – С. 289-293.
4. Татаринцев А.И. Санитарное состояние насаждений вяза в г. Красноярске // Вестник КрасГАУ. – Выпуск 8. – 2012. – С. 68-72.
5. Татаринцев А.И. К вопросу состояния и патогенной биоты насаждений в дендрарии Института леса СО РАН // Вестник КрасГАУ. – Выпуск 1. – 2014. – С. 84-88.

© А.И. ТАТАРИНЦЕВ, 2019

УДК 630.121.8.

М.А. СУСЛИНА, Л.Н. СУНЦОВА

**ИЗУЧЕНИЕ УСТЬИЧНОГО КОМПЛЕКСА БЕРЕЗЫ
ПОВИСЛОЙ И ЧЕРЕМУХИ МААКА В УСЛОВИЯХ
Г. КРАСНОЯРСКА**



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

Данная исследовательская работа посвящена изучению количественных показателей расположения устьиц на листовых пластинках березы повислой и черемухи Маака в условиях г. Красноярска. Полученные данные показывают на зависимость количества устьиц от степени загрязненности мест произрастания данных видов.

Ключевые слова: водный режим, устьица, листовые пластинки, антропогенные факторы.

M.A. Suslina, L.N. Suntsova

**STUDY OF THE STAINLESS COMPLEX AND IN THE CONDITIONS
OF KRASNOYARSK**

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

*This research work is devoted to the study of quantitative indicators of the location of stomata on the leaf blades of *Bétula péndula* Roth and *Padus maackii* Rupr Kom in the conditions of the city of Krasnoyarsk. The data obtained show the dependence of the number of stomata on the degree of contamination of the habitats of these species.*

Key words: water regime, stomata, leaf blades, anthropogenic factors.

Длительное или постоянное воздействие техногенных загрязнителей на растительность вызывает серьезное изменение анатомического строения листьев растений и увеличение их ксерофитизации, которое проявляется в изменении размеров листьев, клеток, толщины эпидермиса, мезофилла, в более мощном развитии механической ткани, увеличении числа устьиц на 1 мм² поверхности листа, уменьшении апертуры устьиц в течение дня и т.д. [1,2,4,5]. Известно, что процессы испарения воды (транспирация) и газообмена у растений происходят через устьица. Загрязнение атмосферы влияет на устьичный аппарат растений, что приводит к нарушению функций устьиц и гибели растения.

Используя эколого-биологическую оценку можно получить конкретные данные о состоянии зеленых насаждений в условиях

городской среды, подверженной антропогенному и климатическому влиянию [3].

Целью исследования явилось изучение изменчивости характеристик транспирационного аппарата листьев на примере березы повислой (*Bétula péndula Roth*) черемухи Маака (*Padus maackii (Rupr) Kom.*), произрастающих в ряде районов города Красноярска. Наблюдения проводились за посадками, произрастающими в Советском (сквер Терешковой), Ленинском (проспект им. газеты Красноярский рабочий), Центральном (проспект Мира), Свердловском (ул. 60 лет октября), Октябрьском (проспект Свободный) районах города Красноярска с высокой степенью антропогенной нагрузки. Контролем служили насаждения, произрастающие в дендрарии СибГУ, расположенном в экологически чистом районе, в 15 километрах от города.

Объектом исследования являлись береза повислая (*Bétula péndula Roth*) и черемуха Маака (*Padus maackii (Rupr) Kom.*). Предметом исследования является количественный показатель устьиц листовой пластинки березы повислой (*Bétula péndula Roth*) и черемухи Маака (*Padus maackii (Rupr) Kom.*). Оценку анатомо-физиологического состояния листовых пластинок исследуемых видов проводили в июле 2019 г., методом отпечатков по Поллачи.

Результаты исследования представлены на рисунке 1.

Показано, что в контрольных условиях плотность расположения устьиц у исследованных видов практически не отличается и составляет 509 шт. на 1 мм² - у березы повислой (*Bétula péndula Roth*) и 503 шт. на 1 мм² - у черемухи Маака (*Padus maackii (Rupr) Kom.*). Однако в условиях городской среды происходит увеличение плотности расположения устьиц на листовой поверхности, по сравнению с контрольными условиями. Результаты исследования показали, что при приближении к автомагистралям у обоих исследованных видов количество устьиц на 1 мм² резко возрастает. У березы повислой максимальное значение числа устьиц на 1 мм² листовой пластинки отмечается в Советском районе (проспект Metallургов) – 597 шт. на 1 мм², у черемухи Маака - в Центральном районе (проспект Мира) – 698 шт. на 1 мм².

Поскольку большее количество устьиц может служить средством улучшения регулирования интенсивности газообмена, то можно сказать, что и черемуха Маака, являясь интродуцентом, и аборигенный вид береза повислая проявляют схожие адаптационные механизмы, помогающие им выжить в условиях техногенеза.

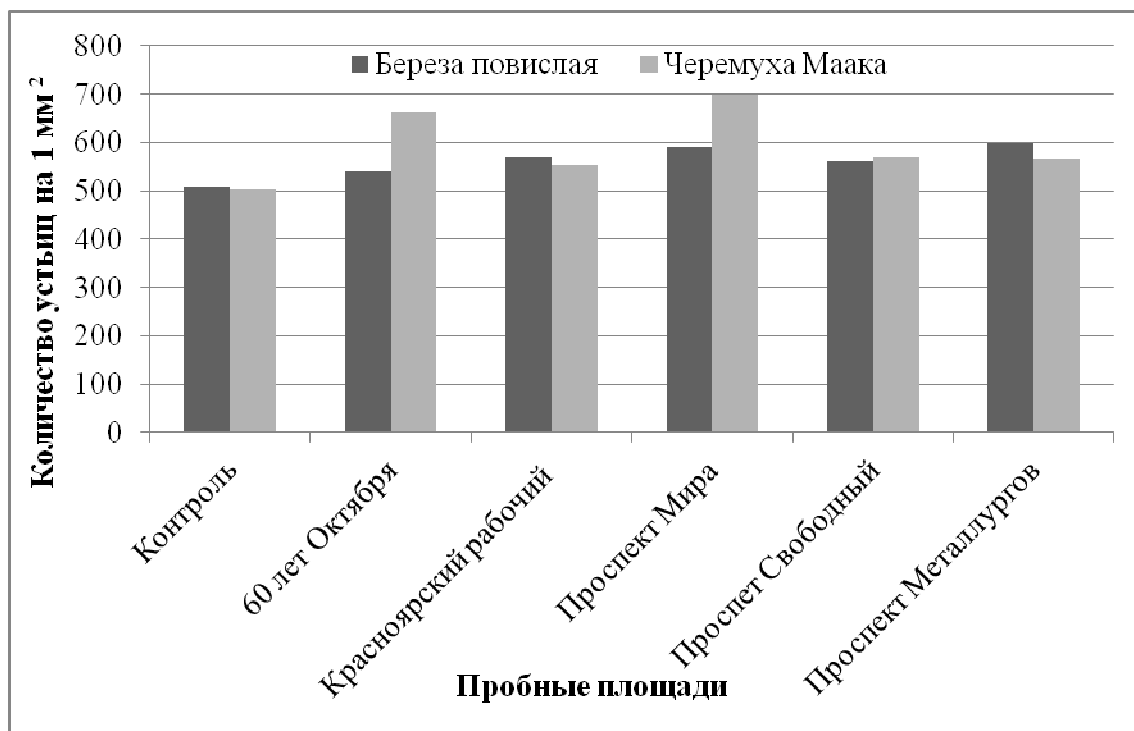


Рисунок 1 – Количественные показатели устьиц (на 1 мм²) поверхности листа у березы повислой (*Bétula péndula Roth*) и черемухи Маака (*Padus maackii (Rupr) Kom.*).

Библиографический список

1. Артамонов В.И. Растения и чистота природной среды / В.И. Артамонов. -М.: Наука, 1986.-157 с.
2. Бортитц С. Влияние загрязнений воздуха на растительность. Причины, воздействие. Ответные меры / С. Бортитц, Х.-Г. Деслер, Х. Эндерляйн. Л.: Лесная промышленность, 1981,-181 с.
3. Бялобок С. Регулирование загрязнения атмосферы // Загрязнение воздуха и жизнь растений / С. Бялобок. Л.: Гидрометеиздат, 1988. - С. 500-531.
4. Кавеленова Л.М., Прохорова Н.В. Растения в биоиндикации окружающей среды. Учебное пособие. Самара, 2012.
5. Токарев Т.Г. Экологическая оценка техногенного воздействия на еловые леса Кольского полуострова: Дис. канд. наук / Т.Г. Токарев. М., 1992. -165 с.

© М.А. СУСЛИНА, Л.Н. СУНЦОВА, 2019

УДК 712.7

А. В. ПРЯНИЧНИКОВА, С. Н. ДОЛМАТОВ

ПЕРСПЕКТИВЫ ПРИМЕНЕНИЯ ДРЕВЕСНО- ПЛАСТИКОВЫХ КОМПОЗИТОВ В ЛАНДШАФТНОМ ДИЗАЙНЕ



ФГБОУ ВО «Сибирский государственный университет имени
академика М.Ф.Решетнева», г. Красноярск

В статье произведена оценка объемов древесных и пластиковых отходов, выполнен обзор существующих технологий их переработки, рассмотрен способ утилизации древесных и пластиковых отходов для получения малых архитектурных форм в ландшафтном дизайне.

Ключевые слова: древесные отходы, пластиковые отходы, переработка, ландшафтный дизайн.

PROSPECTS OF APPLICATION OF WOOD-PLASTIC COMPOSITES IN LANDSCAPE DESIGN

Reshetnev Siberian State University of science and technology,
Krasnoyarsk

The article evaluates the volume of wood and plastic waste, reviews the existing technologies of their processing, considers the method of recycling wood and plastic waste to obtain small architectural forms in landscape design.

Keywords: wood waste, plastic waste, recycling, landscape design.

На сегодняшний день сложно представить городской парк или сквер без малых архитектурных форм, которые играют важную роль в оформлении ландшафта. Именно они создают тон всему парковому комплексу. К таким изделиям можно отнести лавки, урны, горшки, клумбы и прочее.

Самыми распространенными являются скамейки с чугунным каркасом и выполненными из древесины хвойных пород сиденьем и спинкой. Менее распространенными считаются полностью деревянные лавки, т.к. слабая устойчивость дерева к неблагоприятным воздействиям окружающей среды, необходимость постоянного ухода и механическое воздействие, в частности вандализм, делают их недолговечными. Также существуют скамьи из бетона, природного камня, пластика, металлов и т.д. Урны зачастую изготавливают из металлов, клумбы из древесины, а различные цветочные горшки - из пластика.

Целью исследования является рассмотрение способа утилизации древесных и пластиковых отходов для получения малых архитектурных форм в ландшафтном дизайне.

Задачи: 1) оценка объемов древесных и ПЭТ отходов в России

2) Обзор существующих технологий их переработки

3) Рассмотрение способа применения ДПК в ландшафтном дизайне

По оценкам некоторых исследователей [1,2,3] в Российской Федерации ежегодно образуется порядка 35,5 млн. м³ древесных отходов (32,2 % от объемов используемого пиловочника). Такое значительное количество отходов необходимо перерабатывать для получения каких-либо материалов.

Существует достаточное количество способов переработки древесных отходов для получения органического составляющего древесно-вяжущих композитов, используемых в качестве строительных материалов. Также из отходов изготавливаются топливные пеллеты и другие материалы.

Проблема загрязнения окружающей среды пластиковыми отходами является достаточно актуальной. С 1950-х годов в мире было произведено свыше 8 млрд тонн пластика, 3/4 которого сегодня представлено мусором. При этом переработке подвергается лишь 9% пластиковых отходов [4].

Существующие технологии переработки отличаются большим разнообразием, но не одна из них может быть рекомендована на 100%, потому что как правило зачастую технология переработки сводится к утилизации, т.е сжиганию.

Поэтому одним из альтернативных вариантов переработки пластика и отходов лесопильного производства - их употребление в качестве сырья для древесно-пластиковых композитов.

Древесно-пластиковые композиты представляют собой измельченную древесину в виде древесных отходов с добавлением термопласта.

Сырьем для термопласта могут служить пластиковые отходы, которые после дробления смешиваются с опилками и различного рода красителями. Путем нагрева получаем однородную массу. С помощью шнекового пресса выдавливается определенная форма изделия заданного размера. Помимо прессования, существует вариант цельноформованных изделий, для этого будет достаточно залить полученную массу в необходимую для получения форму.

В России проблема пластиковых отходов как источника антропогенного загрязнения окружающей природной среды приобрела сегодня чрезвычайную актуальность. В нашей стране слабо развит метод переработки таких отходов. Они, как и основная часть отходов жизнедеятельности человека (90-95%), свозятся на мусорные полигоны и свалки, где будут веками отравлять землю, воду и воздух.

Поэтому перерабатывая пластики с дальнейшим использованием в качестве сырья для малых архитектурных форм, частично можно решить эту проблему. Лавки, урны, клумбы и цветочные горшки ДПК будут очень

стойкими, т.к. такие композиты обладают всеми преимуществами древесины (тепло, цвет, тактильные ощущения), но лишены ее недостатков. Древесно-пластиковый композит не реагирует на перемены погоды, практически не меняет геометрию и не трескается при сильных морозах и не нуждается в обработке [5].

Используя такие материалы и опираясь на их свойства, можно значительно сэкономить свои средства и время. К примеру, древесно-пластиковые композиты не нуждаются в постоянном окрашивании и могут быть окрашены при производстве, т.е. не требуют обновления слоя лакокрасочного покрытия.

Плюсами предлагаемого метода будет являться не только переработка отходов, которая способствует улучшению экологической ситуации в стране, но и получение нового материала из вторичного сырья для его дальнейшего применения.

Единственным представителем ДПК в России является компания GOODECK, которая производит и поставляет строительные и отделочные материалы из древесно-полимерного композита.

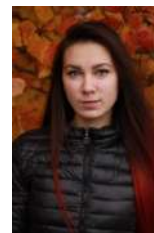
Библиографический список

1. Дитрих В.И., Андрияс А.А., Пережилин А.И., Корпачев В.П. Оценка объемов и возможные пути использования отходов лесозаготовок на примере Красноярского края // Хвойные бореальной зоны. – 2010. – Т. XXVII, № 3-4. – С. 346-351.
2. Андреев А.А. Ресурсосбережение и использование отходов заготовки и переработки древесного сырья // Фундаментальные и прикладные исследования: проблемы и результаты. 2014. № 10. С. 148-155.
3. Колесникова А.В. Анализ образования и использования древесных отходов на предприятиях лесопромышленного комплекса России // Актуальные вопросы экономических наук. 2013. № 33. С. 116-120.
4. Электронная газета «Газета.ru» [Электронный ресурс] URL: https://www.gazeta.ru/science/news/2017/07/20/n_10327658.shtml?updated
5. Woodplast [Электронный ресурс] URL: <https://woodplast.com/dpk-material-budushhego/>

© А. В. ПРЯНИЧНИКОВА, С. Н. ДОЛМАТОВ, 2019

УДК 635.92

К.Э. ЯКИМОВА, Л. П. ЕФРЕМОВА



ВЕГЕТАТИВНОЕ РАЗМНОЖЕНИЕ ВИДОВ И СОРТОВ ПРЕДСТАВИТЕЛЕЙ СЕМЕЙСТВА ТОЛСТЯНКОВЫЕ

ФГБОУ ВО «Поволжский государственный технологический
университет», г. Йошкар-Ола

В статье приведены показатели вегетативного размножения 10 видов и сортов семейства Толстянковые.

Ключевые слова: вегетативное размножение, Толстянковые.

K.E. Yakimova, L.P. Efremova

VEGETATIVE REPRODUCTION OF SPECIES AND VARIETIES OF THE FAMILY CRASSULACEAE

Volga State Technological University, Yoshkar-Ola

The article presents indicators of vegetative propagation of 10 species and varieties of the family Crassulaceae.

Key words: vegetative propagation, Crassulaceae.

Семейство Толстянковые (*Crassulaceae*) в основном, представлено многолетними травянистыми растениями, кустарничками, полукустарничками, произрастающими в засушливых, полупустынных областях Южной Африки, на юго-западе США и в Евразии. Они имеют сочные утолщённые листья различной формы и окраски, что придаёт им необычный вид и привлекательность.

Цель исследования - изучить показатели вегетативного размножения 10 видов и сортов семейства Толстянковые.

Объектами исследования были: Очиток белый (*Sedum album* purpurea□), Очиток цветоносный *Sedum floriferum* □Weihenstephaner Gold□), Очиток Эверса (*Sedum ewersii* (Ledeb.) H. Ohba), Очиток наскальный (*Sedum rupestre* L.), Очиток сельского (*Sedum selskianum* Regel et Maack), Очиток камчатский (*Sedum kamchatica* □Tricolor□), Живучник вечноживой (*Aizopsis aizoon* cv. □Aurantiacum□), Живучник гибридный (*Aizopsis hybridum* (L.) Grulich), Очитник трёхлистный (*Hylotelephium telephium* □Red cauli□), Федимус ложный (*Phedimus spurium* □Purpurea□).

Культуры размножали черенками в первую декаду июня 2018 и 2019 годов. Для этого предварительно был подготовлен холодный парник с субстратом торф с песком в соотношении 2:1. Для дезинфекции проливали субстрат 1% раствором перманганата калия. Далее проводили разметку

рядов и лунок по схеме 10 см x 10 см. В качестве маточных растений использовали здоровые растения с выраженными признаками вида или сорта. Острым ножом со здоровых побегов растений срезали верхушечные стеблелистовые черенки размером 5-7 см. Черенки подсушивали на воздухе в течение нескольких часов. Затем высаживали, углубляя в почву на 2 см, и плотно обжимали. По мере необходимости проводили уход, который состоял из прополок, рыхления, поливов.

При пересадке подсчитывали процент укоренившихся черенков, измеряли длину вновь образовавшихся побегов и подсчитывали их количество. Результаты исследования обрабатывали статистически с использованием критерия Стьюдента.

Процент укоренившихся растений у разных видов и сортов в посадках 2018 и 2019 годов варьировал от 20% до 100% (рисунок 1).



Рисунок 1 – Процент укоренившихся черенков исследуемых объектов

Наибольший процент укоренившихся черенков в 2018 году был у *Sedum selokianum* – 95%, *Aizopsis aizoon* – 80% и *Hylotelephium telephium* – 100%. Хуже укоренился *Sedum kamchatica*, процент был равен 20.

В 2019 году у большинства исследованных культур укоренилось 100% черенков. Исключением были *Sedum ewersii* и *Hylotelephium telephium*. Процент укоренившихся черенков у них составлял 25% и 40%.

На рисунке 2 представлены показатели длины образовавшихся побегов посадок 2018 и 2019 годов.

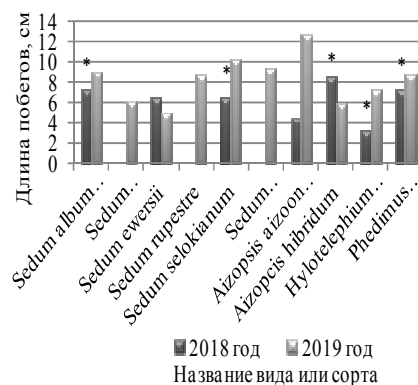


Рисунок 2 – Длина образовавшихся побегов

Примечание: *- статистически достоверно по сравнению с показателями 2019 г.
при $p \leq 0,05$

Максимальная длина побегов наблюдалась в 2019 г. у сорта *Aizopsis aizoon* □ Aurantiacum □ (12,6 см). А минимальная в 2018 г. - у сорта *Hylotelephium telephium* □ Red cauli (3,2 см).

Количество образовавшихся побегов было от 1 до 4 (рисунок 3).

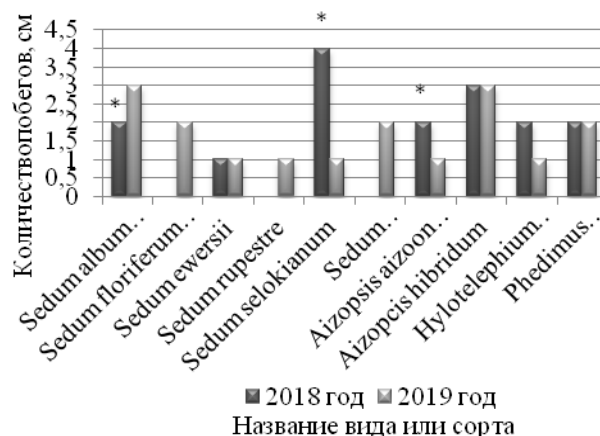


Рисунок 3 – Количество образовавшихся побегов

Примечание: *- статистически достоверно по сравнению с показателями 2019 г.
при $p \leq 0,05$

По 1 побегу формировалось у *Sedum ewersii*, *Sedum rupestre*, *Sedum selkianum* и *Hylotelephium telephium* □ Red cauli □ в посадках. 4 побега образовалось у вида *Sedum selkianum*. У остальных культур было по 2 – 3 побега.

Таким образом, все исследованные культуры в условиях климата республики Марий Эл можно успешно размножать с помощью стеблелистовых черенков.

УДК 712.4

Е.М. РУНОВА, Л.В. АНОШКИНА, Е.Ю. ДУБЫНИНА

**ВИДОВОЙ СОСТАВ И СОСТОЯНИЕ
НАСАЖДЕНИЙ СКВЕРА «АНГАРСКИЕ
КАСКАДЫ» Г.БРАТСКА**



ФГБОУ ВО «Братский государственный университет», г. Братск

В статье представлены результаты исследований видового состава насаждений сквера, а также состояния саженцев. Проведено сравнение ассортимента посадочного материала в соответствии с проектно-сметной документацией, выявлены причины неудовлетворительного состояния насаждений.

Ключевые слова: сквер, видовой состав, состояние насаждений.

E. M. Runova, L. V. Anoshkina, E.Y. Dubynina

**SPECIES COMPOSITION AND STATE OF PLANTINGS OF THE
ANGARIAN CASCADE SQUARE NORTH**

Bratsk state university, Bratsk

The article presents the results of studies of the species composition of the plantings of the square, as well as the state of seedlings. The assortment of planting material was compared in accordance with the design estimates, the reasons for the unsatisfactory state of the plantations were identified.

Keywords: square, species composition, state of plantings.

С развитием процесса урбанизации и роста крупных промышленных городов, становится наиболее острой проблема оздоровления городской среды, сохранения необходимой связи человека с природой. Для повышения качества системы благоустройства городов и поселков Правительством Российской Федерации была разработана программа «Формирование комфортной городской среды» [1]. Для реализации данной программы постановлением администрации муниципального образования г. Братска утверждена муниципальная программа «Формирование современной городской среды г. Братска» [2]. В рамках данной программы в 2018 г. осуществлен проект благоустройства и озеленения сквера «Ангарские каскады». Территория площадью 9,2 га расположена в центральной части города. Концепция сквера – передача динамичного духа города, связи поколений от первостроителей до их внуков и правнуков. Озеленение территории сквера в проекте представлено сочетанием различных приемов: рядовая посадка хвойных и лиственных деревьев, групп и куртин высокорослых и низкорослых кустарников, а также устройство газона и клумб.

Целью данной работы является исследование соответствия ассортимента древесных растений проектно-сметной документации, а также их состояние. Летом 2019 г. проведена сплошная инвентаризация насаждений с измерением их высоты, толщины стволика у основания дерева или кустарника с указанием видовой принадлежности растения и его состояния. В таблице 1 представлен ассортимент древесных растений и их морфометрические характеристики согласно проектно-сметной документации, а также соответствующие характеристики по результатам инвентаризации.

Таблица 1

Видовой состав растений согласно проектно-сметной документации и инвентаризации насаждений

Вид растения	по проекту		фактически	
	Высота, м	Количество, шт.	Высота, м	Количество, шт.
Барбарис амурский	0,75-1,0	4	1,03±0,03	3
Береза повислая	1,5-2,0	9	2,19±0,32	9
Боярышник сибирский	1,0-1,5	11	0,88±0,31	11
Вяз мелколистный	3,0-3,5	34	1,36±0,38	31
Дерен сибирский белый	1,25-1,5	21	0,61±0,16	24
Дерен белый форма пестролистная	0,75-1,0	45	0,66±0,20	18
Ель сибирская	1,5-2,0	12	1,82±0,27	11
Ива белая, шаровидная	2,0	1	-	-
Ирга колосистая	-	-	1,0	1
Клен ясенелистный	3,5-4,0	7	1,88±0,27	5
Лапчатка кустарниковая	0,8	33	0,58±0,11	34
Лиственница сибирская	3,0-3,5	29	1,85±0,23	31
Лох серебристый	1,0	9	0,94±0,18	9
Можжевельник казацкий	0,6-0,7	3	-	-
Роза морщинистая	1,0	6	0,59±0,09	6
Рябина сибирская	3,0-3,5	22	1,53±0,46	15
Рябинник рябинолистный	1,0	16	0,01±0,29	16
Сирень обыкновенная	1,0	23	0,99±0,27	17
Снежнаягодник белый	1,25-1,5	3	0,60±0,13	2
Спирея иволистная	1,25-1,5	6	0,62±0,21	12
Черемуха обыкновенная	3,0-3,5	6	1,04±0,63	8
Яблоня ягодная	2,0-3,0	14	1,69±0,39	19
Итого		314		282

Количество фактически высаженных деревьев и кустарников соответствует проектному на 90%. По видовому составу практически соблюдается перечень древесных растений. Отсутствуют такие высокодекоративные растения, как ива белая форма шаровидная и можжевельник казацкий. В ассортименте присутствуют как аборигенные виды растений, их количество составляет 53%, так и интродуценты – 48%.

Из 282 исследованных деревьев и кустарников погибли 25, что составило 8,8% от общего количества, причем, насаждений инорайонного

происхождения погибло 3,4% от их количества, тогда как из числа сибирских видов погибло 15,1% древесных растений.

Проанализировав состояние насаждений, было выявлено, что более 80% находятся в ослабленном состоянии, из них сибирские виды составляют 49%. Особенно сильно ослаблены хвойные насаждения. Так, из 11 саженцев ели сибирской – 9 находятся в критическом состоянии, из 31 лиственницы 8 усохли, состояние еще 10 неудовлетворительно. Плохое состояние наблюдается у рябины сибирской. Из 15 высаженных деревьев 2 погибли, 9 сильно ослаблены. Подобное состояние можно отметить у черемухи обыкновенной – из 8 саженцев 1 погиб, еще 4 ослаблены. У многих саженцев имеется большое количество сухих ветвей, погибшие вершины почки, повреждение листогрызущими насекомыми. Такое состояние можно объяснить тем, что местные виды деревьев и кустарников взяты из-под полога леса и плохо приспособлены к произрастанию в условиях городской среды. Хорошую приживаемость можно отметить у рябинника рябинолистного – из 16 саженцев 14 находятся в хорошем и удовлетворительном состоянии, а также у лоха серебристого – из 9 высаженных кустарников 4 в хорошем состоянии, 4 в удовлетворительном. Практически все саженцы клена ясенелистного также находятся в хорошем состоянии.

По результатам проведенных исследований можно сделать следующие выводы: ассортимент высаженных деревьев и кустарников в основном соответствует ассортименту, заявленному в проекте; в лучшем состоянии находятся деревья и кустарники инорайонного происхождения, привезенные из питомника, в худшем – местные виды растений, взятые из-под полога леса; требуется проведение санитарно-оздоровительных мероприятий (обрезка сухих ветвей, формовка кроны, формирование и рыхлении приствольных лунок, подсыпка питательного грунта и минеральных удобрений).

Библиографический список

1. Постановление правительства РФ от 10.02.2017 г. №169 «Об утверждении Правил предоставления и распределения субсидий из федерального бюджета бюджетам субъектов РФ на поддержку государственных и муниципальных программ формирования современной городской среды» <http://gorodsreda.ru/upload/iblock/7a2/pp169-ot-10-fev.pdf>

2. Постановление администрации муниципального образования г. Братска «Об утверждении муниципальной программы города Братска «Формирование современной городской среды» на 2018-2022гг. №1773 от 15.11.2017г. Официальный сайт администрации г. Братска <https://www.bratsk-city.ru/pp-fkgs/>.

© Е.М. РУНОВА, Л.В. АНОШКИНА, Е.Ю. ДУБЫНИНА, 2019

УДК 635.9

А. А. ПАВЛОВСКИЙ, М. В. КОЧЕРГИНА, А. С. ЮДИНА



К ПРОБЛЕМЕ ОПТИМИЗАЦИИ СИСТЕМЫ ОЗЕЛЕНЕНИЯ ГОРОДА НОВОРОССИЙСКА

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

В работе рассматриваются аспекты озеленения города Новороссийска. Определены видовой состав и состояние растений, проанализировано их систематическое положение и географическое происхождение. Даны рекомендации по изменению ассортимента растений для общественных пространств города Новороссийска.

Ключевые слова: озеленение, древесные породы, кустарники.

A.A. Pavlovskiy, M.V. Kochergina, A.S. Yudina

ON THE PROBLEM OF OPTIMIZATION OF THE GREENING SYSTEM OF THE CITY OF NOVOROSIYSK

Morozov Voronezh State Forestry University, Voronezh

The paper considers the aspects of greening the city of Novorossiysk. The species composition and condition of plants are determined, their systematic position and geographical origin are analyzed. Recommendations for changing the range of plants for urban spaces of Novorossiysk are given.

Key words: landscaping, tree species, shrubs.

Общеизвестно, что город Новороссийск является важнейшим транспортным центром России, крупнейшим портом Чёрного моря. Высокие техногенные нагрузки обостряют экологическую ситуацию в городе. В таких условиях ведущая роль в оптимизации окружающей среды принадлежит зелёным насаждениям.

Цель настоящей работы – оценить систему озеленения города Новороссийска и разработать рекомендации по её улучшению.

Исследования проводились в течение 2018...2019 г.г. на территории города. Обследованию подвергались насаждения различного функционального назначения – общего пользования, специального назначения и ограниченного пользования. В ходе исследований устанавливали породный состав насаждений, оценивали состояние деревьев и кустарников [1,2].

Результаты исследований представлены в таблице.

Таблица 1

№ п/п	Название вида	Жизненная форма	Средняя категория состояния
1	2	3	4
Семейство сосновые – <i>Pinaceae</i>			
1	Пихта Нордмана – <i>Abies nordmanniana</i>	Д	2
2	Ель колючая – <i>Picea pungens</i>	Д	2
3	Ель восточная – <i>Picea orientalis</i>	Д	3
4	Сосна Веймутова – <i>Pinus strobus</i>	Д	2
5	Сосна обыкновенная – <i>Pinus silvestris</i>	Д	2
6	Сосна чёрная – <i>Pinus nigra</i>	Д	3
7	Сосна крымская – <i>Pinus pallasiana</i>	Д	2
8	Сосна пицундская – <i>Pinus pitysa</i>	Д	2
9	Сосна Коха – <i>Pinus kochiana</i>	Д	2
Семейство кипарисовые – <i>Cupressaceae</i>			
10	Туя западная – <i>Thuja occidentalis</i>	Д	2
11	Туя гигантская – <i>Thuja plicata</i>	Д	2
12	Биота восточная – <i>Biota orientalis</i>	Д	2
13	Можжевельник вонючий – <i>Juniperus foetidissima</i>	Д	3
14	Можжевельник высокий – <i>Juniperus excelsa</i>	Д	2
Семейство барбарисовые – <i>Berberidaceae</i>			
15	Барбарис обыкновенный – <i>Berberis vulgaris</i>	К	3
16	Барбарис Тунберга – <i>Berberis tunbergii</i>	К	2
Семейство платановые – <i>Platanaceae</i>			
17	Платан клёнолистный – <i>Platanus acerifolia</i>	Д	2
Семейство ильмовые – <i>Ulmaceae</i>			
18	Вяз листоватый – <i>Ulmus carpinifolia</i>	Д	3
19	Шелковица белая – <i>Morus alba</i>	Д	2
Семейство буковые – <i>Fagaceae</i>			
20	Бук восточный – <i>Fagus orientalis</i>	Д	2
21	Дуб черешчатый – <i>Quercus robur</i>	Д	4
22	Дуб скальный – <i>Quercus petraea</i>	Д	2
23	Дуб Гартвиса – <i>Quercus shartwissiana</i>	Д	3
Семейство берёзовые – <i>Betulaceae</i>			
24	Берёза повислая – <i>Betula pendula</i>	Д	3
25	Ольха серая – <i>Alnus incana</i>	Д	3
Семейство лещиновые – <i>Corylaceae</i>			
26	Граб восточный – <i>Carpinus orientalis</i>	Д	3
27	Граб обыкновенный – <i>Carpinus caucasica</i>	Д	3
Семейство вересковые – <i>Ericaceae</i>			
28	Рододендрон кавказский – <i>Rhododendron caucasicum</i>	К	2
Семейство ивовые – <i>Salicaceae</i>			
29	Ива белая – <i>Salix alba</i>	Д	2
30	Ива ломкая – <i>Salix fragilis</i>	Д	2
31	Ива вавилонская – <i>Salix babylonica</i>	Д	2
32	Тополь белый – <i>Populus alba</i>	Д	3
33	Тополь итальянский – <i>Populus italica</i>	Д	3

Продолжение таблицы 1

1	2	3	4
34	Тополь чёрный – <i>Populus nigra</i>	Д	3
Семейство мальвовые – <i>Malvaceae</i>			
35	Гибискус сирийский – <i>Hibiscus siriacus</i>	К	2
Семейство липовые – <i>Tiliaceae</i>			
36	Липа бегониелистная – <i>Tilia begonifolia</i>	Д	2
37	Липа мелколистная – <i>Tilia cordata</i>	Д	4
Семейство гортензиевые – <i>Hydrangeaceae</i>			
38	Чубушник венечный – <i>Philadelphus coronaries</i>	К	2
Семейство розоцветные – <i>Rosaceae</i>			
39	Груша кавказская – <i>Pyrus caucasica</i>	Д	4
40	Яблоня восточная – <i>Malus orientalis</i>	Д	4
41	Боярышник кроваво-красный – <i>Craetegus sanguinea</i>	К	2
42	Шиповник майский – <i>Rosa majalis</i>	К	2
43	Черёмуха обыкновенная – <i>Padus avium</i>	Д	3
Семейство бобовые – <i>Fabaceae</i>			
44	Аморфа кустарниковая – <i>Amorpha fruticosa</i>	К	3
45	Робиния лжеакация – <i>Robinia pseudoacacia</i>	Д	3
46	Гледичия трёхколющковая – <i>Gleditsia triacanthos</i>	Д	3
Семейство анакардиевые – <i>Anacardiaceae</i>			
47	Скумпия кожевенная – <i>Cotinus coggygia</i>	К	3
48	Сумах дубильный – <i>Rhus coriaria</i>	Д	1
49	Фисташка туполистная – <i>Pistacia atlantica</i>	Д	3
Семейство кленовые – <i>Aceraceae</i>			
50	Клён полевой – <i>Acer campestre</i>	Д	1
51	Клен ложноплатановый – <i>Acer pseudoplatanus</i>	Д	2
52	Клён красный – <i>Acer rubrum</i>	Д	2
Семейство конскокаштановые – <i>Hippocastanaceae</i>			
53	Конский каштан обыкновенный – <i>Aesculus hippocastanum</i>	Д	3
Семейство кизилые – <i>Cornaceae</i>			
54	Кизил мужской – <i>Cornus mas</i>	К	2
Семейство лоховые – <i>Elaeagnaceae</i>			
55	Облепиха крушиновая – <i>Hippophae rhamnoides</i>	К	2
56	Лох узколистный – <i>Elaeagnus angustifolia</i>	К	1
Семейство виноградовые – <i>Vitaceae</i>			
57	Виноград амурский – <i>Vitis amurensis</i>	Л	1
Семейство Аралиевые – <i>Araliaceae</i>			
58	Плющ обыкновенный – <i>Hedera helix</i>	Л	1
59	Плющ колхидский – <i>Hedera colchica</i>	Л	1
Семейство бигнониевые – <i>Bignoniaceae</i>			
60	Катальпа бигнониевидная – <i>Catalpa bignonioides</i>	Д	2
61	Кампис китайский – <i>Campsis grandiflora</i>	Л	2
Семейство жимолостные – <i>Caprifoliaceae</i>			
62	Бузина чёрная – <i>Sambucus nigra</i>	К	3
63	Жимолость энтресская – <i>Lonicera etrusca</i>	Л	2
Семейство адоксовые – <i>Adoxaceae</i>			

Окончание таблицы 1

1	2	3	4
64	Калина обыкновенная – <i>Viburnum opulus</i>	К	4
Семейство маслиновые – <i>Oleaceae</i>			
65	Ясень обыкновенный – <i>Fraxinus excelsior</i>	Д	4
66	Сирень венгерская – <i>Syringa josikaea</i>	К	2

Мы видим, что в озеленении города Новороссийска используются 66 видов растений, относящихся к 26 семействам. Большинство из них – древесные породы (46 видов), значительно меньше здесь представлены кустарники (15 видов) и лианы (5 видов). Около 80% (52 вида) составляют лиственные растения, немногим более 20% (14 видов) приходится на хвойные. Основными типами посадок являются аллеи, группы и рядовые посадки, реже встречаются массивы и солитеры. Специфическими для Новороссийска являются защитные посадки, а также вертикальное озеленение. В городе наиболее распространены такие породы, как ель колючая, сосна обыкновенная, дуб черешчатый, платан клёнолистный, катальпа бигнониевидная и липа мелколистная.

В зелёных насаждениях доминируют интродуценты (58%), имеющие североамериканское (24%), восточноазиатское (29%) и сибирское (13%) происхождение. На долю аборигенных растений приходится 42 %.

Лучшее состояние характерно для сумаха дубильного, клёна полевого, лоха узколистного, винограда амурского и плющей. Растения не имеют признаков ослабления, однако, по нашим наблюдениям, они являются агрессорами в насаждениях города, поэтому не рекомендуются для дальнейшего использования в озеленении.

Следует отметить, что около половины видов растений имеют вторую категорию состояния. В основном, это деревья и кустарники, незначительно ослабленные в городских условиях антропогенным прессингом. На них отсутствуют признаки болезней и повреждения вредителей, однако отмечается ослабление прироста в высоту.

Такие растения, как фисташка туполистная, дуб Гартвиса и скумпия, имеют признаки повреждения низкими температурами и не восстанавливают за вегетационный период своей декоративности. Считаем их использование в озеленении города Новороссийска нецелесообразным.

К сильно ослабленным растениям, имеющим в среднем третью категорию состояния, мы отнесли 20 видов. Среди них ель восточная, сосна чёрная, барбарис обыкновенный, вяз листоватый, берёза повислая, грабы восточный и обыкновенный, тополя и другие виды. Причинами снижения их устойчивости является комплекс вредителей и патогенов. На листьях дуба Гартвиса, барбариса обыкновенного, робинии и аморфы кустарниковой развивается мучнистая роса, степень развития болезни

составляет 30...60%. Каштан конский поражён бурой пятнистостью и минирующей молью. На стволах вяза листоватого и берёзы повислой развиваются бактериозы. Хвойные породы (ель восточная, сосна чёрная) имеют признаки шютте, степень распространения инфекции составляет около 50%. Дальнейшее использование этих видов в городском озеленении невозможно без соответствующих защитных мероприятий.

К категории усыхающих были отнесены дуб черешчатый, липа мелколистная, груша кавказская, яблоня восточная, калина обыкновенная и ясень обыкновенный. Дуб в значительной степени поражён мучнистой росой, листовёрткой, на стволах часто развиваются некрозно-раковые патологии. Липу мелколистную ослабляет тиростромоз, на листьях развиваются пятнистости и галловые клещи. На плодовых породах (груша и яблоня) развивается чёрный рак, некоторые экземпляры заселены стволовыми вредителями. На калине отмечены повреждения калинового листоеда, в отдельных случаях наблюдается 80%-ное объедание листьев, что приводит к усыханию растений.

Как правило, перечисленные породы высажены в монокультуре, что создаёт условия для развития на них патогенов и вредителей. Дополнительным фактором ослабления растений являются механические повреждения и прочие воздействия антропогенного характера. Усыхающие деревья и кустарники нуждаются в незамедлительной замене на более устойчивые виды, равноценные по декоративным свойствам.

Одним из недостатков существующей системы озеленения города Новороссийска мы считаем крайне низкое участие в посадках декоративных кустарников, в том числе хвойных. Хвойные растения обладают на протяжении всего года декоративным эффектом и являются источником фитонцидов – биологически активных веществ, способных подавлять болезнетворные организмы и снижать концентрации токсичных газов в атмосфере, улучшая качество воздуха.

В озеленении города широкое применение должны найти можжевельники казацкий, горизонтальный, скальный, туя западная и её декоративные формы. Присутствие таких растений повысит санитарно-гигиеническую значимость зелёных насаждений и будет способствовать более эффективному оздоровлению окружающей среды.

Библиографический список

1. Аксёнов Е.С. Декоративные растения. Деревья и кустарники [Текст] /Аксёнов Е.С., Аксёнова Н.А. – М.: АЕО/ABF, 2000. – 560 с.
2. Ковязин, В. Ф. К методике исследования городских насаждений [Текст] /В. Ф. Ковязин, Т. Л. Нгуен, Фан Ч. Х. //Лесной журнал. – 2015. – №6. – С. 57– 65.

© А. А. ПАВЛОВСКИЙ, М. В. КОЧЕРГИНА, А. С. ЮДИНА, 2019

УДК 629

О.В. САВЛЕПОВА, Т.Ю. АКСЯНОВА



МАЛЫЕ АРХИТЕКТУРНЫЕ ФОРМЫ ПРИ БЛАГОУСТРОЙСТВЕ ТЕРРИТОРИИ ХРАМА

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

В статье представлены рекомендации по подбору малых архитектурных форм при благоустройстве прихрамовых территорий на примере Красноярска. Представлены основные аспекты, которые необходимо учитывать при подборе малых архитектурных форм для благоустройства прихрамовых территорий.

Ключевые слова: озеленение, город, прихрамовые территории.

O.V. Savlepova, T.Y. Aksyanova

SMALL ARCHITECTURAL FORMS DURING THE IMPROVEMENT OF THE TERRITORY OF THE TEMPLE

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

The article presents recommendations for the selection of small architectural forms in the improvement of local areas on the example of Krasnoyarsk. The main aspects that should be taken into account when selecting small architectural forms for the improvement of the temple areas are presented.

Keywords: landscaping, city, near the territory.

Малые архитектурные формы являются составной частью среди элементов благоустройства территорий. Они могут представлять собой сооружения утилитарного, декоративного и иного назначения. Малые архитектурные формы можно подразделить на объекты для использования вьющихся и ампельных растений (трельяжи, перголы, арки, цветочницы и т. д.), а также малые архитектурные формы без применения растений (киоски, беседки, скульптура, декоративные камни и т. д.). В последнем случае зеленые насаждения могут играть роль фона, подчеркивающего архитектурно-художественные достоинства отдельных элементов или их групп [2].

Все используемые в благоустройстве объекта отдельные компоненты должны отвечать единому замыслу организации пространственной среды, с учетом природно-климатических условий [1].

При благоустройстве территории храма религиозная символика предопределяет как общую пространственную структуру, так и устройство составных частей объекта. Все типы малых архитектурных форм должны

гармонично вписываться в общую концепцию благоустройства прихрамовой территории [3].

Малые архитектурные формы практически постоянно находятся в поле зрения человека, воздействуя на формирование его эстетического вкуса, а так же воздействуя на общее восприятие окружающего ландшафта, что является ключевым качеством для оформления территории культового объекта.

Многие малые архитектурные формы на территории храма могут иметь мемориальный характер. Таблички, памятники выдающимся личностям, мемориальные камни и кресты являются неотъемлемой частью культовых территорий.

Если храм располагает большой площадью прилегающей территории, возможно обустройство купален и мест для крещения прихожан.

Взаимодействие человека с водой свойственно традициям православия. Наличие водных объектов может символизировать течение жизни человека, это такие элементы как: пруды, заводы, фонтаны, ручьи, каскады.

Скамьи, урны, беседки так же являются необходимыми элементами утилитарного характера, располагаются, как правило, на участках, предназначенных для тихого отдыха прихожан.

Если территория при храме располагает большой площадью, возможно размещение детского оборудования на специализированной площадке, для воспитанников воскресной школы. Игры детей на таких площадках должны носить, в первую очередь, интеллектуальный характер.

Все элементы малых архитектурных форм должны быть в едином стиле и их размещение не должно препятствовать свободному движению прихожан, а так же проведению крестного хода. Важно детально продумывать все элементы благоустройства, особенно для мест культового характера, так как такие объекты служат для воспитания в человеке самых возвышенных и жизнеутверждающих качеств.

Библиографический список

1. СП 31-103-99 Здания, сооружения и комплексы православных храмов [Электронный ресурс]. Режим доступа : <http://www.gosthelp.ru/text/sp3110399zdaniyasooruzhen.html>
2. Проект храма покрова [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <http://elib.timacad.ru/dl/full/gmgup-19-2018-01.pdf/download/gmgup-19-2018-01.pdf>
3. Развитие и озеленение прихрамовой территории [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <http://dev.applied-research.ru/ru/article/view?id=10333>

© О.В. САВЛЕПОВА, Т.Ю. АКСЯНОВА, 2019

УДК 635.91

А.А. РЕУТ



ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПРЕДСТАВИТЕЛЕЙ РОДА *HEMEROCALLIS* L. В ОЗЕЛЕНЕНИИ НАСЕЛЕННЫХ ПУНКТОВ 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 обсуждаются перспективы использования некоторых представителей рода *Heemerocallis* L., интродуцированных на территории Южно-Уральского ботанического сада-института - обособленного структурного подразделения Федерального государственного бюджетного научного учреждения Уфимского федерального исследовательского центра РАН в озеленении населенных пунктов Республики Башкортостан. Представлены конкретные виды и сорта растений для различных вариантов цветочного оформления.

Ключевые слова: род *Heemerocallis* L., система озеленения, цветочное оформление, Республика Башкортостан.

A.A. Reut

THE USE OF REPRESENTATIVES OF THE GENUS *HEMEROCALLIS* L. IN LANDSCAPING SETTLEMENTS OF THE REPUBLIC OF BASHKORTOSTAN

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

*The article discusses the prospects for the use of some representatives of the genus *Heemerocallis* L., introduced on the territory of the South-Ural Botanical Garden-Institute of Ufa Federal Research Centre of RAS in landscaping of the Republic of Bashkortostan. The specific types and varieties of plants for different flower design options are presented.*

*Key words: the genus *Heemerocallis* L., system of gardening, floral design, Republic of Bashkortostan*

Род *Heemerocallis* L. относится к семейству *Heemerocallidaceae* R. BR. порядка *Ammaryllidales*. Центрами происхождения и наибольшего разнообразия являются Китай, Япония и Юго-Восточная Азия. Род насчитывает около 25 видов. Представителей данного рода издавна выращивали в ряде стран Юго-Восточной Азии как декоративные, пищевые и лекарственные растения [1].

Лилейник – многолетнее травянистое растение с поверхностным компактным коротко ветвистым, реже ползучим, корневищем и мочковатыми, шнуровидными, часто веретеновидно-утолщенными, корнями. Отличается неприхотливостью, высокими декоративными качествами, большим разнообразием форм и окраски цветков [2]. Лилейники универсальны: их можно сажать на любой почве и при любой освещенности – и в глубокой тени, и на альпийской горке. Можно использовать их также для подавления роста сорняков, для солитерных посадок, для горок и рокариев, для украшения дорожек, в группах, миксбордерах и бордюрах, у водоемов, около беседок и скамеек, в срезке [3].

В 60-ые годы прошлого века в зоне Башкирского Предуралья Кравченко О.А. на базе ботанического сада города Уфы было начато интродукционное изучение трех видов (*Hemerocallis fulva* L.(L.), *H. lilioasphodelus* L., *H. middendorffii* Trautv. et C.A. Mey.), которые характеризуются высокой устойчивостью в культуре и рекомендованы для расширения зонального ассортимента [4].

В результате изучения состава используемых в озеленении декоративных многолетников в придорожных и парковых зонах девяти городов Республики Башкортостан (Уфа, Стерлитамак, Ишимбай, Салават, Мелеуз, Кумертау, Белебей, Октябрьский, Туймазы), выявлено, что в настоящее время повсеместно (на горках, в рабатках, клумбах и вазонах) применяется только один вид лилейника - *Hemerocallis fulva*. Поэтому на данный момент актуально изучение биологических особенностей возможно большего количества видов и сортов лилейника в условиях лесостепной зоны Башкирского Предуралья с целью отбора наиболее перспективных для широкой культуры.

Работа по интродукционному изучению лилейников в Южно-Уральском ботаническом саду-институте УФИЦ РАН проводится с 2002 года. Коллекция состоит из 139 сортов и 6 видов лилейника, привезенных из ботанических садов Новосибирска, Екатеринбурга, Самары, Москвы. Изучаются биология цветения, фенология, динамика роста, семенная продуктивность, декоративные качества, устойчивость к неблагоприятным факторам среды.

По результатам наблюдений за сезонным ритмом развития лилейников выявлено, что их весеннее отрастание начинается во второй декаде апреля. Первыми в фазу цветения вступают видовые лилейники (17-22.05). Намного позже начинают цвести сорта Spateste Orange Gelb (8-12.07) и Speak to Me (12-15.07), последним зацветает сорт Carey Quinn (4-7.08). Наиболее продолжительное цветение (50-66 сут) имели 12% интродуцентов, самое короткое (11-20 сут) – 7%. Остальные таксоны занимают промежуточное положение.

У большинства лилейников цветонос высоко поднят над листьями, но у *H. dumortieri* E. Morren, *H. middendorffii*, *H. minor* Mill. и сортов Queen of Mai, Bombi Doll, Geiy, Carey Quinn, Apache Tears, Peatio, Glory – находится вровень с листьями. Листья у большинства сортов зеленые или светло-зеленые, у некоторых форм – пестрые. На цветоносе расположено от 3 до 40 цветков. Количество цветоносов у видов и сортов колеблется от 5 до 54 шт. Наиболее высокая продуктивность цветения была у *H. citrina* Baroni – (702 цветка) и сортов Partenope (756), George Weld (506), Margaret Perry (506), Kwanso (575), Vicontess Bung (806), Chartrense Queen (700), Conspicua (667), Apricot (560). Самый крупный цветок отмечался у сорта Sugar Candy (высота/диаметр - 13,5/12,0 см), самый мелкий цветок – у Melody Lane (5,0/5,5 см). По окраске цветков в коллекции представлены сорта и виды желтых (от бледно-серно-желтых до абрикосово-лимонных) и красных тонов (от розового до черно-красного).

У лилейника различают дневной и ночной типы цветения. Цветки видов и сортов ночного типа цветения (*H. citrina*, Golden Dust) днем находятся в полураспуске. Они более выигрышны в пасмурную погоду. Большинство лилейников не обладает запахом. Исключение составляют *H. citrina*, *H. lilioasphodelus* L., *H. minor*, Royal Sovereign, Iveria, Pice Sea, Solid Scarlet, Abstract Art, Bonanza, People Watson, Sandal Wood, Trina, имеющие приятный аромат. Лилейники хорошо зимуют в условиях лесостепной зоны Башкирского Предуралья. За годы наблюдений не были отмечены случаи их повреждения вредителями. Однако признаки некоторых заболеваний наблюдаются ежегодно, хотя выпадов растений от болезней не зафиксировано.

По комплексу признаков наиболее перспективными представляются сорта: Vicontess Bung, Queen of Mai, Geiy, Melody Lane, Carey Quinn, Nigrette, Buzz Bomb, Peatio, Bombi Doll, Pice Sea.

Таким образом, большинство изученных видов и сортов отличаются высокой декоративностью и устойчивостью к болезням и неблагоприятным условиям среды. Они неприхотливы, зимостойки, могут успешно произрастать в климатических условиях лесостепной зоны Башкирского Предуралья и бесспорно заслуживают широкого внедрения в декоративное садоводство Республики Башкортостан.

Библиографический список

1. Замятина Н.Г. Полезные травы на вашем участке. – М., 2000. – 240 с.
2. Миронова Л.Н., Реут А.А., Шайбаков А.Ф., Шипаева Г.В. Таксономический состав декоративных травянистых растений культурной флоры Башкирии // Известия Уфимского научного центра Российской академии наук. – 2014. – № 1. – С. 43-49.

3. Турчинская Т.Н. Лилейники гибридные. –Тбилиси, 1973. – 89 с.
4. Хими́на Н.И. Лилейники. – М.: Кладезь-Букс, 2005. – 95 с.

© А.А. Реут, 2019

УДК 635.92

Е.Г. ИВАНОВА, Л.П. ЕФРЕМОВА

ДЕКОРАТИВНЫЕ ПРИЗНАКИ СОРТОВ ХОСТЫ ГИБРИДНОЙ В УСЛОВИЯХ КЛИМАТА РЕСПУБЛИКИ МАРИЙ ЭЛ



ФГБОУ ВО «Поволжский государственный технологический
университет», г. Йошкар-Ола

Были изучены декоративные признаки: форма куста и листьев, окраска, длина и ширина листьев, высота куста и цветоноса, количество листьев, окраска цветков, количество цветоносов на 1 куст, диаметр цветков.

Ключевые слова: хоста гибридная, декоративные признаки

E.G. Ivanova, L.P. Efremova

DECORATIVE FEATURES OF HOSTA HYBRIDA VARIETIES IN THE CLIMATE OF THE REPUBLIC OF MARI EL

Volga State Technological University, Yoshkar-Ola

Decorative features: the shape of the bush and leaves, color, length and width of leaves, height of the bush and peduncle, number of leaves, color of flowers, number of peduncles per one bush, diameter of flowers have been studied.

Keywords: decorative features, Hosta x hybrida

Хоста гибридная (*Hosta x hybrida hort.*) – многолетнее травянистое растение с компактным или коротковетвистым корневищем. Крупные листья хосты – её главное украшение: они отличаются по форме, размерам и окраске в зависимости от сорта хосты. Родина – Япония, Корея и Китай. Хосту предпочитают за неприхотливость и универсальность: хоста красива, зимостойка, теневынослива и отлично дополняет другие растения.

Однако в республике Марий Эл применяется довольно редко, в основном, для озеленения частновладельческих территорий.

Цель: изучить декоративные качества 11 сортов хосты гибридной коллекции ботанического сада-института Поволжского технологического университета.

Объектами исследования были сорта хосты гибридной: 'Blue Cadet'; 'Patriot'; 'Knock Out'; 'Red Oktober'; 'Wide Brim'; 'Revolution'; 'Blue Mouse Ears'; 'Guacamole'; 'Nightdido Christmas'; 'Golden Tiara'; 'Stripteas'. Исследования проводили на протяжении 2 вегетационных сезонов 2018 - 2019 годов. Изучали декоративные признаки: форму куста и листьев, окраску, длину и ширину листьев, высоту куста и цветоноса, количество

листьев, окраску цветков, количество цветоносов на 1 куст, диаметр цветков.

Высота куста без цветоноса варьировала от 13,6 см до 47 см. Наибольшей высотой обладал сорт 'Wide Brim', а наименьшей - 'Blue Mouse Ears'. Высота куста с цветоносом была от 38,1 ('Knock Out') до 72,8 см ('Patriot').

Количество цветков на 1 цветоносе было от 2 до 14. Наибольшее количество цветков имел сорт 'Stripteas', а наименьшее - 'Revolution'. Число одновременно раскрытых цветков – от 1 ('Patriot') до 6 ('Wide Brim').

Число листьев на 1 куст варьировало от 16 до 97. Наибольшее число имел сорт 'Blue Cadet', а наименьшее - 'Blue Mouse Ears'. Наименьшая длина листьев (7,6 см) отмечена у 'Blue Mouse Ears'. Наибольшую длину листа (30,7 см) фиксировали у сорта 'Patriot'. Ширина листа была от 5,1 см ('Blue Mouse Ears') до 18,5 см ('Guacamole').

Окраска цветков была светло - фиолетовой ('Blue Mouse Ears'); ('Wide Brim'), бледно-фиолетовой ('Blue Cadet', 'Golden Tiara', 'Nightdido Christmas', 'Patriot', 'Stripteas'); бледно-синей ('Guacamole', 'Knock Out').

Согласно классификации, предложенной М.Н.Луниной [2008], исследованные сорта хосты по высоте куста можно было разделить на средние ('Guacamole'-35,7 см; 'Patriot'-34,4 см; 'Revolution'-45,8 см; 'Stripteas'-31,7 см; 'Wide Brim'-47 см); маленькие хосты ('Blue Cadet'-23,9 см; 'Golden Tiara'-17,2 см; 'Knock Out'-19,5 см; 'Nightdido Christmas'-21,1 см; 'Red Oktober'-24,1 см); миниатюрные ('Blue Mouse Ears'-13,6 см).

В зависимости от изменения окраски листьев в течение сезона хосты подразделялись на группы:

1. Виридесцентные (зеленеющие) хосты. У сорта 'Blue Mouse Ears' окраска изменялась с сине-зеленой в темно-зеленую, у 'Blue Cadet' – с голубой в темно-зеленую
2. Лютесцентные (желтеющие) хосты. У сорта 'Guacamole' весенняя светло-зеленая окраска изменялась в течение сезона на золотистую.
3. Албесцентные (белеющие). У сорта 'Nightdido Christmas' кремово-белые листья в течение сезона превращались в чисто белые.
4. Хосты с постоянной окраской. У них окраска в течение сезона не менялась. Это сорта: 'Patriot', 'Knock Out', 'Red Oktober', 'Wide Brim', 'Revolution', 'Golden Tiara', 'Stripteas'.

По текстуре и фактуре листа среди исследованных хост были: с вафельной фактурой ('Golden Tiara', 'Patriot', 'Wide Brim'); с глубоким жилкованием ('Blue Cadet', 'Nightdido Christmas', 'Red Oktober', 'Revolution'); восковые, бархатные ('Blue Mouse Ears', 'Knock Out'); блестящие, лакированные ('Guacamole', 'Nightdido Christmas', 'Stripteas').

По форме куста среди исследованных хост были с вазообразной формой ('Blue Cadet', 'Knock Out'); фонтанообразной ('Blue Mouse Ears', 'Golden Tiara', 'Patriot', 'Stripteas'); звездообразной, колесовидной ('Nightdido

Christmas'); с «парящими» листьями ('Golden Tiara', 'Guacamole', 'Wide Brim', 'Red Oktober', 'Revolution').

По форме листьев были представлены сорта с круглыми листьями ('Blue Mouse Ears'); с ланцетными - ('Red Oktober'); с сердцевидными ('Guacamole', 'Blue Cadet', 'Golden Tiara', 'Knock Out', 'Nigtdido Christmas', 'Patriot', 'Revolution', 'Stripteas', 'WideBrim').

На основе проведенных исследований было установлено, что изученные сорта хосты гибридной коллекции Ботанического сада-института ПГТУ сохраняют свои декоративные качества в условиях климата Республики Марий Эл и могут успешно использоваться в цветочном оформлении.

Исследуемые сорта можно использовать в различных видах цветочного оформления. В группах можно высаживать сорта ('Nigtdido Christmas', 'Patriot', 'Red Oktober', 'Wide Brim'), в миксбордерах ('Guacamole', 'Knock Out', 'Revolution', 'Golden Tiara', 'Stripteas'), в рокариях с северной и западной стороны 'Blue Mouse Ears' и 'Blue Cadet'.

Библиографический список

1. Лунина М.Н. Хосты: [практическое пособие по выбору сортов, выращиванию, размножению, защите от болезней и вредителей] - Москва: Дом МСП., 2008. - 32 с.

УДК: 574. 574.2 57.044
З.З УЗАКОВ, С. ХОЛИКОВА



ОСНОВНЫЕ ЗАГРЯЗНИТЕЛИ И ЗАГРЯЗНЯЮЩИЕ ВЕЩЕСТВА ГОРОДОСФЕР

Каршинский государственный университет, г.Карши, Узбекистан,
e-mail: uzakov.zafar@mail.ru

В статье рассматриваются вопросы усиления загрязнения окружающей среды в связи с урбанизационными процессами и, вносятся предложения по решению этой проблемы.

Ключевые слова: Город, живых организмов, городосфера, основные загрязнители городов, загрязняющим веществам, демографический взрыв, демографическая зима.

Z.Z. Uzakov, S. Holikova

THE MAIN POLLUTERS AND POLLUTANTS CITIES OF SPHERES

Karshi State University, Karshi, Uzbekistan
e-mail: uzakov.zafar@mail.ru

The article considers the issues of increasing environmental pollution in connection with urban processes and makes proposals to solve this problem.

Keywords: City, living organisms, city sphere, major urban pollutants, pollutants, demographic explosion, demographic winter.

В начале XXI века человечество встало перед необходимостью глубокого переосмысления и решения проблем формирования среды обитания человека по-новому. Увеличение численности населения и сложные демографические процессы, феномен городосферы и урбанизации, научно-техническая революция и беспрецедентное увеличение масштабов и структуры производства, обострение экологической ситуации, новые методы и задачи освоения Мирового океана и космического пространства - вот эти проблемные факторы, которые требуют новых методов и решений [1].

В экологическом смысле город - это среда обитания человека и связанных с ним других живых организмов - бактерий, растений и животных.

Городосфера - это населенный пункт, экологическая среда обитания с огромным количеством жителей (от 10-20 тысяч до 20 млн. и более), которые в основном заняты трудом в промышленности,

управлении, науке и культуре, сферах обслуживания, но не в сельском хозяйстве. Городосфера своими зелеными насаждениями максимально приближается и соединяется с природой.

Основные загрязнители городов - промышленные предприятия, промышленное оборудование, автотранспорт, хозяйственно бытовые выбросы. К естественным и антропогенным загрязняющим веществам относятся: двуокись углерода, окись углерода, сернистый газ, соединение азота, двуокись серы, двуокись азота, озон, угарный газ, метан, сульфаты, окиси свинца, ртути, соединение хлора, фтора и другие, которые оказывают сильное воздействие на среду жизни человека и на него самого.

Под воздействием этих факторов в городах происходят экологические изменения в полях температуры и влажности воздуха, изменяется скорость ветра, радиация, видимость, количество осадков, условий формирования облаков и туманов, степень развития зеленых насаждений и приспособленных к ним животных.

Изучение этих процессов и разработка мероприятий по улучшению экологического состояния городосферы - задача городских экологов и других специалистов. Среди глобальных и региональных прогнозов, имеющих наиболее важное значение для проектирования среды жизни человека городосферы, особое место занимают демографические прогнозы.

В различных странах, континентах и городах общая численность населения Земли сильно изменилась по разным историческим причинам (войны, эпидемии, голод, колониальные захваты, природные стихии - землетрясения и др.). Так, например, в период колониального захвата и связанного с ним истребления местного населения Африки, Америки, Азии, Австралии вдвое сократилась доля местного населения.

В 500 году нашей эры в мире было всего 30 млн. человек, а за 30 -50 тысяч лет существования человека численность населения Земли достигла 1 млрд. Второй миллиард был достигнут через 130 лет, третий – через 30 лет, четвертый - через 15 лет (1975 году), пятый – через 12 лет (в 1987 году), а шестой миллиард через 11 лет в 1999 году.

В начале 80-х годов темпы прироста населения Земли характеризовались поразительными величинами - около 211 тысяч человек в день или 77 млн. человек в год, что получило название “демографический взрыв”, а резкое замедление темпов роста численности населения в развитых странах - “демографическая зима”.

По данным ООН доля городского населения в Западной Европе в 2000 г. составит 72%, в Северной Америке - 87, в Латинской Америке - 39%. В 1900 в мире насчитывалось 10 городов - миллионеров, к 2000 году число таких городов достигнет нескольких десятков.

По подсчетам фонда ООН для деятельности в области народ о населения в 2000 году крупнейшими городами мира были Мехико (31 млн. человек),

Сан-Паулу (25,2), Токио (24,2), Нью-Йорк (22,8), Шанхай (22,7), в Ташкенте - 2,2, - 2,3 млн. [3].

Особенности роста городосфер и численности их населения обуславливают объективные закономерности преимущества крупных городов и экологические недостатки в сфере загрязнения среды жизни человека в результате роста промышленных выбросов и выбросов транспорта ит.д., что требует постоянного внимания к улучшению экологического состояния городов. В парках, улучшающих городскую среду, следует подбирать древесные породы.

При озеленении автодорог лучше сажать древесные растения группами, чтобы газы поднимались вверх и рассеивались, а в подлеске высаживать кустарники [2].

Библиографический список

1. А.Н.Матвеев, В.П.Самусенок, А.Л.Юрьев. Оценка воздействия на окружающую среду: учеб,пособие/Иркутск: Изд-во Иркут. Гос. ун-та, 2007. - 179 с.
2. Н.М.Ларионов, А.С.Рябышенков.Промышленная экология: учебник и практикум для СПО / - М.: Издательство Юрайт, 2018. - 382 с.
3. Эргашев А., Эргашев Т. Основы экологии. ООО «Print Lazos» г. Ташкент, 2008. 304 с.

© 3.3 УЗАКОВ, С. ХОЛИКОВА, 2019

УДК 631.963.3

А.А. МАМАЕВА, Н.Е. СЕРЕБРЯКОВА



К ВОПРОСУ ОБ ОЗЕЛЕНЕНИИ ГОРОДА СЕВАСТОПОЛЬ

ФГБОУ ВО «Поволжский государственный технологический
университет», г. Йошкар-Ола

Представлен анализ природно-климатических условий города Севастополь, внесены предложения по расширению ассортимента зеленых насаждений за счет устойчивых и декоративных растений.

Ключевые слова: город Севастополь, зеленые насаждения, ассортимент древесно-кустарниковых растений.

A.A. Mamaeva, N.E. Serebryakova

TO THE QUESTION OF GARDENING OF SEVASTOPOL

The analysis of natural and climatic conditions of the city of Sevastopol is presented, proposals are made to expand the range of plantings at the expense of sustainable and ornamental plants.

Keywords: Sevastopol city, plantings, assortment of tree and shrub plants.

Зеленые насаждения - важнейший экологический каркас, выравнивающий микроклимат города, создающий оптимальные условия для жизнедеятельности человека. Вместе с тем, в связи с расширением промышленных производств, увеличением плотности застройки, проблема сохранения и создания новых насаждений, объединение их во взаимосвязанную зеленую систему стоит остро для многих городов Российской Федерации.

Севастополь - один из красивейших, любимый россиянами город на побережье Черного моря, на юго-западе Крымского полуострова. Является крупным городом федерального значения с населением 443219 человек, незамерзающим морским портом, главной военно-морской базой Черноморского флота Российской Федерации, носит звание «Город-герой». Самобытность, интересная и героическая история, благоприятный климат, прибрежное расположение делают его весьма привлекательным туристическим направлением. Качественное озеленение крайне важно для такого города, как с экологической, так и с эстетической позиций. Однако наблюдается значительная нехватка зеленых насаждений, при собственно городской площади 19 тыс. га, озеленением занято 4,2 тыс. га [1]. Распределены насаждения неравномерно: наиболее урбанизированная часть находится на Гераклейском полуострове, крупные массивы леса - в

юго-восточной и восточной частях. Важнейшими экосистемами города являются особо охраняемые природные территории, парки, садоводческие товарищества, кладбища и мемориальные комплексы [2,4].

Воздушный бассейн города достаточно загрязнен, суммарные выбросы загрязняющих веществ в 2016 году составили 4376 тыс. тонн, приоритетными загрязняющими веществами являются пыль, формальдегид, диоксид азота, диоксид серы, оксид углерода [3].

Севастополь относится к степной зоне, климат сравнительно мягкий, морской, близок к субтропическому (граница двух географических поясов - умеренного и субтропического), осадки в течение года выпадают достаточно равномерно – от 18 до 52 мм/мес. Годовое количество осадков колеблется от 400 до 500 мм. Относительная влажность воздуха в целом низкая – 60- 80% в зимние месяцы и 45- 60 % в летнее время. Среднемесячная температура воздуха в течение всего года является положительной, в году 300 солнечных дней. Вегетационный период приходится на начало весны и до конца лета, около 180 дней [6]. Ландшафт определяют многочисленные бухты, продолжающиеся глубокими балками и горными долинами. На территории Севастополя начинаются все три гряды Крымских гор (Внешняя, Внутренняя и Главная). Наиболее распространенные почвы в г.Севастополь: литосоли, буроземы слабонасыщенные - 50 %, наименее - черноземы обыкновенные -37 %[1].

В озеленение города распространенными деревьями являются: кипарис вечнозеленый, кизил обыкновенный, платан, сосна крымская, граб обыкновенный, орех грецкий, белая акация, магнолия крупноцветковая, кедр гималайский, роза майская, можжевельник виргинский, глициния китайская. Также применяются ива вавилонская, ясень обыкновенный, вяз граболистный, миндаль, лавровишня, дуб пушистый, вишня мелкопильчатая, пихта нумидийская, ликвидамбр смолоносный. В парках и скверах можно встретить тис ягодный, клен полевой, лох колючий 'Фредерика', камелию японскую 'Королева Красоты', эвкалипт миндалелистный и другие[1,2].

Таким образом, основными ограничениями при разработке системы зеленых артерий Севастополя можно считать недостаточное увлажнение территории, ветра и умеренную загазованность. В модель развития следует включить обогащение ассортимента древесно-кустарниковых насаждений эстетически выразительными, долговечными и устойчивыми к данным факторам таксонами.

Для создания стабильной основы насаждений парков, скверов и улиц предлагаем вводить наиболее засухоустойчивые и дымогазостойкие листовенные виды: лох серебристый и узколистый, липу крымскую, софору японскую, айлант высочайший, сумах оленерогий, скумпию

обыкновенную, багряник канадский, гледичию трехколючковую, боярышник алтайский, тополь Болле, бирючину обыкновенную.

Для внесения разнообразия и придания индивидуальности зеленой среде города предлагаем дополнительный ассортимент, который составляют виды и сорта, обладающие более высокими декоративными качествами, но менее устойчивые в данных экологических условиях, однако, не требующие регулярных мероприятий по содержанию, либо более редкие и дорогостоящие. Ими можно акцентировать парадные территории общественных центров, мемориальных комплексов. Предлагаем *лиственные деревья*: шелковица белая 'Пендуля' (дерево с густой плакучей кроной), ясень белый (небольшое, медленнорастущее дерево с округлой кроной, весной покрывается душистыми цветами); груша иволистная (небольшое дерево с серебристыми ланцетными листьями, можно формировать живые изгороди), катальпа великолепная (дерево с крупными зелеными листьями и плотной округлой кроной), альбиция ленкоранская (зонтиковидное дерево с ажурной кроной и декоративным цветением); *хвойные деревья*: кедр атласский, кедр атласский 'Гляука'(сизая хвоя), 'Гляука Пендуля' (сизая плакучая крона), 'Фастигиата' (компактное небольшое дерево с вытянутой вверх кроной), псевдотсуга Мензиса; *лиственные кустарники*: шефердия серебристая (раскидистый серебристый кустарник с красными ягодами, покрытыми сверху белыми пятнышками), форзиция свисающая (ранневесеннее цветение), вейгела цветущая (поздневесеннее цветение), барбарис Тунберга (низкий кустарник), курильский чай кустарниковый (долгоцветущий низкий кустарник с сизоватыми листочками); *хвойные кустарники*: можжевельник чешуйчатый 'Мейери' (поникающие молодые побеги с сизой игловидной хвоей), сорта сосны горной 'Мопс', 'Мугус', 'Винтер Голд' [5], 'Мини Мопс'.

Дополнение ключевого устойчивого ассортимента Севастополя нам видится в увеличении числа красивоцветущих растений и растений с выразительной кроной и сизой окраской листвы [5,6]. Это позволит подчеркнуть легкость и колорит южного города, выделить композиционные центры, оформить парадные места путем применения формовочной обрезки растений.

Севастополь, являясь «жемчужиной у моря», нуждается в усилении экологического каркаса путем введения новых озелененных территорий, удовлетворяющих не только утилитарным, но и эстетическим условиям, создавая общность насаждений и архитектуры, свой собственный неповторимый образ. Введение предложенных таксонов будет способствовать движению именно в этом направлении.

Библиографический список

1. Официальный портал органов государственной власти города Севастополя [Электронный ресурс] // Правительство Севастополя (дата обращения: 25.10.2019) URL: <https://sev.gov.ru/city/>
2. Новиков А.А., Каширина Е.С. Оценка уровня озеленения города Севастополя. // Системы контроля окружающей среды - 2017: Тезисы докладов Международной научно-технической конференции/ Севастополь: ИНТС, 2017. С. 133
3. Охрана атмосферного воздуха [Электронный ресурс] // Главное управление ресурсов и экологии города Севастополя (дата обращения: 25.10.2019) URL: <http://ecosev.ru/deyatelnost/okhrana-atmosfernogo-vozdukha/345-obshchie-svedeniya>
4. Репецкая А.И., Парфенова И.А. Сквер 70-летия великой отечественной войны (Севастополь): современное состояние и проектные предложения //Экосистемы/ 2015. .№1. С. 42-51
5. Серебрякова Н.Е., Васильев А.Г. Рост и развитие сортов сосны горной в условиях Московской области //Чтения памяти Т. Б. Дубяго: сборник статей международной конференции /СПб. : Изд-во Политехн. ун-та, 2016. С. 122-126.
6. Мухаметова С.В, Серебрякова Н.Е. Декоративная дендрология: Декоративные признаки древесных растений. Учебное пособие для студентов направления бакалавриата 35.03.10 «Ландшафтная архитектура» очной и заочной форм обучения. Йошкар-Ола: ПГТУ, 2017. 56 с.

© А.А. МАМАЕВА, Н.Е. СЕРЕБРЯКОВА, 2019

УДК 712.414

Д.С. БАРАНОВ, Г.В. АГАФОНОВА

ОЗЕЛЕНЕНИЕ КРОВЛИ С ПРИМЕНЕНИЕМ ДЕКОРАТИВНЫХ ЗЛАКОВ



**ФГБОУ ВО «Уральский государственный лесотехнический
университет», г. Екатеринбург**

Создание насаждений на кровлях зданий позволит решить ряд экологических проблем в городских условиях. Условия произрастания на кровлях зданий специфичны для растений. Для создания насаждений на кровлях необходимо подобрать растения, которые будут переносить эти условия. В данной статье представлены результаты наблюдений за растениями семейства Poaceae, посаженными в ящики на кровле здания.

Ключевые слова: объекты озеленения, сады на кровлях, Poaceae, озеленение кровли, городские условия.

D.S. Baranov, G.V. Agafonova

LANDSCAPING OF THE ROOF WITH THE USE OF DECORATIVE GRASSES

The Ural State Forestry University, Ekaterinburg

The green space creation on the roof of buildings will solve the ecological problems series of the urban conditions. The circumstance in a building's roofs is specific for plants growth. For endure the green space building roof conditions have to pick the resistant plants. The Poaceae plants are growing in the boxes on the roof observation results are presented in this article.

Key words: green space, garden on the roof, Poaceae, roof greening, urban conditions.

Обширный комплекс проблем, связанных с качеством жизни в городах позволяет решить такой способ увеличения площади насаждений, как сооружение садов на крыше: они очищают городской воздух от пыли, производят кислород, служат дополнительным рекреационным пространством, впитывают осадки, что сокращает нагрузку на общегородскую ливневую канализацию. К тому же сооружение подобных насаждений защищает саму кровлю от разрушающего воздействия ультрафиолетового излучения, служа дополнительным теплоизолятором зданий, экономя средства зимой на отопление, летом на охлаждение [1] и увеличивая срок эксплуатации кровли.

При формировании насаждений на кровле особое внимание нами уделялось подбору растений. Известно, что растения без дополнительного утепления могут подвергаться отрицательному воздействию промерзанию почвенного грунта, растут в ограниченном субстрате, на них влияют ветровые потоки, скорость которого по мере увеличения этажности усиливается и т.д.

В начальной стадии эксперимента были использованы представители семейства Роасаеа, поскольку они отличаются достаточной выносливостью к подобным условиям и большим долголетием.

На кровле между вторым учебно-лабораторным корпусом (УЛК-2) и пристроенным к нему с северной стороны дворцом культуры и спорта (ДКиС) УГЛУ в 3 ящика, каждый размером 40×60×23см были посажены делёнки: двукисточника тростникового (*Phalaris arundinacea*), кёлерии сизой (*Koeleria glauca*), леймуса песчаного (*Elymus arenarius*), овсяницы голубой (*Festuca glauca*), овсяницы луговой (*F. pratensis*), овсяницы метельчатой (*F. gautieri*), сеслерии голубой (*Sesleria caerulea*), щучки дернистой (*Deschampsia cespitosa*) «Pixie Fountain», рекомендованных Лукиных Г.Л. и Луганской С.Н. [1,2]. У них оценивались: рост куртины по диаметру, рост вегетативной и генеративной сфер.

Контрольная группа высажена в грунт садового участка, расположенного в окрестностях г.Екатеринбурга. При анализе этих данных применялись методы описательной статистики [4].

Средние данные наблюдений представлены в следующей таблице.

Таблица 1

Прирост в 2018 и 2019 гг (см)			
Deschampsia cespitosa «Pixie Fountain»			
Параметр куртины	Экспериментальная группа		Контрольная группа
	2018	2019	2019
Диаметр	5,5	4,4	0,0
Высота	16,0	24,0	28,0
Генеративные органы	-	61,8	85,0
Elymus arenarius			
Параметр куртины	Экспериментальная группа		Контрольная группа
	2018	2019	2019
Диаметр	0,8	2,2	-
Высота	10,0	57,5	-
Генеративные органы	-	-	-
Festuca gautieri			
Параметр куртины	Экспериментальная группа		Контрольная группа
	2018	2019	2019

Диаметр	0,6	1,0	-
Высота	0,0	7,1	-
Генеративные органы	0,3	-	-
<i>Festuca glauca</i>			
Параметр куртины	Экспериментальная группа		Контрольная группа
	2018	2019	2019
Диаметр	2,5	22,0	-
Высота	7,0	21,0	-
Генеративные органы	-	3,5	-
<i>Festuca pratensis</i>			
Параметр куртины	Экспериментальная группа		Контрольная группа
	2018	2019	2019
Диаметр	-	-	-
Высота	11,3	33,6	26,0
Генеративные органы	13,0	49,6	0,0
<i>Koeleria glauca</i>			
Параметр куртины	Экспериментальная группа		Контрольная группа
	2018	2019	2019
Диаметр	0,5	5,3	0,0
Высота	4,5	31,8	0,0
Генеративные органы	17,0	38,7	0,0
<i>Phalaris arundinacea</i>			
Параметр куртины	Экспериментальная группа		Контрольная группа
	2018	2019	2019
Диаметр	7,0	9,6	-
Высота	40,0	66,4	-
Генеративные органы	-	44,0	-
<i>Sesleria caerulea</i>			
Параметр куртины	Экспериментальная группа		Контрольная группа
	2018	2019	2019
Диаметр	0,5	5,3	0,0
Высота	4,5	31,8	0,0
Генеративные органы	17	38,7	0,0

Проведённое наблюдение показало, что в Екатеринбурге в отмеченный период в условиях ограниченного грунта на кровле здания вышеперечисленные растения семейства Poaceae успешно развивались.

Гибели растений не наблюдалось. Следует отметить, что в первый год после посадки наблюдались небольшие разрастания куртин и вегетативной сферы и слабое колошение или его отсутствие. Во второй год отмечен более ранний (на 1-2 месяца) и более активный рост в сравнении с контрольной группой. По сравнению с первым годом во второй год зафиксировано увеличение темпов роста растений по всем указанным параметрам.

Библиографический список:

1. Торчик, В.И. Сады на крышах / В.И. Торчик ; под ред. Е.А. Сидорович ; Академия наук Белорусской ССР, Центральный ботанический сад. – Минск : Наука и техника, 1989. – 71 с. ; ил.
2. Лукиных, Г.Л. Многолетние злаковые травы. Сорты для условий среднего Урала : метод. Указания / Г.Л. Лукиных. – Екатеринбург : УГЛТУ, 2011. – 22 с. : ил.
3. Лукиных, Г.Л. Морфобиологическая характеристика многолетних злаковых трав, используемых для создания газонов в условиях Среднего Урала : метод. пособие / Г.Л. Лукиных, С.Н. Луганская. – Екатеринбург : УГЛТУ, 2010. – 36 с. : ил.
4. Зайцев, Г.Н. Математическая статистика в экспериментальной ботанике [Электронный ресурс] // Академия наук СССР. Главный ботанический сад - М.: Наука, 1984. – 424с.; ил.

© Д.С. БАРАНОВ, Г.В. АГАФОНОВА, 2019

УДК 630.11

И.В. КУХАР, Е.В. АВДЕЕВА



К ВОПРОСУ АНАЛИЗА МИКРОКЛИМАТИЧЕСКИХ УСЛОВИЙ И ТЕХНОГЕННЫХ НАГРУЗОК ЗОН ОЗЕЛЕНЕНИЯ Г. КРАСНОЯРСКА

ФГБОУ ВО «Сибирский государственный университет науки и технологий имени академика М.Ф. Решетнева», г. Красноярск
E-mail: Rahuk@mail.ru

По материалам Красноярского центра по гидрометеорологии и мониторингу окружающей среды, проведен анализ микроклиматических условий и техногенных нагрузок различных территорий г. Красноярска. Данные обстоятельства легли в основу выбора объектов озеленения для проведения исследований.

Ключевые слова: городская среда, техногенные нагрузки, биоиндикация

I.V. Kuhar, E.V. Avdeeva

TO THE QUESTION OF ANALYSIS OF MICROCLIMATIC CONDITIONS AND TECHNOGENIC LOADS OF GREENING ZONES OF KRASNOYARSK

**«Reshetnev Siberian State University of science and technology»,
Krasnoyarsk**
E-mail: Rahuk@mail.ru

Based on the materials of the Krasnoyarsk center for Hydrometeorology and environmental monitoring, the analysis of microclimatic conditions and technogenic loads of different areas of Krasnoyarsk. These circumstances formed the basis for the selection of objects of gardening for research.

Keywords: urban environment, technogenic loading, bioindication

Города с высокоразвитой промышленностью являются крайне неустойчивой экосистемой, которая часто теряет способность к самовосстановлению под воздействием негативных факторов. Современный город представляет собой сложную урбоэкосистему, в которой озеленение является одной из основных подсистем. В крупных промышленно-развитых городах особую опасность для населения представляют выбросы в атмосферу, приводящие к загрязнению воздушного бассейна. Решение проблемы техногенного воздействия на окружающую среду промышленно-развитого города приобретает все большее значение. Растения в течение всей жизни привязаны к локальной территории и подвержены влиянию почвенной и воздушной сред. Их состояние наиболее полно отражает весь комплекс воздействий на

экосистему. Загрязнение воздушной среды оказывает негативное воздействие на листовую поверхность растений [1].

Согласно медико-географической оценке климата южных районов Сибири, период комфортных температур может составлять 2,5...3 месяца. В зимний период благоприятным считается сочетание скоростей ветра от 1.5 до 3 м/с с температурой воздуха до -20°C . Зоны температурного комфорта для летне-го времени находятся в пределах $16...24^{\circ}\text{C}$ при значениях скоростей ветра от 1.5 до 4 м/с. На основании анализа физико-гигиенических параметров территорий (по метеоданным мтс. Красноярск-город) проведена биоклиматическая оценка и определен баланс погодных условий городской среды Красноярска. Установлено, что комфортные погодные условия составляют 1 месяц и 1 неделю в году, благоприятные (теплые и прохладные) – 34%, или около 3-х месяцев. В остальной период времени (7,5 месяцев) в условиях города необходимо создание как «охлаждающего эффекта» в летнее время, так и снижение дискомфортных условий в холодный период года. Необходимо отметить, что под воздействием техногенных факторов в летний период наблюдается повышение температуры воздуха на $2...4^{\circ}\text{C}$ за счет выделения дополнительного тепла от зданий и твердых покрытий, что в отдельных районах переводит жаркую погоду в перегревную, дополнительно снижающую микроклиматическую комфортность в городе. Анализ микроклиматических условий диктует необходимость оптимизации городской среды с целью создания благоприятных для человека экологических условий. В сложившейся обстановке именно озелененные территории, при рациональной организации, способны существенно влиять на показатели качества окружающей среды [3].

Главными показателями изменения гомеостаза морфогенетических процессов являются показатели флуктуирующей асимметрии, т.е., ненаправленные различия между правой и левой сторонами различных морфологических структур, в норме обладающие билатеральной симметрией. Такие различия являются результатом ошибок в ходе развития организма. При нормальных условиях их уровень минимален, а при стрессовом воздействии приводит к увеличению асимметрии [1].

Целью исследования является оценка стабильности развития древесных растений в условиях городской среды и разработка рекомендаций по диагностике качества среды методами дендроиндикации.

Исходя из поставленных задач, по материалам Красноярского центра по гидрометеорологии и мониторингу окружающей среды, проведен анализ микроклиматических условий и техногенных нагрузок различных территорий г. Красноярска. Схема расположения постов наблюдения и характеристики территорий представлены на рисунке 1 и таблице 1.

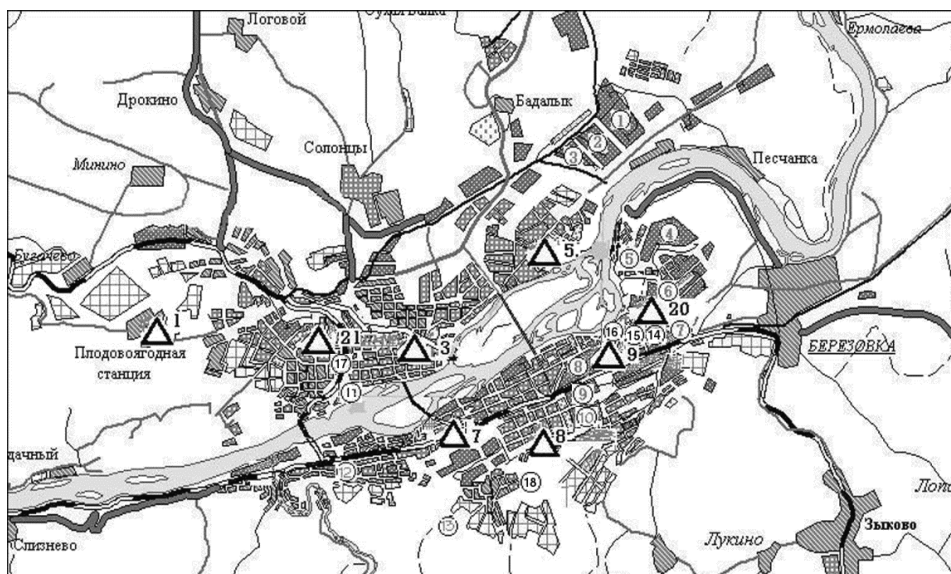


Рисунок 1 – Схема размещения постов наблюдений за загрязнением атмосферного воздуха г. Красноярска

Анализ результатов позволил выделить три основные группы по схожести климатических характеристик территорий:

- территории в районе метеостанции Опытное поле (зелёная зона города) достоверно отличаются по климатическим условиям от всех исследуемых участков, расположенных в пределах границ города;
- территории, расположенные на периферии города (посты в Николаевской слободе и ул. Солнечная);
- территории, расположенные в жилых массивах и вблизи промышленных предприятий (посты по ул. Сурикова, ул. Матросова, ул. Чайковского, и ул. Тельмана).

Таблица 1

Характеристики постов наблюдения г. Красноярска

Размещение пунктов наблюдения за состоянием воздушной среды	мгс. Опытное поле - Плодовоягодная станция	ул. Тимирязева, 2а - «Николаевская слобода»	ул. Сурикова, 54	ул. Тельмана, 16	ул. Матросова, 4	ул. Кутузова, 92	ул. Чайковского-го, 7	ул. Солнечная, 8
№ поста (рис. 1)	1	21	3	5	7	8	9	20
Климатические характеристики								
Скорость ветра, м/с	2,33	1,4	1,5	3,87	1,26	1,66	3,09	2,04
Господствующее направление ветра	Ю-З	С-В	З	С-З	Ю-З	Ю-З	С-З	Ю-З
Влажность воздуха, %	66,29	74,34	64,2	69,32	67,15	54,8	61,13	72,6
Температура воздуха (май-сентябрь), °С	13,66	16,45	17	17,24	15,37	16,6	16,45	16,9
Осадки, мм	262,2	249,7						

Таким образом, анализ микроклиматических условий территории крупного города, расположенного на стыке восьми типов ландшафтов показал, что на его территории складываются различные мезоклиматические условия, которые зависят как от исходных природных условий, а также от плотности техногенных факторов.

Таким образом, анализ микроклиматических условий территории крупного города (рисунок 2), расположенного на стыке восьми типов ландшафтов показал, что на его территории складываются различные мезоклиматические условия, которые зависят как от исходных природных условий, а также от плотности техногенных факторов.

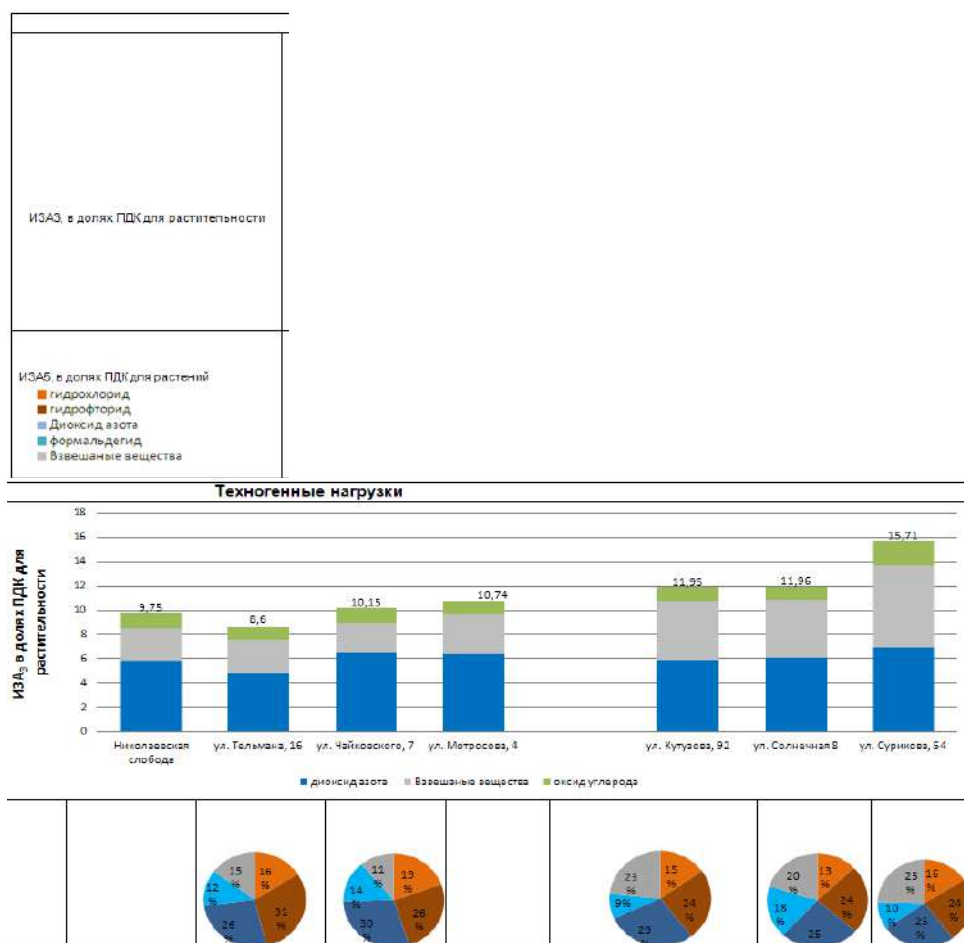


Рисунок 2 – Анализ техногенных нагрузок различных территорий г. Красноярск

Данные обстоятельства легли в основу выбора объектов озеленения для проведения исследований. При этом необходимо учитывать при создании объектов озеленения и выборе технологий по уходу за ними.

В результате анализа микроклиматических условий в качестве объекта исследования выбрана береза повислая, так как данный вид отвечает всем требованиям, предъявляемым к растениям-индикаторам [2].

Библиографический список

1. Авдеева Е.В Особенности ландшафтной среды (на примере г. Красно-ярска) / Авдеева Е.В. // Вестник КрасГАУ.- № 10. - 2005. С. 152 – 145.
2. Авдеева, Е.В. Рост и индикаторная роль древесных растений в урбанизированной среде: монография / Е.В. Авдеева. – Красноярск, СибГТУ, 2007. – 382 с.
3. Панов А.И., Кухар И.В., Авдеева Е.В. Динамика формирования урбанизированной среды г. Красноярска. / Сборник материалов XX Международного научно-практического форума "Проблемы озеленения крупных городов" М.: «Перо». 2018. С. 38-41.

© И.В. Кухар, Е.В. Авдеева, 2019

УДК 712.423

Н.О. ГОРБАЧЁВА, Т.Ю. АКСЯНОВА

ВОЗМОЖНОСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ ПОЧВОПОКРОВНЫХ МНОГОЛЕТНИКОВ В ГОРОДСКОМ ОЗЕЛЕНЕНИИ



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

В современных городских условиях содержать классический газон не выгодно как с экономической точки зрения, так и с агротехнической. Альтернативным решением замены обыкновенного традиционного газона становятся почвопокровные многолетние растения.

Ключевые слова: городское озеленение, зелёные насаждения, газон, многолетние растения, почвопокровные растения.

N.O. Gorbachyova, T.Y. Aksyanova

THE POSSIBILITY OF USING SOIL-COVER PERENNIALS IN URBAN LANDSCAPING

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

In modern urban conditions, keeping a classic lawn is not profitable both from an economic point of view and from an agrotechnical one. An alternative solution to replacing an ordinary traditional lawn is ground cover perennials.

Keywords: urban landscaping, green spaces, lawn, perennials, ground cover plants.

В современных городских условиях содержать классический газон не выгодно как с экономической точки зрения, так и с агротехнической. Злаки, входящие в традиционный состав газонных трав, подвержены негативному влиянию выхлопов транспортных средств, кислотных осадков, а также страдают от рекреационной нагрузки. В результате, эстетический вид газонных покрытий ухудшается, кроме того, ослабленный газон не в состоянии выполнять санитарно-гигиеническую и рекреационную функции. Не стоит забывать и о том, что уровень грунта в городских условиях ниже, чем в природе, большую часть составляют галечник, камни с песком и строительный мусор, что увеличивает дренажные свойства почвы и необходимость поливов. Альтернативным решением замены обыкновенного традиционного газона становятся почвопокровные многолетние растения.

Использование многолетних цветочных растений набирает обороты за рубежом. Так, например, в Калифорнии, использование многолетних растений практикуется уже не первый год. Современные цветники представлены лаконичными композициями и служат обычно для оформления территорий, прилегающих к офисам, магазинам, кафе. Они часто имеют вид узких бордюров, ограниченных покрытием дорожки, небольшой ассортимент растений с линейными листьями (лилейники) с обязательным использованием мульчирующих материалов (щепа, гравий) или низких почвопокровных растений (очитки, вербейник монетчатый). Иногда в такие композиции включаются деревья и кустарники в небольшом количестве.

Интересным композиционным решением, отражающим современные тенденции, служит модульный цветник. Для его создания используют низкорослые очитки и другие почвопокровные растения самых разных расцветок (пурпурные, голубые, зелёные, жёлтые, серебристые), которые размещают в модулях любой формы (квадратной, прямоугольной, треугольной), изготовленных из различных материалов (бетон, дерево, металлическая полоса). При этом из растений одного вида, размещенных в отдельном модуле, создается рисунок, напоминающий ковер в стиле пэчворк (лоскутное одеяло) [1].

Почвопокровные многолетние растения вырастают в высоту до 10 – 25 см, неприхотливы к условиям произрастания, отличаются способностью быстрого разрастания по участку благодаря своим укореняющимся побегам, и корневым отпрыскам.

Почвопокровные растения формируют низкие и густые ковры или подушкообразные покрытия, которые не нуждаются в скашивании, в отличие от злаковых газонов, и в течение всего вегетационного периода остаются декоративными. Во время цветения почвопокровные многолетники образуют очень красивые плотные куртины, окрашенные в белые, голубые, розовые или жёлтые тона.

По требованиям к степени освещенности почвопокровные многолетники можно разделить на три группы:

- Светлюбивые — ясколка серебристая (*Cerastium biebersteinii*), арабис альпийский (*Arabis alpina*), очиток едкий (*Sedum acre*), очиток камчатский (*Sedum kamtschaticum*), очиток ложный (*Sedum spurium*), вероника горечавковая (*Veronica gentianoides*), очиток Эверса (*Sedum ewersii*), иберис зонтичный (*Iberis umbellata*), тимьян ползучий (*Thymus serpyllum*), флокс шиловидный (*Phlox subulata*), лапчатка травянистая (*Potentilla*), фиалка рогатая (*Viola cornuta*), герань кроваво-красная (*Geranium sanguineum*);

- Полутеневыносливые — живучка ползучая (*Ajuga reptans*), ландыш майский (*Convallaria majalis*), вербейник монетчатый (*Lysimachia nummularia*), фиалка душистая (*Viola odorata*), флокс дернистый (*Phlox*

douglasii), незабудка болотная (*Myosotis scorpioides*), яснотка пятнистая (*Lamium maculatum*);

- Теневыносливые — копытень европейский (*Asarum europaeum*), барвинок малый (*Vinca minor*), гейхера (*Heuchera*), камнеломка теневая (*Saxifraga umbrosa*), вероника нитевидная (*Veronica filiformis*).

По требованиям к влажности почв почвопокровные многолетники также можно подразделить на три группы:

- Засухоустойчивые — арабис кавказский (*Arabis caucasica*), гвоздика травянка (*Dianthus deltoides*), иберис зонтичный (*Iberis umbellata*), гвоздика песчаная (*Dianthus arenarius*), гипсофила ползучая (*Gypsophila repens*), камнеломка теневая (*Saxifraga umbrosa*), очитки (*Sedum*), ясколки (*Cerastium*), тимьян ползучий (*Thymus serpyllum*);

- Требующие умеренно влажных почв — вероника горечавковая (*Veronica gentianoides*), барвинок малый (*Vinca minor*), гвоздика перистая (*Dianthus plumarius*), фиалка душистая (*Viola odorata*), флокс дернистый (*Phlox douglasii*), майник камчатский (*Maianthemum camschatica*), флокс шиловидный (*Phlox subulata*);

- Влаголюбивые — копытень европейский (*Asarum europaeum*), вербейник монетчатый (*Lysimachia nummularia*), ландыш майский (*Convallaria majalis*), фиалка душистая (*Viola odorata*).

По требованиям к плодородию почв почвопокровные многолетние растения также подразделяются на три группы:

- К малотребовательным почвопокровным растениям, способным расти на бедных почвах с низким содержанием питательных веществ, относятся ясколки, иберис (*Iberis*), живучки (*Ajuga*), гейхера (*Heuchera*), очитки (*Sedum*), герань кроваво-красная (*Geranium sanguineum*).

- Хорошо растут на почвах со средним содержанием питательных веществ — флокс шиловидный (*Phlox subulata*), арабис кавказский (*Arabis caucasica*), гвоздика травянка (*Dianthus deltoides*), гипсофила ползучая (*Gypsophila repens*), гвоздика перистая (*Dianthus plumarius*).

- Почвопокровные растения, требующие высокого плодородия и хорошо обработанных окультуренных почв — барвинок малый (*Vinca minor*), фиалка душистая (*Viola odorata*), вербейник монетчатый (*Lysimachia nummularia*), ландыш майский (*Convallaria majalis*), фиалка рогатая (*Viola cornuta*), копытень европейский (*Asarum europaeum*) [3].

Почвопокровные многолетние растения могут применяться в городском озеленении с учетом местоположения объекта, в зависимости от конкретных почвенных условий, условий инсоляции, кроме того, они выполняют следующие функции в городских насаждениях:

- декоративное укрытие почвы вместо газона из злаковых трав;
- плотный покров защищает грунт от перегрева, пересыхания, размывания;
- насыщают почву кислородом, улучшают структуру;
- опавшие стебли и листья пополняют грунт органикой;
- защищают от сорняков: им труднее проникать сквозь густой покров [2].

Применение многолетних почвопокровных растений в городском озеленении поможет сэкономить бюджет на посадку, на уход за альтернативными газонами. Появление новых, стабильно-декоративных ландшафтных композиций будет способствовать повышению настроения у горожан и усилению рекреационной функции зеленых насаждений.

Библиографический список

1. Особенности цветочного оформления Калифорнии [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://alairnn.ru/kg/7/?nid=236&a=entry.show>
2. Почвопокровные многолетники (сажаем вместо газонной травы) [Электронный ресурс] - Режим доступа: <https://sadi-i-ogorod.ru/landshaft/gazon/pochvopokrovnye-mnogoletniki-sazhaem-vmesto-gazona/>
3. Почвопокровные многолетние растения – достойная замена газонам [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://floweryvale.ru/design-estate/groundcover-perennials-worthy-replacement-for-lawns.html>

© Н.О. ГОРБАЧЁВА, Т.Ю. АКСЯНОВА, 2019

УДК 712.00;712-1;712.256

О.Е. КОНСТАНТИНОВА, О.О. СМОЛИНА



СПОСОБЫ ПОВЫШЕНИЯ КАЧЕСТВА И РЕПРЕЗЕНТАТИВНОСТИ ТЕРРИТОРИИ ДЕТСКИХ ОЗДОРОВИТЕЛЬНЫХ ЦЕНТРОВ

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

В статье рассмотрены современные проблемы озеленения территории детских оздоровительных центров. Проведен комплексный анализ территории детского оздоровительного центра «Березка» в с. «Берёзовка» Новосибирской области, по результатам которого предложены научно-практические рекомендации, способствующие повышению качества благоустройства и репрезентативности ландшафтов детских оздоровительных учреждений.

Ключевые слова: детский оздоровительный центр, озеленение, анализ, рекомендации, благоустройство.

O.E. Konstantinova, O.O. Smolina

WAYS TO IMPROVE THE QUALITY AND REPRESENTATIVENESS OF THE TERRITORY OF CHILDREN'S HEALTH CENTERS

**Novosibirsk state University of architecture and civil engineering (sibstrin),
Novosibirsk**

The article deals with modern problems of landscaping the territory of children's health centers. A comprehensive analysis of the territory of the children's health center "Berezka" in the village "Berezovka" of the Novosibirsk region was carried out, according to the results of which scientific and practical recommendations were proposed to improve the quality of landscaping and representativeness of landscapes of children's health institutions.

Keywords: children's health center, landscaping, analysis, recommendations, landscaping.

Сегодня на территории РФ действует 45 тысяч 300 детских оздоровительных центров (ДОЦ) [1]. Наиболее известные из них, это – «Артек», «Орленок» и «Смена». Озеленение территорий детских учреждений выполняет главным образом санитарно-гигиеническую и архитектурно-декоративную роль.

Выявлено, что большая часть из них нуждается в обновлении состава древесно-кустарниковых пород и в повышении качества благоустройства рекреационной среды. Также данная проблема зафиксирована в санаторном оздоровительном центре круглогодичного действия «Березка» в с. «Берёзовка» Новосибирской области. Пионерский лагерь был построен

коллективом Новосибирского паровозоремонтного завода в 1961-1962 годах. С 2003 года лагерь функционирует в круглогодичном режиме. Для этого была проведена реконструкция территории, частично обновлены жилые корпуса, создана медицинская база. Лагерь располагается на территории в 18,6 га, окруженной смешанным лесом с преобладанием лиственных пород [2].

На основе комплексного анализа территории ДОО «Березка» можно предложить следующие научно-практические рекомендации по озеленению территорий:

- *Создание благоприятных условий для произрастания растений*

Для озеленения детских учреждений рекомендуется следующий ассортимент деревьев и кустарников:

- деревья высотой более 20 м – липы мелколистная и крупнолистная, клен остролистный, ясень обыкновенный, вяз обыкновенный, береза бородавчатая, дуб красный, каштан конский, лиственница сибирская, ели колючая и обыкновенная;
- деревья высотой 10-20 м – ива белая, туя западная;
- кустарники высотой 5-8 м – клен гиннала, сирень обыкновенная, привитая и венгерская, вяз кустовой;
- кустарники высотой до 2,5 м – спирея калинолистная, акация желтая, чубушник;
- кустарники высотой 1-2 м – смородина черная и альпийская, можжевельник сибирский, вишня песчаная [3].

При озеленении территорий следует обязательно использовать хвойные деревья и кустарники, так как именно им отводится главная роль в озеленении в холодное время года. Важно не допустить посадки ядовитых и колючих растений.

Задача озеленения в процессе реновации территории ДОО – это максимально возможное сохранение уже существующих древесных насаждений, а также увеличение как количественного, так и качественного состава древесно-кустарниковых пород. Для этого, при высадке растений в группы необходимо учитывать аллелопатию, характеристики растений, а также требования к составу почвы, инсоляции. Возможна организация автоматического полива растений, которая позволит создать благоприятные условия для произрастания древесно-кустарниковых пород. Высаживать деревья, декоративные кустарники рекомендуется группами, живыми изгородями и ширмами.

- *Организация функциональных зон для маломобильных групп населения*

Одной из задач зеленых насаждений является положительное влияние их на психологическое состояние человека. При грамотном подборе ассортимента растений, можно создать благоприятную среду с лечебно-терапевтическим воздействием, где различные цветовые гаммы,

сочетания видов растений, формы кроны, а также выделяемые фитонциды оказывают положительное влияние на организм человека. Для формирования безбарьерного планировочного каркаса ДОО следует учитывать главные принципы ландшафтного проектирования, содействующие обеспечению равенства использования рекреационной среды. Основными элементами такого каркаса зон являются: пешеходные коммуникации, организованные по принципам непрерывности и доступности; тактильные устройства; элементы системы визуальной информации и ориентации (локальные, линейные, узловые); подъемных механизмы и многое другое [4].

- *Формирование детских нестандартных игровых сред, интегрированных в окружающую среду*

Рекомендуется создание игровых ландшафтов, при помощи художественного моделирования рельефа, выполненного средствами геопластики с использованием искусственных резиновых покрытий, натурального газона и других строительных материалов. Основываясь на примерах зарубежного опыта, таких как: «Blaxland Riverside Park» – детская площадка регионального значения в Австралии, спортивный парк «Vijlmerpark» в Юго-Восточном районе Амстердама и др., можно сделать вывод, что дизайн игровых площадок за рубежом направлен на поощрение творческих игр, которые устанавливают связь с природными системами изменяющиеся в зависимости от сезона. Активное использование цвета гармонизирует предметно-пространственную среду игровых пространств. Нестандартные игровые элементы делают игру детей более изобретательной, стимулируют воображение, исследовательскую и физическую активность [5].

Кроме этого, рекомендуется предусмотреть зоны пикника. Ведь основываясь на опыте зарубежных пионерских лагерей и скаутских образовательных центров, можно сделать вывод, что зона костра, является неотъемлемой частью сбора отрядов.

- *Внедрять альтернативные способы озеленения территории детских оздоровительных центров и способствовать развитию экологического образования у детей*

Предусмотреть на территории ДОО оранжерею, парковую зону, клумбы, «детский огород», для того, чтобы с раннего возраста прививать детям любовь к природе и научить заботиться о ней. Например, рекомендуется проектировать «Аллеи отрядов» – это небольшие территории, предназначенные для посадки плодовых деревьев и уходом за ними. Самостоятельная высадка детьми древесных растений и цветочных композиций способствует развитию бережного, ответственного отношению к элементам природы, и будет закладывать основы экологического воспитания подрастающего поколения.

Предложенный комплекс мероприятий позволит создать комфортную среду для отдыха и оздоровления детей.

Библиографический список

1. РИА Новости, статья 29.04.2019. URL: <https://sn.ria.ru/20190429/1553151947.html> (дата обращения 29.10.2019);
2. История детского оздоровительного комплекса «Березка». URL: <http://berezkasol.ru/> (дата обращения 29.10.2019);
3. Ю.Г. Сапожникова. Благоустройство и озеленение территории центра развития творчества//Номинация: «Экологический дизайн»/Проект озеленения территории Центра развития творчества. Тогучин. – 2015.– С.8.
4. Н.В. Иванова, Н.Н. Антонова. Основы ландшафтного проектирования рекреационных зон для маломобильных групп населения.//Волгоградский государственный архитектурно-строительный университет/ Международный научно-исследовательский журнал.– 2016.– С.112-114.
5. Е.Н.Мигулько. Зарубежная практика формирования дизайна детских игровых площадок в современной городской среде.// В мире науки и искусства: вопросы филологии, искусствоведения и культурологии: сб. ст. по матер. XVIII междунар. науч.-практ. конф. Часть II. – Новосибирск: СибАК–2012.– С.27.

© О.Е. КОНСТАНТИНОВА, О.О. СМОЛИНА, 2019

УДК 630.181.28

Е. В. ЛИСОТОВА, Л.Н. СУНЦОВА, Е.М. ИНШАКОВ



**РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЯ ВОДОУДЕРЖИВАЮЩЕЙ
СПОСОБНОСТИ ЛИСТЬЕВ BETULA PENDULA ROTH.,
ПРОИЗРАСТАЮЩЕЙ В УСЛОВИЯХ ТЕХНОГЕННОГО
ЗАГРЯЗНЕНИЯ Г. КРАСНОЯРСКА**

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

В статье приведены результаты исследования водоудерживающей способности листьев Betula pendula Roth. Установлено, что показатели водоудерживающей способности зависят от периода вегетации и степени экологического загрязнения условий произрастания данного вида.

Ключевые слова: водоудерживающая способность листьев, береза повислая, техногенная среда, экологическое загрязнение г. Красноярск

E.V. Lisotova, L.N. Suntsova, E. M. Inshacov

**RESULTS OF STUDYING THE WATER-CONTAINING ABILITY OF
BETULA PENDULA ROTH. LEAVES, GROWING UNDER THE
CONDITIONS OF TECHNOGENIC POLLUTION OF KRASNOYARSK**

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

The article presents the results of a study of the water-holding ability of Betula pendula Roth leaves. It has been established that indicators of water holding capacity depend on the growing season and the degree of environmental pollution of the growing conditions of this species.

Key words: water-holding capacity of leaves, drooping birch, industrial environment, environmental pollution of the city of Krasnoyarsk.

Экологическая обстановка г. Красноярск остается особо напряженной уже в течение нескольких лет. В 2018 г. в г. Красноярске уровень загрязнения атмосферного воздуха характеризовался как «очень высокий» ($ИЗА_5 > 4$). Основными источниками загрязнения атмосферы города являются промышленные предприятия и транспорт [1].

Общеизвестна роль зеленых насаждений как одного из основных факторов стабилизации экологической обстановки в городе. В связи с этим, особо актуальным становится проведение эколого-биологического

мониторинга состояния зеленых насаждений и состояния окружающей среды для анализа экологической ситуации в городе.

В условиях урбосреды, растения на фоне резко негативного воздействия поллютантов испытывают и недостаток влаги, что отрицательно сказывается на всех процессах жизнедеятельности растения. Информативным показателем водообмена растений, и, как следствие, показателем качества среды является водоудерживающая способность листьев. Установлено, что у видов, устойчивых к загрязнению воздуха, уменьшается апертура устьиц и снижается скорость потери воды [2,3,4].

Целью настоящих исследований явилось изучение влияния техногенной среды на водоудерживающую способность листьев *Betula pendula Roth.* Объектами исследования служили зеленые насаждения, произрастающие в разных типах городских посадок, отличающихся степенью техногенной нагрузки: парки и скверы, магистральные посадки. Контролем служили посадки в дендрарии Института леса, находящегося в условно экологически чистом районе города, удаленном от выбросов промышленных предприятий и крупных транспортных магистралей.

Водоудерживающую способность листьев устанавливали по методике В. С. Николаевского, основанной на определении скорости потери воды изолированными листьями в течение трех часового периода [5].

В результате проведенных исследований установлено, что наибольшая потеря воды листьями исследуемого вида отмечается в первые 30 минут наблюдения. В этот период листья теряют в среднем 5 % от своего первоначального веса, далее скорость потери воды снижается, и на протяжении оставшихся 2,5 часов практически не изменяется. Это иллюстрирует классическую реакцию любого живого организма на стресс, когда сначала развивается первичная стрессовая реакция, затем включаются защитные адаптационные механизмы, направленные на стабилизацию жизненных процессов. Как раз в этот период и наблюдается снижение потери воды. Поэтому для дальнейшего исследования был выбран первый 30-минутный промежуток времени, как самый информативный.

Исследования показали, что водоудерживающая способность листьев *Betula pendula Roth.* находится в тесной зависимости от места произрастания. В условиях интенсивного загрязнения потеря воды листьями данного вида достоверно снижается: в июле - на 1,4 % в парках и магистралях, относительно контроля. В августе данная тенденция сохраняется, в насаждениях парков и магистральных посадках потери воды уменьшились на 2 % и 1 %, соответственно, в сравнении с контролем.

Водоудерживающая способность листьев зависит и от периода вегетации. В августе наблюдается снижение водоудерживающей способности листьев *Betula pendula Roth.*, что выражается в увеличении

потери воды, относительно июля месяца: на контрольной площади - на 1,2 %, в насаждениях парков и магистралей – на 0,6 % и 1,6 %, соответственно. Это обусловлено как процессами естественного старения клеточных мембран, которые к концу вегетации уже неспособны эффективно контролировать процессы потери воды, так и накоплением поллютантов клетками, которое к концу вегетации достигает своего максимума.

Стоит отметить, что к концу вегетации наблюдается снижение водоудерживающей способности листьев у особей, произрастающих в условиях магистральных посадок относительно особей, произрастающих в парках. Если в середине периода вегетации такой тенденции обнаружено не было, то к концу она проявляется достаточно явно. Очевидно, что помимо естественных процессов старения, происходящих в листьях, в условиях магистралей большое влияние оказывают выбросы автотранспорта.

Таким образом, в результате проведенных исследований обнаружена тесная взаимосвязь между водоудерживающей способностью листьев и степенью загрязнения условий произрастания. *Betula pendula* Roth. показала себя достаточно информативным для фитоиндикации видом, обладающим большой пластичностью и высокой чувствительностью к загрязнению, а водоудерживающую способность листьев можно использовать в целях эколого-биологического мониторинга среды г. Красноярска.

Библиографический список

1. Государственный доклад «О состоянии и охране окружающей среды Красноярского края в 2018 году». – Красноярск, 2019.
2. Бухарина И.Л., Поварницина Т.М., Ведерников К.Е. Эколого-биологические особенности древесных растений в урбанизированной среде: монография / И.Л. Бухарина, Т.М. Поварницина, К.Е. Ведерников. – Ижевск: ФГОУ ВПО Ижевская ГСХА, 2007 – 216 с.
3. Николаевский, В. С. Биологические основы газоустойчивости растений / В. С. Николаевский. - Новосибирск: Наука, 1979. - 280 с.
4. Николаевский, В. С. Экологическая оценка загрязнения среды и состояния наземных экосистем методами фитоиндикации / В. С. Николаевский. - Пушкино, ВНИИЛМ, 2002. – 220 с.
5. Чернышенко, О. В. Древесные растения как аккумуляторы и показатели загрязнения атмосферы // Мониторинг состояния лесных и городских экосистем : моногр. / под ред. В. С. Шалаева, Е. Г. Мозолева. – М. : МГУЛ, 2004. – с. 219-230.

© Е. В. ЛИСОТОВА, Л.Н. СУНЦОВА, Е.М. ИНШАКОВ, 2019

УДК 712.4

Д.Н. ФЕДУЛОВА, К.В. ШЕСТАК

ОСОБЕННОСТИ РОСТА ДРЕВЕСНЫХ ИНТРОДУЦЕНТОВ В НАСАЖДЕНИЯХ Г. ШАРЫПОВО

ФГБОУ ВО «Сибирский государственный университет науки и
технологий им. М.Ф. Решетнева», г. Красноярск



Представлены результаты изучения особенностей роста и развития древесных растений, используемых в озеленении города Шарыпово. Приведено распределение видов по группам устойчивости.

Ключевые слова: городское озеленение, интродукция, оценка состояния, устойчивость.

D.N. Fedulova, K.V. Shestak

THE FEATURES OF THE GROWTH OF WOODY INTRODUCED SPECIES IN PLANTINGS OF SHARYPOVO

Reshetnev Siberian State University of science and technology,
Krasnoyarsk

The results of the study of features of the growth and development of woody plants used in the landscaping of the city of Sharypovo are presented. The distribution of species into resistance groups is given.

Keywords: urban greening, introduction, state assessment, sustainability.

Современное зеленое строительство невозможно без обогащения состава насаждений инновационными видами. Введению в культуру озеленения интродуцентов должен предшествовать подготовительный этап, основанный на объективном рассмотрении ценных свойств растений и изучении их потенциальных адаптационных возможностей, а также этап первичных интродукционных испытаний.

По степени изученности и практического применения растения подразделяются на три группы: используемые, перспективные и потенциальные. К используемым относятся виды, применяемые в настоящее время. Перспективными считаются виды, возможность применения которых как полезных установлена, но в настоящее время они не используются вследствие незавершенности работ по разработке способов возделывания. Виды этой группы после решения ряда вопросов, переходят в число используемых или являются резервом. Потенциально полезными являются виды, проявившие то или иное полезное свойство в опытных условиях, но не прошедшие еще производственных испытаний. Возможность практического использования этих видов должна быть еще выяснена [3].

К сожалению, практика городского озеленения зачастую сталкивается с введением в культуру неопробованных таксонов,

оценка перспективности которых основывается лишь на изучении климатических и биологических потребностей вида и не учитывает их экологической устойчивости и адаптационного потенциала.

Городская среда, независимо от того, произрастает ли вид в естественных для него условиях или в условиях интродукции, оказывает существенное влияние на рост и развитие растений, что проявляется в снижении функциональности, эстетической значимости и долговечности создаваемых насаждений. Это делает актуальным накопление результатов оценки состояния интродуцентов в уже существующих городских насаждениях разной экологической нагрузки и на разных этапах онтогенеза.

Целью наших исследований явилась оценка состояния 13 видов древесных растений интродуцированной и местной флоры, входящих в группу «используемые» в зеленых насаждениях города Шарыпово.

Город Шарыпово расположен в юго-западной части Красноярского края у восточных отрогов Кузнецкого Алатау на границе степных областей Назаровской котловины и Кемеровской области. Данная территория находится в зоне резко континентального климатического пояса. Средняя годовая температура воздуха в городе около 0,5 °С. Средняя температура в январе – самом холодном месяце года – минус 25 ° С, в июле – самом теплом месяце – плюс 28° С. В переходные сезоны наблюдается резкое изменение средних месячных температур, что является характерной особенностью данного климата. Количество осадков в год составляет в среднем 360 мм. В течение всего года в Шарыпово преобладает юго-западный ветер. Среднегодовая скорость ветра по многолетним данным составляет от 5 до 15 м/с, иногда усиливается до 20-25 м/с [2].

Объектами исследований послужили следующие виды: боярышник кроваво-красный, вяз мелколистный, вяз шершавый, груша уссурийская, жимолость татарская, клен ясенелистный, липа мелколистная, сирень венгерская, смородина альпийская, тополь бальзамический, тополь серебристый, ясень зеленый, яблоня ягодная. Возраст изучаемых растений 15-30 лет. Происхождение посадочного материала: питомники и опытные станции городов Тольятти, Барнаула, Красноярска, Минусинска, Ужура.

Оценка основных таксонометрических характеристик растений [1,4] показала, что большинство изучаемых таксонов на данном возрастном этапе имеет показатели в пределах биологической нормы. Отставание некоторых видов в росте обусловлено влиянием типа, схемы посадок и микроусловиями произрастания.

Так, вяз мелколистный произрастает в двух типах садово-парковых насаждений – рядовые и стриженные живые изгороди. Обследование посадок показало, что на рост и развитие растений существенное влияние оказывает целевое назначение и технология создания насаждений. В плотных рядовых посадках, исполняющих роль полезащитных лесополос

на окраине города, расстояние между деревьями составляет 1,5-2,0 м. Декоративные рядовые посадки, выполняющие эстетическую функцию в ландшафтном оформлении центра города, более разреженные – расстояние между деревьями в среднем 4 м. Средняя высота ствола деревьев в рядовых посадках варьирует от $9,9 \pm 0,49$ до $11,0 \pm 0,35$ м, диаметр – от $16,9 \pm 0,28$ до $18,6 \pm 0,54$ см, проекция кроны – от $5,7 \pm 0,29$ до $7,0 \pm 0,32$ м. Лучшие показатели отмечены в декоративных насаждениях. При создании живых изгородей на одних площадках использовалась 100 % растительная земля, на других применялся местный грунт, изъятый из траншей. В одновозрастных живых изгородях разбег среднего диаметра ствола составляет $4,6 \pm 0,17$ – $7,4 \pm 0,14$ м, проекция кроны варьирует в пределах $0,9 \pm 0,06$ – $1,3 \pm 0,09$ м. Индивидуальная изменчивость в пределах биогрупп от низкой до средней (коэффициент вариации изменяется от 1,4 до 17,1 %), варьирование признаков ниже в плотных загущенных посадках и формируемых изгородях.

При биологической оценке состояния зеленых насаждений [4] установлено, что в данных условиях к устойчивым видам можно отнести боярышник кроваво-красный, вяз мелколистный, грушу уссурийскую, клен ясенелистный, сирень венгерскую, смородину альпийскую, тополь бальзамический, яблоню ягодную. Данные виды вполне зимостойки, отличаются стабильным ростом и развитием, жизнеспособны, имеют хорошее состояние. Менее устойчивыми являются вяз шершавый, жимолость татарская, липа мелколистная, тополь серебристый, ясень зеленый.

Полученные данные будут использоваться при комплексной оценке адаптационного потенциала видов на основании изучения их состояния в разных экологических условиях.

Библиографический список

1. Романова А.Б. Интродукция древесных растений. История интродукции растений: учебное пособие. – Красноярск: Сиб ГТУ, 2015. – 68 с.
2. Краткие сведения о муниципальном образовании : сайт . – Шарыпово, 2019 – . – URL: <https://gorodsharypovo.ru> // (дата обращения: 30.10.2019). – Текст : электронный.
3. Молчанов А.А., Смирнов В.В. Методика определения прироста древесных растений. – М.: Наука, 1967. – 27 с.
4. Фурсова Л. М. Структура и методика исследований эстетической оценки лесопарковых территорий / Научные труды МЛТИ. – 1981. – Вып. 120. – С. 175-178.

© Д.Н. ФЕДУЛОВА, К.В. ШЕСТАК, 2019

УДК 631.42

Н.В. ФОМИНА, Е.С. ДЕГТЯРЕВА

ДИАГНОСТИКА СОСТОЯНИЯ ПОЧВОГРУНТА В ТЕПЛИЧНОМ КОМПЛЕКСЕ Г. КРАСНОЯРСКА ПО ФЕРМЕНТАТИВНОЙ АКТИВНОСТИ



**ФГБОУ ВО Красноярский государственный аграрный университет,
город Красноярск, Россия**

В статье представлены данные по исследованию активности ферментов каталазы и уреазы почвогрунта, используемого для получения рассады цветочных культур. Установлена низкая активность исследуемых ферментов, показывающие необходимость контроля уровня микробного токсикоза почвогрунта и применения азотсодержащих минеральных удобрений.

Ключевые слова: почвогрунт, ферменты, контроль, состояние, рассада цветочных культур, тепличный комплекс.

N.V. Fomina, E.S. Degtyareva

DIAGNOSTICS OF SOIL CONDITION IN GREENHOUSE COMPLEX OF KRASNOYARSK OF ENZYMATIC ACTIVITY

Krasnoyarsk State Agrarian University, Krasnoyarsk

The article presents data on the study of the activity of the catalase and urease enzymes of the soil used to produce the seedlings of flower crops. Low activity of the tested enzymes is established, showing the need to control the level of microbial toxicosis of soil and use of nitrogen-containing mineral fertilizers.

Keywords: soil, enzymes, control, condition, flower crops seedlings, greenhouse complex.

Введение. Озеленение городов принимает грандиозные масштабы, не исключение – город Красноярск. Для создания цветочных композиций в разных районах города необходимо использовать значительное количество рассады цветочных культур, получаемых в тепличных комплексах. Почвогрунт в теплицах постоянно уплотняется, в нем накапливаются вредители и возбудители болезней, характерные для основной культуры, которая годами выращивается на одном и том же месте, в связи с этим необходим контроль его качества. Диагностика состояния почвогрунта важна для контроля безопасности используемых средств защиты растений.

Объектом исследования являлся почвогрунт тепличного комплекса Мп «Управление зеленого строительства» города Красноярска – это смешанный в равных пропорциях дерновая земля, листовой перегной и песок (1:1:1). Схема опыта включала в себя следующие варианты: 1

вариант – почвогрунт, используемый для выращивания цветочных культур (дерновая земля, торф и песок 1:1:1); 2 вариант - почвогрунт, отобранный под рассадой розы сорта «Конкорд»; 3 вариант – почвогрунт, отобранный под рассадой розы сорта «Карина»; 4 вариант — почвогрунт, отобранный под рассадой каллы сорта «Литл Джем»; 5 вариант — почвогрунт, отобранный под рассадой розы сорта «Голден Таймс»; 6 вариант — почвогрунт, отобранный под рассадой хризантемы сорта «Давин»; 7 вариант — почвогрунт, отобранный под рассадой хризантемы сорта «Нептун». Отбор проб проводился согласно ГОСТу 17.4.3.01-83 [1]. Масса среднего образца составляла 1,0 кг, отбор проводили по диагонали с глубины 0-20 см. Определение каталазы проводили по методу Джонсона и Темпле (1964) титрованием 0,1 н раствором KMnO_4 , активность выражали в мл 0,1 н р-ра KMnO_4 на 1 г сух. почвы за 20 минут. Определение активности уреазы осуществляли по методике Щербаковой (1983) колориметрированием при длине волны 400 нм и выражали в мг аммонийного азота / 10 г сух. почвы за 4 часа [2].

Результаты исследования и их обсуждение. Почвенные ферменты, контролируют уровень плодородия почвы, характеризуют степень нарушения агроэкосистем. Исходный уровень фермента каталазы в первом опытном варианте составил 0,24 мл 0,1 н р-ра KMnO_4 на 1 г сухой почвы за 20 минут, тогда как во всех вариантах под рассадой цветочных культур происходит снижение данного показателя (рисунок 1).

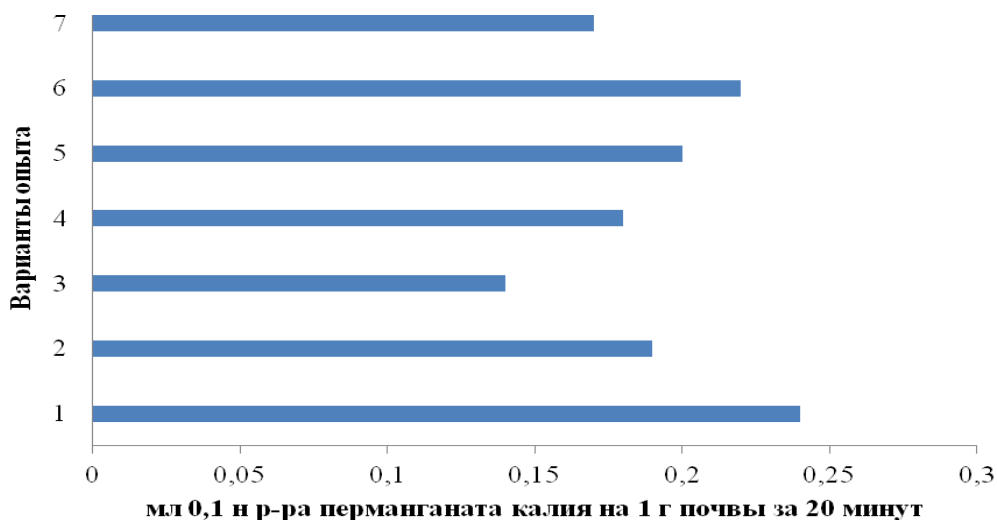


Рисунок 1 – Активность фермента каталазы в почве

Наиболее интенсивно снижается активность фермента в вариантах №3, №4 и №7 до значений 0,14, 0,18 и 0,17 мл 0,1 н р-ра KMnO_4 на 1 г сухой почвы за 20 минут соответственно, что может свидетельствовать о загрязнении почвогрунта избыточным количеством используемых пестицидов. В остальных опытных образцах достоверных различий не установлено и значения колебались в пределах от 0,19 до 0,22 мл 0,1 н р-ра

KMnO₄ на 1 г сухой почвы за 20 минут. Таким образом, характер изменения активности фермента каталазы определил снижение его уровня во всех образцах исследуемого почвогрунта с рассадой цветочных культур и выявил наиболее интенсивное снижение в образцах: №3 – почвогрунт, отобранный под рассадой розы сорта «Карина» и № 4 - почвогрунт, отобранный под рассадой каллы сорта «Литл Джем», что возможно доказывает наличие в них микробного токсикоза.

Уреаза является ферментом, участвующим в азотном обмене, поэтому изучение ее активности является необходимым при проведении диагностических исследований. Анализируя экспериментальные данные, полученные по активности уреазы, необходимо указать на следующие отличительные характеристики: как и при исследовании фермента каталазы в 4-ом опытном образце наблюдается низкая активность 0,20 мг аммонийного азота на 1 г сухой почвы, что соответствует низкой степени обеспеченности и указывает на уровень плодородия почвы по шкале Д.Г. Звягинцева (1978) как бедный. Более высокие значения данного фермента отмечались в вариантах № 5 и № 2 - 0,29-0,30 мг аммонийного азота на 1 г сухой почвы соответственно (рисунок 2).

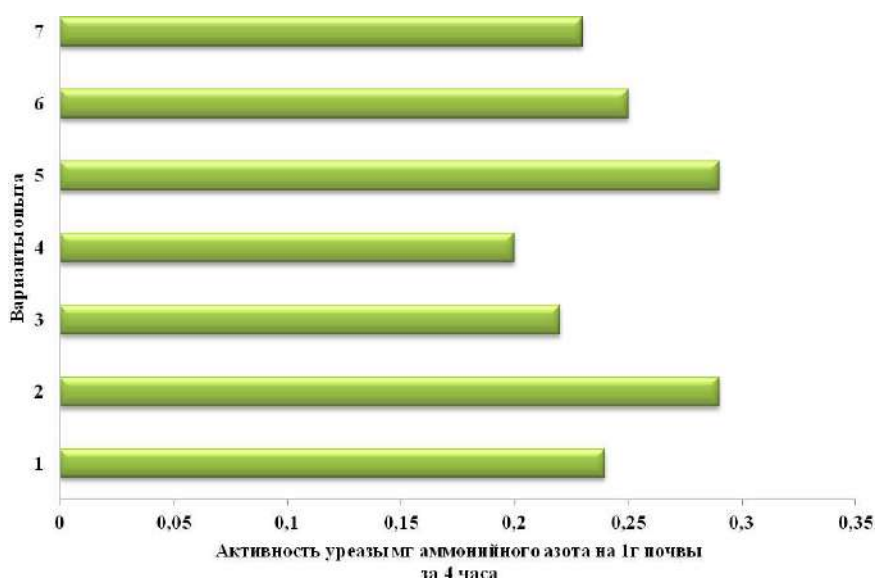


Рисунок 2 – Активность фермента уреазы почвогрунта

В целом анализ уреазной активности в образцах низкий, что требует внесения азотных удобрений в исследуемый почвогрунт. Сбалансированное применение удобрений и фунгицидов в оранжерейном комплексе будет способствовать оптимальному поддержанию уровня микробиологической активности, и, следовательно, обеспечивать оптимальный биотический потенциал почвогрунта.

Заключение. Обследование почвогрунта в тепличном комплексе

МП «Управление зеленого строительства» г. Красноярска показало наличие низкой активности фермента каталазы в образцах, отобранных под рассадой цветов каллы сорта «Литл Джем» и хризантемы сорта «Давин», что может свидетельствовать о его загрязнении избыточным количеством пестицидов. Анализ уреазной активности во всех образцах низкий, что требует внесения азотных удобрений. Необходимо применять оптимальные дозы пестицидов и удобрений, контролировать уровень микробного токсикоза, использовать органические удобрения, внедрять биологические способы борьбы с вредителями и болезнями.

Библиографический список

1. ГОСТ 17.4.3.01-83 (СТ СЭВ 3847-82). Охрана природы. Почвы. Общие требования к отбору проб.
2. Звягинцев, Д.Г. Методы почвенной микробиологии и биохимии / Звягинцев Д.Г. и др. - Изд-во Московского университета, 1980. – 224 с.

© Н.В. ФОМИНА, Е.С. ДЕГТЯРЕВА, 2019

УДК 66.023; 711.8

В.В. ГАДЖИКЕРИМОВ, О.Ю. БЕЛОВА, Д.В. КАРЕЛИН

ТЕРМИЧЕСКОЕ ОБЕЗВРЕЖИВАНИЕ ТВЕРДЫХ КОММУНАЛЬНЫХ ОТХОДОВ (ТКО) НА ПРИМЕРЕ НОВОСИБИРСКОЙ АГЛОМЕРАЦИИ



**Новосибирский государственный архитектурно-строительный
университет (Сибстрин), г. Новосибирск**

В статье рассматривается влияние захоронения ТКО на зеленый каркас города, технологический процесс и схема термического обезвреживания твердых коммунальных отходов, а так же экологический и энергетический эффект от внедрения данного способа утилизации отходов на примере Новосибирской агломерации.

Ключевые слова: твердые коммунальные отходы (ТКО), термическое обезвреживание, зола, шлак, сжигание.

V.V. Gadzhikerimov, O. Yu. Belova, D.V. Karelin

THERMAL CLEANING OF MUNICIPAL SOLID WASTE (MSW) ON THE EXAMPLE OF NOVOSIBIRSK AGGLOMERATION

**Novosibirsk State University of Architecture and Civil Engineering
(Sibstrin), Novosibirsk**

The article discusses the impact of MSW disposal on the green framework of the city, the technological process and the thermal treatment scheme of solid municipal waste, as well as the environmental and energy effect of the introduction of this method of waste disposal using the example of the Novosibirsk agglomeration.

Keywords: municipal solid waste (MSW), thermal treatment, ash, slag, incineration.

Введение

Бытовые и коммунальные отходы все больше заполняют нашу планету. Влияние отходов на окружающую среду является чрезвычайно негативным. Загрязнение почвы, воздуха и водоемов сказывается на состоянии здоровья населения области. Истощается зелёный каркас города.

Исследования в области переработки отходов в современном мире являются не только актуальными, но и в большей степени необходимыми. В данной статье будет рассмотрена отдельно взятая территориальная единица, а конкретно, Новосибирская агломерация.

В Новосибирской агломерации находятся полигоны, эксплуатируемые с 1960-х гг., имеющие в составе свалочного тела отходы не только IV, но и V классов опасности. К 2019 году полигоны твердых

коммунальных отходов (далее ТКО) фактически исчерпали свои возможности. Следует так же принять во внимание, что все полигоны ТКО, находящиеся в Новосибирской агломерации переполнены и не удовлетворяют санитарным требованиям. Объем отходов, принимаемых на полигоны ТКО ежегодно увеличивается. За последние 18 лет он вырос в 2,5 раза и составляет 5,27 млн. куб. м./год, что приблизительно равно 1054 млн. кг/год.

Наиболее рациональное решение по переработке отходов, которое позволит полностью очистить все мусорные полигоны Новосибирской области, извлечь выгоду от процесса переработки и продуктов переработки является термическое обезвреживание (сжигание). В результате сжигания ТКО происходит уменьшение их объема на 70–80 % в зависимости от содержания в них горючих и несгорающих балластных веществ. При эффективном ведении процесса сжигания происходит обеззараживание и снижение токсичности отходов. Получаемый инертизированный минерализованный остаток (зола и шлаки) после определенных переделов с целью достижения приемлемого класса опасности и заданного качества может использоваться взамен первичных инертных материалов. При достаточно большом содержании горючих фракций в сжигаемых отходах возможно использование их энергетического потенциала в виде тепловой и электрической энергии.

Термическое обезвреживание

Прием и подготовка отходов к термическому обезвреживанию

Отходы доставляются на участок термического обезвреживания специализированным автотранспортом. Разгрузка отходов должна производиться механизированным способом в закрытых помещениях с герметичными моющимися полами для предотвращения возможности попадания отходов в окружающую среду. При приемке отходов производится взвешивание и визуальный осмотр отходов. Далее в соответствии с производственной программой поступающие отходы в зависимости от их вида и состояния направляются либо непосредственно в отделение сырья для термической обработки, либо в специальный склад-холодильник для временного хранения [2].

Описание технологического процесса термического обезвреживания

Термическому обезвреживанию подлежат твердые отходы в количестве 250 кг/ч. Плотность отходов составляет 200 кг/м³.

Агрегат сжигания включает в себя камеру сгорания, вихревой дожигатель, скруббер и выполнен из металлического кожуха, изнутри футерованного огнеупорным кирпичом. Он оборудован двумя

автоматизированными горелками, шлюзовой камерой, толкателем и устройством для выгрузки золы.

Предназначенные для сжигания отходы из участка сырья с помощью специального электромеханического транспортера доставляются непосредственно в загрузочный шлюз печи и затем подвергаются сжиганию при температуре 850-1300 °С.

Сжигание отходов происходит в две стадии. На первой стадии, на колосниковой непровальной решетке в режиме неполного сгорания осуществляется озоление отходов. Температурный режим в камере сгорания на уровне 850-1100 °С поддерживается за счет собственной теплоты сгорания отходов и автоматизированной газовой горелкой. Образующаяся при сжигании отходов зола с колосниковой решетки, выполненной из жаропрочного чугуна, сыпается в футерованный контейнер, установленный на откатной тележке, и направляется в зольный бункер (накопитель) [4].

На второй стадии газы, образующиеся при сжигании отходов, поступают в вихревой дожигатель (камеру дожига), где при температуре 1000-1300 °С происходит окончательное дожигание продуктов неполного сгорания. Стабильность температурного режима процесса сжигания обеспечивается путем сжигания с небольшим расходом дополнительного топлива – природного газа. Дымовые газы из дожигателя направляются в испарительный скруббер. Орошение скруббера осуществляется технической водой с добавкой реагентов – раствора NaOH, что обеспечивает охлаждение дымовых газов и нейтрализацию кислых компонентов. Охлажденные дымовые газы поступают для обеспыливания в рукавный фильтр. Далее очищенные газы дымососом направляются в дымовую трубу [1].

Топочная зола (шлак), образующаяся при сжигании твердых отходов в количестве около 22,2 кг/ч, выгружается из печи. Устройство для выгрузки топочной золы представляет собой футерованный изнутри металлический контейнер, установленный на откатной тележке, который патрубком присоединяется к провальному окну камеры сгорания.

Отход из рукавного фильтра (сухая летучая зола) периодически выгружается в специальные мешки и направляется в золонакопитель (зольный бункер). Масса сухой летучей золы, удаляемой из фильтра, до 5,0-6,3 кг/ч [2].

Таблица 1

**Сравнительный анализ установок по термическому обезвреживанию
отходов**

Наименование установки	ПМ 15-250.02	УМ-180 РОСЭКО	КТО-150.БМ.П	Гейзер ИУ-1
Производительность печи, кг/ч	250	180	до 300	250
Температура сжигания: основная камера, °С камера дожигания, °С	850-1100 1000-1300	900 1200	700-900 от 1200	700-900 от 1200
Скорость сжигания, кг/ч	250	180	250-300	250
Масса топочной золы (шлака), удаляемой из камеры сгорания, кг/ч	22,2	24,4	22,9	20,0
Масса сухой летучей золы, удаляемой из рукавного фильтра, кг/ч	6,3	6,9	6,5	5,7
Общая масса отходов (золы), кг/ч	28,5	31,3	29,4	25,7
Количество выделяемого тепла, Ккал/кг	3381	3144	3651	3313

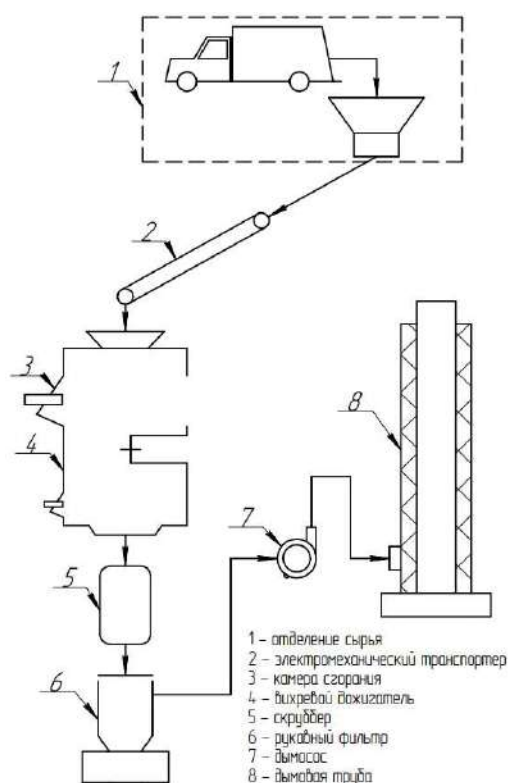


Рисунок 1 – Принципиальная технологическая схема процесса термического обезвреживания отходов

Вывод

В заключении, можно с уверенностью сказать, что термическое обезвреживание является перспективным и эффективным способом, так как с помощью данного способа:

1. минимизируются объемы отходов на полигоне;
2. уменьшается площадь полигона;

3. снижается размер санитарно-защитной зоны вследствие уменьшения площади полигона.

При сжигании отходов образуется зола (шлак), которая направляется на дорожное строительство [4].

Если рассматривать установку с энергетической стороны, то она позволяет нам выработать тепла в количестве 7404 млн Ккал/год, или 8,6 млн кВт электроэнергии в год, которое можно использовать для собственных нужд и подавать в городскую сеть.

Библиографический список

1. Вайсман Я.И. Тенденции и перспективы управления твердыми бытовыми отходами на урбанизированных территориях // Вестник Пермского государственного технического университета. Урбанистика. – 2011. – № 1. – С. 81–99.
2. Кофман Д.И., Востриков М.М. Термическое уничтожение и обезвреживание отходов. – СПб.: Проффессионал, 2013. – 340 с.
3. Шубов Л.Я., Ставровский М.Е., Олейник А.В. Технология твердых бытовых отходов. – М.: Альфа – М: ИНФРА8М, 2013. – 400 с.
4. Литун Д.С., Рябов Г.А. Сокращение объемов захоронения и пути энергоиспользования твердых бытовых отходов [Электронный ресурс]. – URL: http://incot.ru/www/docs/exh_acc/08_othody/14.pdf.
5. Тугов А.Н., Москвичев В.Ф., А.Н.Рябов и др. Опыт освоения сжигания твердых бытовых отходов на отечественных ТЭС// Теплоэнергетика. – 2006. – № 7. – С. 55-60.

© В.В. ГАДЖИКЕРИМОВ, О.Ю. БЕЛОВА, Д.В. КАРЕЛИН, 2019

УДК 630.23

А.А. ЕРМОЛИНА, Т.Ю. АКСЯНОВА



ОПЫТ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ВЕРТИКАЛЬНОГО ОЗЕЛЕНЕНИЯ НА ПРИМЕРЕ ГОРОДОВ ЕВРОПЕЙСКОЙ ЧАСТИ РОССИИ

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

В статье описаны примеры вертикального озеленения в городах европейской части России. Разобран используемый ассортимент, а также функциональное назначение вертикального озеленения.

Ключевые слова: вертикальное озеленение, фасад здания, город, лиана, урбанизированные территории

A.A Ermolina, T.Y. Aksyanova

EXPERIENCE OF USE OF VERTICAL GREENING ON THE EXAMPLE OF CITIES OF THE EUROPEAN PART OF RUSSIA

Reshetnev Siberian state University of science and technology, Krasnoyarsk

The article describes examples of vertical greening in cities of the European part of Russia. The range used, as well as the functional purpose of vertical greening, are analyzed.

Keywords: vertical gardening, building facade, city, liana, urbanized areas

Вертикальное озеленение – совокупность работ, направленных на создание или декорирование вертикальных поверхностей с помощью лиан и ампельных растений. С практической точки зрения совокупность приемов вертикального озеленения не самая трудоемкая садовая практика, но в черте города она усложняется не на этапе создания, а в дальнейшем систематическом поддержании первоначального вида композиции. В частности, на неблагоприятный исход оказывает влияние неправильный подбор ассортимента или же ошибки в последующих агротехнических уходах [1].

В статье «Альтернативные решения в формировании благоприятного урбанизированного ландшафта в г. Красноярске» отражена современная ситуация при разработке планов благоустройства городов, а именно то, что «... озеленение не всегда является доминантой при проектировании городских пространств». Текущая тенденция в проектировании объектов благоустройства, к сожалению, сводится к позиции - «свободный кусок земли равно мощению» [2]. Внедрение вертикального озеленения в ландшафтное обустройство городов Сибири достаточно актуально, так как является возможным решением проблемы озеленения территорий с

недостаточной площадью открытого грунта для посадок деревьев и кустарников. В европейской части России вертикальное озеленение – это давно и удачно используемый прием оформления урбанизированных территорий. Рассмотрим несколько примеров вертикального озеленения объектов в таких городах как Санкт-Петербург и Волгоград.

Несмотря на большое количество зеленых зон на территории Санкт-Петербурга, вертикальное озеленение по городу достаточно распространено. На рисунке 1, представлен фасад общественного здания по ул. Чайковского, где применен прием вертикального ландшафтного оформления.



Рисунок 1 – Вертикальное озеленение в Санкт-Петербурге

В качестве вьющегося растения использован виноград девичий пятилисточковый. Данный вид древесной лианы относительно неприхотлив к условиям произрастания, что делает его пригодным для использования в вертикальном озеленении Санкт-Петербурга [3]

Следующий пример вертикального озеленения находится в одном из дворов центрального района Волгограда. На рисунке 2 представлено ограждение территории дошкольного учреждения с использованием древесной лианы - лимонника китайского. Данный вид растения хорошо переносит условия городской среды, однако достаточно требователен к условиям произрастания [3]. Однако, в данном случае, лимонник китайский хорошо справляется как с маскировочной, так и декоративной функциями.



Рисунок 2 – Вертикальное озеленение г. Волгоград

В целом в европейской части России много примеров использования элементов вертикального озеленения с хорошо проработанными методиками создания и ухода за вьющимися растениями в урбанизированной среде.

Для сибирских городов, в частности для Красноярска, данный вид озеленения может способствовать увеличению площади, занятой растениями в условиях плотной застройки и служить усилению как санитарно-гигиенической, так и архитектурно-художественной функций зеленых насаждений.

Библиографический список

1. Лысиков, А.Б. Вертикальное озеленение: Дизайнерские решения. Выбор растений / А.Б. Лысиков. – М.:ЗАО Фитон +, 2012. – 136 с.
2. Ермолина А.А. Альтернативные решения в формировании благоприятного урбанизированного ландшафта в Красноярске // Технологии и оборудование садово-паркового и ландшафтного строительства –2018 / А.А. Ермолина, Т.Ю. Аксянова. – Красноярск: СибГУ им. М.Ф. Решетнева. –2019. – С. 157 – 159.
3. Энциклопедия растений [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://flower.onego.ru/>

© А.А. ЕРМОЛИНА, Т.Ю. АКСЯНОВА, 2019

УДК 712

К.С. БЕЗРУКИХ, Т.Ю. АКСЯНОВА

СОЗДАНИЕ ЦВЕТНИКА ИЗ ТЕНИСТЫХ МНОГОЛЕТНИКОВ



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

В статье рассматриваются применения многолетних растений при озеленении, учитывая затененные места на участке. Приводится ассортимент многолетних, теневыносливых растений и дается их краткая характеристика.

Ключевые слова: цветник, многолетние травянистые растения, теневыносливые растения

K.S. Bezrukikh, T.Y. Aksyanova

CREATION OF FLOWER FROM SHADOW PERENNIALS

**Reshetnev Siberian State University of science and technologies,
Krasnoyarsk**

The article discusses the use of perennials in landscaping, given the shaded places on the site. An assortment of perennial, shade-tolerant plants is given and a brief description is given.

Key words: flower garden, perennial herbaceous plants, shade-tolerant plants

Актуальность данной темы заключается в том, что при озеленении городских территорий необходимо заботиться о создании полноценных насаждений. Что, в свою очередь подразумевает проектирование ярусных ландшафтных композиций, где элементы цветочного оформления могут рассматриваться как напочвенный покров аналогично полноценным естественным типам леса.

При выполнении ландшафтного проекта необходимо проведение предпроектного анализа территории. Помимо изучения рельефа, почвенных, лесорастительных и гидрологических условий изучают режим инсоляции на территории объекта. Изучение освещенности участков проектируемой территории проводят по общепринятой методике с целью обнаружения тенистых и солнечных мест. Исходя из результатов режима инсоляции, рекомендуемые в проекте растения должны соответствовать условиям освещенности на объекте [1].

На тенистых участках проектирование цветочного оформления возможно при условии правильного выбора ассортимента растений. И тогда такие участки могут стать привлекательными и живописными.

На рисунке 1 показана схема примерного размещения участков с разной степенью освещения на примере малого сада.

В таблице 1 приведен ассортимент растений и их краткая характеристика (высота, период цветения), которые могут использоваться для создания цветника в тени [2].

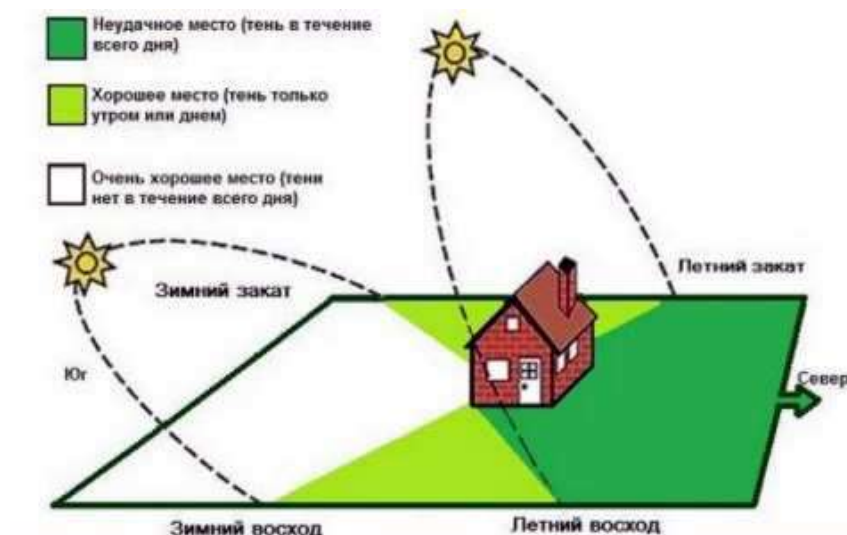


Рисунок 1 – Режим инсоляции участка

Таблица 1

Ассортимент многолетних, теневыносливых растений

Вид растения	Высота, см	Период декоративности	Характеристика
Аквилегия гибридная (<i>Aquilegia vulgaris</i>)	50-100	июнь-сентябрь	имеет шпорцевые цветки с широким спектром окраски (цветение первой половины лета)
Бадан и толстолистный (<i>Bergenia crassifolia</i>)	50	май-октябрь	вечнозелёное растениецветет розово-фиолетовыми цветками, осенью листья краснеют, уходят под снег(цветение первой половины лета)
Бруннера сибирская (<i>Brunnera sibirica</i>)	до 60	май-июнь	цветет небесно-голубыми цветками, быстро разрастается(цветение первой половины лета)
Бузульник зубчатый (<i>Ligularia dentata</i>)	до 100	август-сентябрь	имеет крупные листья и желтые соцветия – корзинки(цветение во второй половине лета)
Бузульник Пржевальского (<i>Ligularia przewalskii</i>)	до 150	конец июня - август	имеет крупные рассеченные листья, желтые свечевидные соцветия (цветение во второй половине лета)
Живучка ползучая	до 30	май–октябрь	вечнозелёное растениеимеет

<i>(Ajuga reptans)</i>			темно-бордовые декоративные листья(цветение первой половины лета)
Копытень европейский <i>(Asarum europaeum)</i>	до 30	май - октябрь	вечнозелёное растение с ползучим укореняющимся разветвлённым стеблем
Молочай многоцветный <i>(Euphorbia polychroma)</i>	до 70	май- октябрь	имеет ярко-желтые прицветники на зеленом шаровидном кусту (цветение первой половины лета)
Папоротники		май-октябрь	декоративно-лиственные растения
Роджерсия каштановолосистая <i>(Rodgersia aesculifolia)</i>	до 70	май-октябрь	имеет крупные рассеченные листья(цветение во второй половине лета)
Физостегия виргинская <i>(Physostegia virginiana)</i>	до 80	май-октябрь	цветки белые, розовые, малиновые свече-видные (цветение во второй половине лета)
Хоста гибридная <i>(Hosta hybride)</i>	10-12	июнь - сентябрь	декоративно-лиственное растение(цветение во второй половине лета)
Яснотка крапчатая <i>(Lamium maculatum)</i>	20	конец мая - октябрь	вечнозелёноепочвопокровное декоративно-лиственное растение с розовыми цветками

Библиографический список

1. Методика предпроектного анализа [Электронный ресурс]. - Режим доступа: https://studopedia.su/10_149480_metodika-predproektnogo-analiza.html (Дата обращения 14.11.2019 г.).
2. Энциклопедия декоративных садовых растений [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <http://flower.onego.ru/> (Дата обращения 14.11.2019 г.).

УДК 712

К.С. БЕЗРУКИХ, Т.Ю. АКСЯНОВА

РАЗРАБОТКА КАЛЕНДАРНОГО ПЛАНА ПО УХОДУ ЗА ЦВЕТНИКОМ В САДУ



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

В статье рассмотрен вопрос о необходимости ухода за цветником, краткое описание многолетних и однолетних растений, а также представлен план из ритмично чередующихся мероприятий.

Ключевые слова: цветник; уход; многолетние корневищные, луковичные и однолетние растения.

K.S. Bezrukikh, T.Y. Aksyanova

DEVELOPMENT SCHEDULE TO CARE FOR A FLOWER BED IN THE GARDEN

**Reshetnev Siberian State University of science and technologies,
Krasnoyarsk**

The article considers the need to care for the flower garden, a brief description of perennial and annual plants, and presents a plan of rhythmically alternating activities.

Key words: flower garden; care; perennial rhizomatous, bulbous and annual plants.

Декоративные качества цветников зависят от своевременного и правильного ухода. Когда за цветниками нет должного ухода, они быстро теряют красоту и привлекательность. Клумбы, рабатки, бордюры и миксбордеры, заросшие сорняками, снижают эстетические качества объекта.

Содержание цветников включает в себя работы по поливу, обрезке отцветших соцветий у растений, рыхлению, прополке и мульчированию почвы, внесению удобрений, защите от вредителей и болезней. Все работы должны производиться в определенные сроки и на высоком агротехническом уровне.

В саду могут быть посажены: многолетние корневищные, луковичные многолетники и однолетние культуры. Кроме того, дополнять цветники можно с помощью двулетних декоративных травянистых растений.

Многолетние растения дают цветнику долговременный результат, Цветники, с корневищными многолетниками в основе, с каждым годом становятся все декоративнее. Однако, в определенный для каждого вида

растения период, необходимо проведение агротехнических мероприятий по омоложению и делению.

У многих многолетников надземная часть хорошо переносит понижение температуры воздуха, а некоторые виды терпят даже краткосрочные заморозки, поэтому они сохраняют декоративность дольше.

У однолетних растений тоже есть свои преимущества. Благодаря короткому и быстрому развитию многие однолетники цветут продолжительно и одновременно, а также служат дополнением к композициям из многолетников [2].

Корневищные многолетние травянистые растения имеют долговечный подземный побег - корневище, который служит для запаса питательных веществ, вегетативного возобновления и размножения. От корня корневище отличается наличием чешуевидных листьев, рубцов от опавших листьев, почек, придаточных корней. Рост корневища осуществляется в направлении развивающихся новых молодых побегов [1].

Луковичные растения имеют луковичеобразные утолщения, образующие у основания стеблей или разной величины луковицы, в которых накапливаются питательные вещества, используемые новыми побегами [1].

В таблице 1 представлены мероприятия по уходу за разными группами травянистых растений в цветнике в течение всего периода вегетации.

Таблица 1

Календарный план по уходу за смешанным цветником

Месяц	Мероприятия
Декабрь, январь	Укрытие снегом, защита от мышей (отоптать участки, где мыши передвигаются по рыхлому снегу), проверка растений на зимнем хранении, разработка плана посадок на весну.
февраль	Работа со снегом, посев семян многолетников в закрытом грунте, приобретение семян однолетников.
март	Регулировка схода талых вод, подготовка емкостей и грунта под рассаду, посев однолетников на рассаду, уход за посевами летников и их пикировка.
апрель	Уборка, подготовка участков в теплице под ранние однолетники, посев холодостойких летников в грунт, внесение удобрений под многолетники, отгребание грунта с корневищ ирисов, удобрение, посев семян на рассаду, пикировка сеянцев, уход за рассадой. В конце этого месяца зацветут: крокусы, мускари, прострел, подснежники.
май	Уборка всего участка, обрезка многолетников (если не

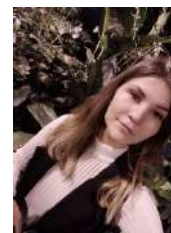
	обрезали осенью), полив, рыхление, прополка, посев однолетников в грунт, уход за всходами, деление и пересадка многолетников, уход за весенними луковичными, посадка луковиц и клубней не зимующих многолетников.
июнь	Рыхление, прополка, высадка рассады летников (после 10 июня), установка опор для вьющихся, подкормка цветов в фазе бутонизации.
июль	Общие уходы за цветниками. В этом месяце нужно обратить внимание на то, где, может быть, вы бы хотели заменить растения и наметить их на будущий сезон.
август	Общие работы по уходу, деление, посадка и пересадка многолетников, пересадка не зимующих растений в контейнеры, подкормки калием и фосфором, удаление отцветших летников.
сентябрь	Текущие уходы, посадка луковичных для весеннего цветения.
октябрь	Подготовка почвы для весенних посадок (перекопка, удобрение), посадка луковичных, выкопка незимующих, подготовка зимующих многолетников к зиме (обрезка надземной части корневищных многолетников кроме вечнозеленых).

Библиографический список

1. Классификация многолетников [Электронный ресурс]. - Режим доступа: https://studopedia.su/9_93730_kornevishchnie-i-sterzhnekornevie-mnogoletniki.html (Дата обращения 02.11.2019 г.).
2. Преимущество многолетних и однолетних растений [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <https://www.houzz.ru/statyi/horoshiy-vopros-cto-posadity-odnoletniki-ili-mnogoletniki-stsetivw-vs~84340723> (Дата обращения 02.11.2019 г.).

УДК 630.181

А.А. ЛЕБЁДКИНА



**БЛАГОУСТРОЙСТВО ТЕРРИТОРИЙ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ
УЧРЕЖДЕНИЙ В РАМКАХ ДОПОЛНИТЕЛЬНОЙ
ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ОБЩЕРАЗВИВАЮЩЕЙ
ПРОГРАММЫ «КРАЕВАЯ ШКОЛА ЛАНДШАФТНОГО ДИЗАЙНА»**

**Краевое государственное бюджетное образовательное учреждение
дополнительного образования «Красноярский краевой центр
«Юннаты»**

Данная образовательная программа разработана для реализации содержания дополнительного эколого – биологического образования, знакомство с ландшафтным дизайном, приобщает к прекрасному удивительному миру растений, учит видеть любое растение с экологической и с эстетической точки зрения. Это попытка ребенка не только изучить закономерности существования природных сообществ, но и воссоздать их своими руками.

Ключевые слова: благоустройство, ландшафтные проекты, образовательное учреждение

A.A. LEBEDKINA

**ACCOMPLISHMENT OF TERRITORIES OF EDUCATIONAL
INSTITUTIONS IN THE FRAMEWORK OF A MORE PREPARATORY
PROGRAM «THE REGIONAL SCHOOL OF LANDSCAPE DESIGN»**

**Regional state budgetary educational institution of additional
education «Krasnoyarsk regional center" Yunnaty»**

This educational program is designed to implement the content of additional ecological and biological education, familiarity with landscape design, introduces to the wonderful amazing world of plants, teaches to see any plant from an ecological and aesthetic point of view. This is an attempt of a child not only to study the laws of the existence of natural communities, but also to recreate them with his own hands.

Keywords: landscaping, landscape projects, educational institution

Социальная значимость ландшафтной архитектуры состоит не только в создании садов, парков и озеленении населенных мест, но и в формировании мировоззрения, основанного на представлении об окружающей среде как о системном многоуровневом природно-

антропогенном объекте архитектурного творчества. Территория образовательного учреждения должна представлять собой единое образовательное, социокультурное, взаимосвязанное с окружающей природой пространство, которое безопасно, комфортно, современно и интересно устроено [1 – 7].

Краевое государственное бюджетное образовательное учреждение дополнительного образования «Красноярский краевой центр «Юннаты» является организатором деятельности по ландшафтному проектированию



Рисунок 1 – Презентация работ участников

и благоустройству территории образовательных учреждений в крае с 2007 года. На примере восстановления культурно-образовательного комплекса «Парк юннатов», педагогическая команда представляет современные образовательные агротехнологии, технологии обустройства ландшафта: альпинарий, водоём, дорожно-

тропиночная сеть, контейнерное озеленение и т.п., практическое использование средств малой

механизации.

Для отработки и демонстрации приёмов организации ландшафтного пространства, современных технологий создания элементов ландшафтного дизайна педагогами Красноярского краевого центра «Юннаты» была разработана дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа «Краевая школа ландшафтного дизайна» (далее программа) для школьников 13-17 лет, реализуемая в очно-заочной форме.

Программа включает 2 интенсивных модуля по 5 дней каждый и межмодульное сопровождение. Ежегодно в программе принимают участие 96 школьников из 13-17 территорий края.

Первый (зимний) модуль «Проектная мастерская: от идеи к проекту» является проектировочным. Школьники работают над идеей проекта, разрабатывают проектно-сметную документацию, изучают нормативные документы. (Рисунок 1)



Второй (весенний) модуль «Современные исследовательские и агротехнологии в области ландшафтной экологии» - это время освоения исследовательских и агротехнологий при преобразовании ландшафта территории, для чего необходимы, особые условия: наличие тепличного комплекса, рассадопосадочного материала, малой механизации, учебно-исследовательские лаборатории. Продуктами двух интенсивных модулей являются разработанные эскизы ландшафтных элементов, макеты и экономическое обоснование проекта.

Территориальные команды, Рисунок 2 – «Рокарий» г.Красноярск, участники программы, в весенне-осенний период реализуют разработанные ими ландшафтные проекты на территории своих образовательных учреждений.

С реализованными проектами команды принимают участие в краевом смотре-конкурсе ландшафтных проектов территорий образовательных учреждений «Гео-декор». (Рисунок 2)

В 2019 году в краевом смотре-конкурсе приняли участие 60 образовательных учреждений из 13 территорий Красноярского края: городов Ачинска, Дивногорска, Железногорска, Зеленогорска, Канска, Красноярска, Лесосибирска, Минусинска; районов Абанского, Большемурутинского, Большеулуйского, Ермаковского; ЗАТО п. Солнечный.

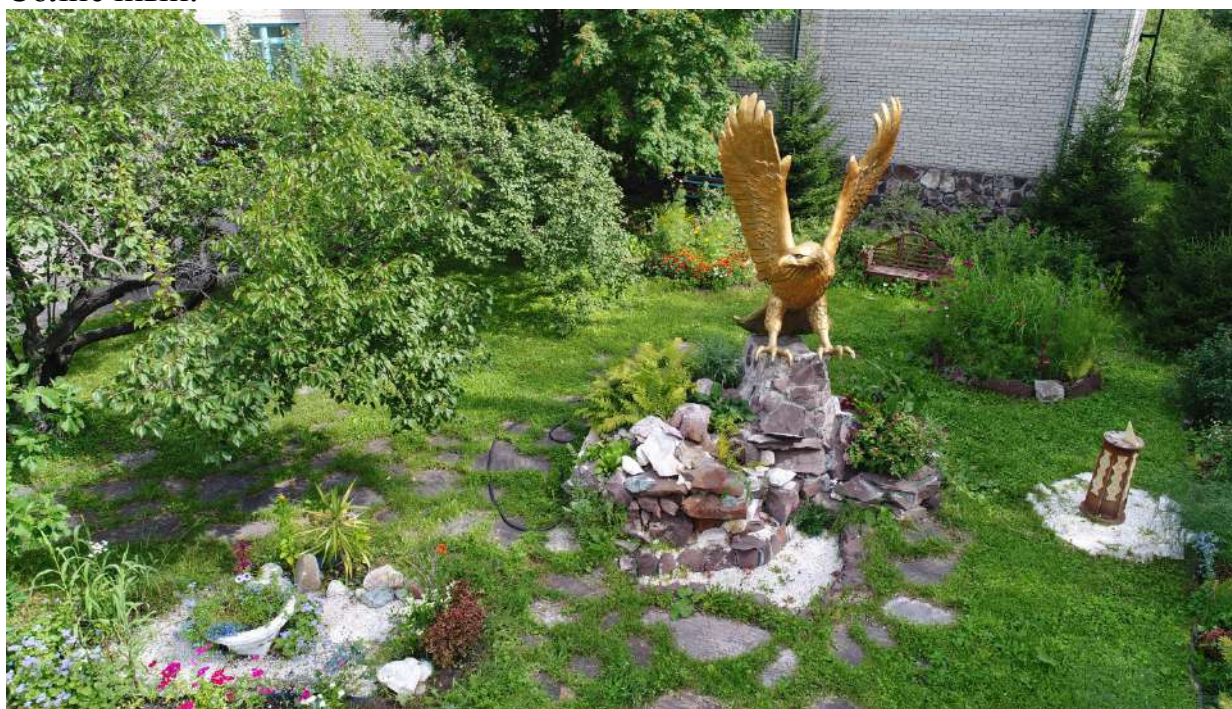


Рисунок 3 – «Альпийская горка» г.Минусинск, КГБОУ Минусинская общеобразовательная школа-интернат

За последние 3 года по итогам смотра-конкурса «Гео-декор» было благоустроено 232 образовательных учреждения из 46 территорий края.

Для предоставления возможности школьникам из территорий края знакомства с результатами практической деятельности по сохранению природного наследия края, мною и совместно с коллегами, был организован и проведен краевой экологический фестиваль «Территория идей» в рамках которого была организована дискуссионная площадка, на которой были продемонстрированы реализованные проекты благоустройства территории образовательных учреждений. (Рисунок 3)

Библиографический список

1. Галкина Е.А. Педагогический эксперимент в обучении школьной биологии: контрольно-оценочный аспект: учебное пособие/
2. Никитина Н.Н. Как сделать общественные ценности достоянием личности. /Научно-методический журнал Классный руководитель №4.-М., 2004г., стр.13. Как создать клумбы и цветники/ Питер Мак-Кой.- М.: «Росмэн», 2006. 96 с.
3. Как спланировать сад/ Питер Мак-Кой - М.: «Росмэн», 2006. 96 с.
4. Красивые клумбы/ [Хаберер М.](#)-М.: [Клуб семейного досуга](#), 2018 г.-184 с.
5. Ландшафтное проектирование. - М.: Астсталкер, 2006. -206с.
6. Ландшафтные проекты/ Пер. с англ. А.В. Сурова. – М.: ООО «Росмэн-Издат», 2001, 144 с.
7. Ландшафтное искусство. Паркостроение, городское озеленение, биодизайн; эстетика сельской местности, усадеб, дорог; национальные парки, заповедники, резерваты/ Лепкович И.П. – СПб.: «Издательство «ДИЛЯ», 2004. 400 с.

© А.А. ЛЕБЁДКИНА, 2019

УДК 712.4

Д.А. ПРЫСОВ, О.Н. ЗУБАРЕВА, А.А. ПЕРЦОВАЯ

ОЦЕНКА СОСТОЯНИЯ ЗЕЛЕННЫХ НАСАЖДЕНИЙ В «ОДЕССКОМ СКВЕРЕ» Г. КРАСНОЯРСКА



Институт леса им. В.Н. Сукачева СО РАН, ФИЦ КНЦ СО РАН, г.
Красноярск

В статье дана оценка жизненного состояния насаждения сквера «Одесский» г. Красноярск. Индекс состояния насаждения в сквере равен 73,5%, что соответствует категории ослабленное, однако, несмотря на ослабленное состояние деревья хорошо выполняют санитарно-гигиенические функции. Представленные результаты могут быть использованы при разработке мероприятий по оздоровлению изучаемых насаждений и повышению их ресурсного потенциала.

Ключевые слова: насаждение, категория состояния дерева, загрязнение, повреждение, г. Красноярск.

D.A. Prysov, O.N. Zubareva, A.A. Pertsovaya

EVALUATION OF THE STATE OF GREEN TREES IN THE "ODESSA SQUARE" G. KRASNOYARSK

**V.N. Sukachev Institute of Forest SB RAS, FRC KSC SB RAS,
Krasnoyarsk**

The article assesses the living condition of the plantings of the Park "Odessa" " Krasnoyarsk. The index of the state of planting in the Park is 73.5%, which corresponds to the category weakened, however, despite the weakened state, the trees perform well sanitary and hygienic functions. The presented results can be used in the development of measures to improve the health of the studied plantations and increase their resource potential.

Keywords: state of tree stands, status categories, ground cover, damages, diseases, the city of Krasnoyarsk.

Проблема экологической оптимизации среды больших городов с целью создания в них благоприятных для человека санитарно-гигиенических условий является в настоящее время одной из важных задач зеленого строительства.

Зеленые насаждения парков улучшают санитарно-гигиеническую обстановку, снижают силу ветра, регулируют тепловой режим, очищают и увлажняют воздух, что имеет огромное оздоровительное значение [1,2].

В 2019 году было проведено обследование насаждения сквера «Одесский», расположенного в Ленинском районе восточной части города Красноярск. Оценка состояния деревьев в сквере проводилась по характеристике кроны дерева В.А. Алексеева [3]. Изучение

пылеаккумулирующих свойств деревьев в сквере с использованием методических приемов [4,5].

Сквер был создан в 2008 году для жителей микрорайонов Фестивальный, Причал. С северной стороны сквер органичен автодорогой с интенсивным движением транспорта, с южной стороны расположены жилые дома. Особенностью сквера является, с одной стороны, его расположение – на восточной окраине города Красноярска. Другой достопримечательностью сквера являются скульптуры животных и птиц, распространенных на территории Красноярского края, которые знакомят посетителей с обитателями местной фауны.

Сквер имеет регулярное строение с центральной пешеходной дорожкой и рядовыми посадками деревьев на газонах. Ассортимент деревьев в сквере довольно богат: тополь белый, тополь черный, тополь бальзамический, лиственница сибирская, клен ясенелистный, вяз мелколистный, ива козья, во втором ярусе яблоня сибирская и более молодые посадки сосны обыкновенной и ели сибирской.

Травяной покров злаково-разнотравный. В видовом составе живого напочвенного покрова присутствуют: бодяк полевой (*Cirsium arvense* L.), полынь обыкновенная (*Artemisia vulgaris* L.), полынь серая (*Artemisia glauca* Pall. Ex Willd.), осочка стоповидная (*Carex pediformis*), люцерна (*Medicago sativa* L.), мятлик луговой (*Poa pratensis* L.), подорожник большой (*Plantago major* L.), звездчатка мокрица (*Stellaria media* L.), шлемник обыкновенный (*Scutellaria galericula* L.), одуванчик лекарственный (*Taraxacum officinale* Wigg.), будра плющевидная (*Glechoma hederacea* L.), пастушья сумка обыкновенная (*Capsella bursa-pastoris* (L.) Medik.), горец птичий (*Polygonum aviculare* L.), гравилат аллепский (*Geum aleppicum* Jacq), лапчатка гусиная (*Potentilla anserina* L.), тысячелистник обыкновенный (*Achillea millefolium* L.), лопух войлочный (*Arctium tomentosum* Mill.), клевер ползучий (*Trifolium repens* L.), герань лесная (*Geranium sylvaticum* L.).

Площадь обследованного участка 0,39 га, всего было обследовано 222 дерева. В составе насаждения на учетной площадке наибольшую долю составляет лиственница сибирская *Larix sibirica* Ledeb (31%), незначительно уступает ей по количеству ива козья *Salix caprea* L. (24%). Также распространены клен ясенелистный *Acer negundo* L. (11%) и тополь черный *Populus nigra* L (12%). Участие таких видов как тополь белый *Populus alba* L., тополь бальзамический *Populus balsamifera* L., сосна обыкновенная *Pinus sylvestris* L., ель сибирская *Picea obovate* Ledeb.), яблоня сибирская *Malus baccata* (L.) Borkh., вяз мелколистный *Ulmus parvifolia* и береза повислая *Betula pendula* Roth. составляет всего 0,5-5%.

Проведенная оценка состояния деревьев по характеристике кроны показала, что только 31% деревьев от общего числа обследованных стволов характеризуются как здоровые, 53% относятся к категории

ослабленных и 12% деревьев сильно ослаблены, 3% составляют усыхающие и сухостойные деревья. Индекс жизненного состояния всего насаждения равен 73,5%, что соответствует категории ослабленного древостоя. Необходимо отметить, что жизненное состояние таких древесных растений как ель, сосна, тополь бальзамический и тополь белый, можно отнести к категории здоровые (90,0-100,0%).

Древесные растения в сквере повреждаются хвое- и листогрызущими насекомыми. Наиболее сильно восприимчивы к насекомым тополь бальзамический, вяз мелколистный, яблоня сибирская, тополь белый, тополь черный, ива козья и лиственница сибирская. Сосущие насекомые чаще встречаются на яблоне, иве и минирующие насекомые более распространены на листьях тополя и вяза. Практически все деревья лиственницы сибирской повреждены большой лиственничной почковой галлицей *Dasineura rozhkovi* Mam. et Nik.

Растительность сквера в течение года аккумулирует значительное количество пыли. В летний период за непродолжительный бездождный период на листьях клена, аккумулировалось пыли 10,68 г/кг сухой массы, на ветвях – 0,76 г/кг сухой массы, что соответственно 5,8 раза больше, чем оседает на листья деревьев в фоновом насаждении. На листьях тополя черного осело пыли 6,71 г/кг сухой массы, на ветвях – 2,98 г/кг сухой массы, что соответственно в 5,7, 4,6 раза больше, чем задерживается на листьях и ветвях деревьев в фоновом насаждении. Таким образом, проведенное обследование показало, что насаждение сквера находится в удовлетворительном состоянии и создает благоприятные условия для отдыха населения прилегающих микрорайонов, а также выполняет важнейшую средозащитную роль.

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.
 - а. Митрофанов Д.П. Химический состав лесных растений Сибири. – Новосибирск, 1977. – 120 с.
3. Николаевская И.А. Благоустройство городов. Учебное пособие для строит. техникумов. – М.: Высш. шк., 1990. – 160 с.
4. Постановление Правительства РФ от 20.05.2017 N 607 "О Правилах санитарной безопасности в лесах".
5. Юскевич Н.Н. Озеленение городов России. – М.: «Россельхозиздат», 1986. – 157 с.

Работа выполнена при поддержке базового проекта ИЛ СОРАН «Разработка основ формирования комфортной городской среды посредством создания системы зеленых насаждений и архитектурно-планировочных решений развития краевого центра», (0287-2019-0004).

© Д.А. ПРЫСОВ, О.Н. ЗУБАРЕВА, А.А. ПЕРЦОВАЯ, 2019

УДК 631.524

С.С. КОТЕЛЕВСКИЙ, Т.П. ДЕДЕНКО

**РАСТЕНИЯ ИНТРОДУЦЕНТЫ В ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНОМ
ДЕНДРАРИИ ВНИИЛГИС БИОТЕХ Г. ВОРОНЕЖА И ИХ
ЗНАЧЕНИЕ ДЛЯ ОЗЕЛЕНЕНИЯ ОБЪЕКТОВ
ЛАНДШАФТНОЙ АРХИТЕКТУРЫ**



ВГЛТУ имени Г.Ф. Морозова, Воронеж, Россия

В статье указывается ассортимент декоративных древесных и кустарниковых растений устойчивых в условиях города. Приведена характеристика некоторых интродуцентов из коллекции дендрария, имеющих значение в ландшафтном строительстве.

Ключевые слова: декор, кустарники, древесные растения.

S.S. Kotelevsky, T.P. Dedenko

**PLANTS OF INTRODUCENTS IN EXPERIMENTAL DENDARIUM
VNIILGISBIOTECH OF VORONEZH AND THEIR SIGNIFICANCE
FOR GREENING OF LANDSCAPE ARCHITECTURE OBJECTS**

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

The article indicates the range of decorative wood and shrub plants resistant in the city conditions. The description of some introducents from the collection of dendrarium, which are important in landscape construction, is given.

Keywords: decor, shrubs, woody plants

В настоящее время особое внимание уделяется проблеме интродукции и расширению ассортимента растений, которые могли бы использоваться в озеленении. Увеличение ассортимента происходит за счет внедрения новых видов и форм, особенно ценных в декоративном отношении и устойчивых в условиях города [2].

В Воронеже 1970 г. организован Центральный научно-исследовательский институт лесной генетики и селекции. Одной из основных задач института является выявление адаптационных возможностей интродуцентов, осуществление отбора и размножения ценных форм и сортов, которые соответствуют определенным географическим и экологическим условиям произрастания. По результатам исследований даны объективные рекомендации о перспективности интродуцента в лесное хозяйство и применения его в ландшафтном строительстве [1,3].

Важным элементом в получении эффективных результатов является экспериментальная база. В качестве такой базы - научных стационаров в 1975 г. заложен экспериментальный дендрарий, который занимает площадь 95 га. Дендрарий расположен на территории 53 квартала Правобережного лесничества учебно-опытного лесхоза ВГЛТУ. С севера он граничит с ул. Ломоносова, с северо-востока к нему примыкает 54 квартал Правобережного лесничества, с юго-востока и юго-запада сады ВГАУ.

Дендрарий оформлен в ландшафтном стиле. Основным ландшафтообразующим фактором дендрария являются насаждения.

Они представлены рядовыми посадками, одиночными экземплярами, а также кустарниками. Это такие древесно-кустарниковые породы как береза повислая, клен серебристый, вяз мелколистный, липа мелколистная, ель колючая, туя западная, кизильник блестящий, жимолость татарская, сирень обыкновенная и другие породы [5].

Насаждения дендрария представляют собой дубраву. В первом ярусе преобладает дуб черешчатый и осина. Второй ярус образуют клен остролистный и липа мелколистная. Среди участков дендрария местной флоры заложены культуры интродуцированных пород. Это создает более разнообразные условия местообитания и способствует привлечению посетителей на этот ценный объект в городе.

В подлеске преобладают такие породы как лещина, клен татарский, бузина красная, акация желтая и бересклет бородавчатый.

В напочвенном покрове присутствуют копытень европейский, сочевичник весенний, земляника, малина, медуница и многие другие растения.

В качестве основных научных объектов в таком дендрарии служат не ботанические коллекции, а достаточно крупные массивы основных лесообразующих и других ценных пород с возможно максимальным включением нижних ярусов, подлеска и других компонентов леса.

Дендрарий является стационарным научным объектом для первичного испытания новых видов древесных экзотов, проведения исследовательских работ по генетике, селекции и для последующего внедрения их в лесное хозяйство и ландшафтное строительство. На территории дендрария представлены более 100 видов древесных и кустарниковых пород.

Коллекционные насаждения дендрария являются государственным генетическим фондом акклиматизированных в умеренной зоне России древесно-кустарниковых пород. Они используются в качестве маточников для размножения растений [4].

На участке показа ценотических группировок представлены представители Североамериканского континента ценозы Северной Америки: сосна Веймутова, сосна желтая, дуб северный, пихта

бальзамическая, пихта одноцветная, туя западная, ель колючая и ель канадская. Из этой группы на территории дендрария представлены следующие виды:

Сосна Веймутова (*Pinus strobus*) – крупное дерево до 50 м высотой. Крона декоративная, яйцевидная и ажурная. Ствол стройный, гладкий. Кора светло-серая. Отличается высокой энергией роста, особенно в молодом возрасте, требует относительно плодородных и свежих почв. Зимостойка и ветроустойчива. Располагается в квартале №14, площадь участка 0,4 га. Имеет ряд декоративных форм: *f. fastigiata*, *f. Pendula*, и *f. Nana*. Рекомендуются в группах и одиночных посадках.

Пихта одноцветная (*Abies concolor*) – красивое дерево высотой до 60 м. Ствол очень стройный, цвет коры пепельно-серый. Коллекция пихт располагается в 48, 49 и 60 квартале. Площадь участка 0,15 га. Форма кроны коническая. Образует пирамидальные формы с острой вершинкой – *f. Fastigiata*. Пихта одноцветная широко применяется в озеленении объектов ландшафтной архитектуры [1].

Туя западная (*Thuja occidentalis*) – небольшое дерево высотой до 15-20 м. Коллекция форм туи западной представлена в кварталах 43, 44, 55, 56. Площадь участка 0,43 га. При озеленительных работах тую западную применяют для одиночных и групповых посадок, а так же в качестве живых изгородей и зеленых стен. Декоративные формы *f. fastigiata*, *f. smaragd*, *f. globosa* и *f. danika*.

Ель канадская (*Picea Canadensis*) имеет широко пирамидальную крону.

Располагается в квартале №40, на площади 0,25 га. Канадская ель форма *f. conica* подходит для дизайна любого сада из-за незначительной высоты (3-4 м), и может стать украшением цветника или газона.

Сосна кедровая сибирская – дерево высотой до 35 м с густой, конусовидной темно-зеленой кроной. Располагается в 62 квартале, площадь участка 0,45 га. Кедр сибирский морозостоек и теневынослив.

Таким образом, экспериментальный дендрарий располагает обширным ассортиментом древесных растений. Одновременно на его территории можно увидеть декоративные качества различных видов интродуцированных растений и приемы составления из них различных композиции. Специалисты в области ландшафтной архитектуры имеют возможность использовать результаты работы по интродукции декоративных древесных растений. Применение результатов интродукции на практике повысит уровень работ в области создания и озеленения объектов ландшафтной архитектуры.

Библиографический список

1. Боговая, И.О. Ландшафтное искусство [Текст] / И.О. Боговая, Л.М. Фурсова. - М.: Агропромиздат, 1988.-223 с.
2. Боговая, И.О. Озеленение населенных мест [Текст] / И.О. Боговая, В.С. Теодоронский. - М.: Агропромиздат, 1990.-240 с.
3. Интродукция древесных растений. - М.: Наука. 1980. - 164с.
4. Калуцкий, К.К. Древесные экзоты и их насаждения [Текст] / К.К. Калуцкий, Н.А. Болотов, Д.М. Михайленко. Справочник. -М.: Агропромиздат, 1986. - 271 с., ил.

УДК 635.2

К.В. КОНОВА, Л.П. ЕФРЕМОВА

ОЦЕНКА ПЕРСПЕКТИВНОСТИ ЛИЛИЕЦВЕТНЫХ И БАХРОМЧАТЫХ СОРТОВ ТЮЛЬПАНА ГИБРИДНОГО

ФГБОУ ВО «Поволжский государственный технологический
университет», г. Йошкар-Ола

*Проводили оценку перспективности у 16 сортов тюльпанов классов:
лилиецветные и бахромчатые по методике первичного сортоизучения цветочных
культур.*

*Ключевые слова: оценка перспективности, тюльпаны, декоративные
признаки, хозяйственно-биологические признаки.*

K. V. Konova, L.P. Efremova

ASSESSMENT OF THE PROSPECTS OF LILAC AND FRINGED VARIETIES OF TULIP HYBRID

Volga State University of Technology, Yoshkar-Ola

*We assessed the prospects of 16 varieties of tulips classes: lilac and fringed by the
method of primary varietal studies of flower crops.*

*Keywords: perspective assessment, tulips, decorative signs, economic and biological
signs.*

Тюльпан гибридный (*Tulipa x hybrida hort.*) – многолетнее травянистое луковичное растение, зимующее в открытом грунте. Бахромчатые и лилиецветные тюльпаны обладают ценными декоративными качествами, изящной формой цветка и к тому же относительно неприхотливы в культуре.

Цель данного исследования: провести оценку перспективности сортов тюльпанов двух классов: лилиецветные и бахромчатые коллекции Ботанического сада- института ПГТУ.

Исследование проводили в вегетационный сезон 2017-2019 года. Объектами исследования были 11 сортов бахромчатых тюльпанов: 'Cummins', 'Curly Sue', 'Fancy Frills', 'Friged Golden Apeldoorn', 'Hamilton', 'Honeymoon', 'Lambada', 'Maja', 'Mazda', 'Oviedo', 'Swan Wings' и 5 сортов лилиецветных: 'Ballade', 'Ballerina', 'Claudia', 'West Point', 'White Triumphant'.

Методика исследования. Оценка перспективности сортов проводили по методике первичного сортоизучения цветочных культур [1]. Для того, чтобы распределить сорта по категориям перспективности суммировали баллы декоративных и хозяйственно-биологических качеств.



Высшую оценку 5 баллов за декоративность давали при наличии следующих признаков: окраска цветка – яркая, чистая с красивым дном; размер цветка – высота цветка не менее 7 см, диаметр не менее 8 см; форма цветка – правильная, красивая; устойчивость к выгоранию – окраска не выгорает; длина и прочность цветоноса – у срезочных сортов цветонос не менее 25 см, хорошо удерживающий цветок в вертикальном положении, у бордюрных не менее 10 см; оригинальность – новая оригинальная окраска или форма цветка, листьев; общее состояние растения – посадки выравнены, цветение дружное, отсутствуют уродливые цветки [1].

Оценка декоративных качеств представлена в таблице 1.

Таблица 3

Оценка декоративных качеств

№ п/п	Название сорта	Оценка декоративных качеств															
		Окраска цветка (3)		Размер цветка (2)		Форма цветка (2)		Устойчивость к выгоранию (1)		Длина и прочность цветоноса (2)		Оригинальность (1)		Общее состояние (1)		Общая оценка	
		1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2
бахромчатые																	
1	'Cummins'	4	12	2	4	4	8	5	5	5	10	5	5	5	5	30	49
2	'Curly Sue'	5	15	3	6	5	10	5	5	5	10	5	5	5	5	33	56
3	'Fancy Frills'	4	12	2,5	5	4	8	5	5	4	8	5	5	5	5	29,5	48
4	'Friged Golden Apeldoorn'	4	12	3,5	7	5	10	5	5	4	8	5	5	5	5	31,5	52
5	'Hamilton'	5	15	3	6	5	10	2	2	5	10	5	5	5	5	30	53
6	'Honeymoon'	4	12	1,5	3	4	8	5	5	4	8	5	5	5	5	28,5	46
7	'Maja'	4	12	3	6	5	10	5	5	3	6	5	5	5	5	30	49
8	'Mazda'	5	15	3	6	4	8	5	5	3	6	5	5	5	5	30	50
9	'Lambada'	4	12	3	6	4	8	5	5	4	8	5	5	5	5	30	49
10	'Oviedo'	4	12	2,5	5	4	8	5	5	3	6	5	5	5	5	28,5	46
11	'Swan Wings'	5	15	3	6	4	8	5	5	4	8	5	5	5	5	31	52
лилиецветные																	
12	'Ballade'	5	15	4	8	4	8	5	5	4	8	5	5	5	5	32	54
13	'Ballerina'	5	15	3	6	5	10	5	5	4	8	5	5	5	5	32	54
14	'Claudia'	4	12	3	6	4	8	5	5	4	8	5	5	5	5	30	49
15	'West Point'	5	15	4	8	5	10	5	5	5	10	5	5	5	5	34	58
16	'White Triumphator'	4	12	3	6	4	8	5	5	4	8	5	5	5	5	30	49

Примечания: 1) 1– оценка по 5-бальной шкале; 2) 2– переведенная оценка на 100-бальную шкалу; 3) (1,2, 3) – переводные коэффициенты.

Исходя из данных таблицы 1 видно, что в группе бахромчатых тюльпанов наибольшую общую оценку получил сорт 'Curly Sue' (56

баллов), наименьшую – 'Oviedo' и 'Honeymoon' (46 баллов). В группе лилиецветных тюльпанов максимальной общей оценкой обладал сорт – 'West Point' – 58, наименьшей – 'Claudia' и 'White Triumphator' – 49 баллов.

Высшую оценку 5 баллов за хозяйственно-биологические показатели давали при наличии следующих качеств: устойчивость к болезням и вредителям – при отсутствии повреждений болезнями и вредителями; устойчивость к неблагоприятным климатическим условиям – при отсутствии подмерзания цветов и листьев, повреждения лепестков ветрами и осадками; коэффициент размножения – при биологическом коэффициенте размножения не ниже 2,5; продолжительность цветения на корню – при сохранении декоративных качеств не менее 12 дней [1].

Оценка хозяйственно-биологических качеств представлена в таблице 2.

Таблица 4

Оценка хозяйственно-биологических качеств

№ п/п	Название сорта	Коэффициент размножения (2)		Устойчивость к неблагоприят-ным климатическим условиям (2)		Устойчивость к болезням и вредителям (2)		Продолжитель- ность цветения (2)		Общая оценка	
		1	2	1	2	1	2	1	2	1	2
бахромчатые											
1	'Cummins'	4	8	5	10	5	10	5	10	19	38
2	'Curly Sue'	4	8	5	10	5	10	5	10	19	38
3	'Fancy Frills'	5		5	10	5	10	5	10	20	30
4	'Friged Golden Apeldoorn'	5	10	5	10	5	10	5	10	20	40
5	'Hamilton'	5	10	5	10	5	10	5	10	20	40
6	'Honeymoon'	5	10	5	10	5	10	5	10	20	40
7	'Maja'	5	10	5	10	5	10	5	10	20	40
8	‘Mazda'	4	8	5	10	5	10	5	10	19	38
9	'Lambada'	5	10	5	10	5	10	5	10	20	40
10	'Oviedo'	5	10	5	10	5	10	5	10	20	40
11	'Swan Wings'	5	10	5	10	5	10	5	10	20	40
лилиецветные											
12	'Ballade'	5	10	5	10	3	6	5	10	18	36

Окончание таблицы 2

13	'Ballerina'	5	10	5	10	5	10	5	10	20	40
14	'Claudia'	5	10	5	10	5	10	5	10	20	40
15	'West Point'	5	10	5	10	5	10	5	10	20	40
16	'White Triumphator'	5	10	5	10	5	10	5	10	20	40

Примечание: 1) 1– оценка по 5-бальной шкале; 2) 2– переведенная оценка на 100-бальную шкалу; 3) (2) – переводной коэффициент.

Исходя из данных таблицы 2 видно, что в группе бахромчатых тюльпанов наибольшая общая оценка была у сортов 'Friged Golden Apeldoorn', 'Hamilton', 'Honeymoon', 'Maja', 'Lambada', 'Oviedo', 'Swan Wings' (40 баллов), наименьшая у – 'Fancy Frills' (30 баллов). В группе лилиецветных тюльпанов наименьшей общей оценкой обладал сорт 'Ballade' – 36 баллов, у остальных сортов тюльпанов была одинаковая общая оценка – 40 баллов.

Результаты сортоизучения и оценки перспективности позволяют дать полную характеристику сорта. Комплексная оценка сорта не менее 80 баллов позволяет рекомендовать его для использования в цветочном оформлении населенных пунктов.

На основе суммы баллов за декоративные и хозяйственно-биологические качества можно. Все сорта относились к категории очень перспективных, исключением был сорт 'Fancy Frills', он оказался перспективным, набрав 78 баллов.

Выводы. 1. На основе изучения сезонного развития, декоративных и хозяйственно-биологических признаков были выделены 15 очень перспективных сортов, набравших от 86 до 94 баллов ('Cummins', 'Curly Sue', 'Friged Golden Apeldoorn', 'Hamilton', 'Honeymoon', 'Maja', 'Mazda', 'Lambada', 'Oviedo', 'Swan Wings', 'Ballade', 'Ballerina', 'Claudia', 'West Point', 'White Triumphator') и 1 перспективный ('Fancy Frills') сорт – 78 баллов.

2. Все исследуемые сорта можно использовать в различных видах цветочного оформления ('Curly Sue', 'Hamilton', 'Swan Wings', 'White Triumphator', 'West Point'), рокариях ('Cummins', 'Maja', 'Mazda', 'Claudia'), цветочных лентах и пятнах ('Friged Golden Apeldoorn', 'Honeymoon', 'Oviedo'), на срезку ('Lambada', 'Ballade', 'Ballerina').

Библиографический список

1. Болгов, В. И. Методика первичного сортоизучения цветочных культур. – М., 1998. – 40 с.

© К.В. КОНОВА, Л. П. ЕФРЕМОВА, 2019

УДК 635.92

Л.П. ЕФРЕМОВА, А.С. ПОЛКАНОВА



ОЦЕНКА ПЕРСПЕКТИВНОСТИ СОРТОВ НАРЦИССА ГИБРИДНОГО ИЗ ГРУПП КРУПНОКОРОНЧАТЫЕ, МАХРОВЫЕ И ТРУБЧАТЫЕ

Поволжский государственный технологический университет, г.
Йошкар-Ола

В статье представлена проведенная оценка перспективности у 16 сортов нарциссов из крупнокорончатой, махровой и трубчатой групп.

Ключевые слова: декоративные признаки, нарциссы, крупнокорончатые, махровые, трубчатые.

ASSESSMENT OF THE PROSPECTS OF VARIETIES OF NARCISSUS HYBRID FROM THE GROUPS OF LARGE-CROWNED, TERRY AND TUBULAR

Volga state technological University University, Yoshkar-Ola

The article presents the assessment of the prospects of 16 varieties of daffodils from the large-horned, Terry and tubular groups.

Keywords: decorative signs, daffodils, tree crown, Terry, tubular.

Нарцисс х гибридный (*Narcissus x hybridus hort.*) — род однодольных растений из семейства амариллисовых (*Amaryllidaceae*). Происходит от греческого слова 'narkao' — одурманивать, ошеломлять, что вероятно связано с луковицами, ядовитые свойства которых известны с глубокой древности, или может быть связано с одурманивающим запахом цветков.

Цель данного исследования: провести оценку перспективности сортов нарциссов трех групп: крупнокорончатые, махровые и трубчатые коллекции Ботанического сада-института ПГТУ.

Объектами исследования являются 16 сортов нарциссов из трех групп: крупнокорончатые, махровые и трубчатые из коллекции БСИ ПГТУ республики Марий Эл. К группе крупнокорончатых относились сорта: 'Avalon', 'Duke of Windsor', 'Ice Follies', 'Love Desire', 'Odense', 'Pink Charm', 'Red Devon', 'Yellow Sun'. К группе махровых – 'Delnashaugh', 'Golden Ducat', 'Sir Winston Churchill', 'White Marvel'. К группе трубчатых – 'Cotinga', 'February Gold', 'Mount Hood', 'Ulster Prince'.

Методика исследования. Оценка перспективности сортов проводили по методике первичного сортоизучения цветочных культур [1]. Для того,

чтобы распределить сорта по категориям перспективности суммировали баллы декоративных и хозяйственно-биологических качеств.

Высшую оценку 5 баллов за декоративность давали при наличии следующих признаков: размер цветка диаметром 8 и более см; яркая чистая окраска долей околоцветника, коронки и трубки; аромат цветка; длина и прочность цветоноса; оригинальная окраска долей околоцветника; общее состояние – посадки выравнены, цветение дружное [1].

Оценка декоративных качеств представлена в таблице 1.

Таблица 1

Оценка декоративных качеств сортов нарцисса гибридного

№	Название сорта	Размер цветка (2)	Окраска цветка (3)	Форма цветка (1)	Аромат (1)	Длина и прочность цветоноса (2)	Оригиналь- ность (2)	Общее состояние (1)	Общая оценка
Крупнокорончатые									
1	'Avalon'	10	12	5	5	8	10	5	55
2	'Duke of Windsor'	10	15	5	5	8	10	5	58
3	'Ice Follies'	8	15	5	5	4	10	4	51
4	'Love Desire'	10	12	5	5	6	10	5	53
5	'Odense'	8	15	5	5	6	10	5	54
6	'Pink Charm'	8	15	5	5	4	10	3	50
7	'Red Devon'	6	12	5	5	4	10	3	45
8	'Yellow Sun'	10	12	5	5	4	10	3	49
Махровые									
9	'Delnashaugh'	8	15	5	5	5	10	4	52
10	'Golden Ducat'	10	12	5	5	10	10	5	57
11	'Sir Winston Churchill'	2	12	5	5	10	10	5	49
12	'White Marvel'	4	12	5	5	6	10	5	47
Трубчатые									
13	'Cotinga'	10	12	5	5	2	10	4	48
14	'February Gold'	4	12	5	5	4	10	4	44
15	'Mount Hood'	10	12	5	5	8	10	5	55
16	'Ulster Prince'	6	12	5	5	10	10	5	53

Примечание: (1,2, 3) – переводные коэффициенты.

Исходя из данных таблицы 1 видно, что в группе крупнокорончатых нарциссов наибольшую общую оценку получил сорт 'Duke of Windsor' (58 баллов), наименьшую – 'Red Devon' (45 баллов). В группе махровых нарциссов максимальной общей оценкой обладал сорт – 'Golden Ducat' (57), наименьшей – 'White Marvel' (47). В группе трубчатых наивысшую оценку получил сорт 'Mount Hood' (55), наименьшую – 'February Gold' (44).

Высшую оценку 5 баллов за хозяйственно-биологические показатели давали при наличии следующих качеств: коэффициент размножения – наивысший балл ставили тем сортам с коэффициентом размножения 3 и

более; продуктивность цветения – ставили высший балл сортам, у которых от 1 растения не менее 2 цветков; устойчивость к неблагоприятным погодным условиям и устойчивость к поражению болезнями и вредителями – при незначительном или при полном отсутствии поражения оценивали высшим баллом (5); высшим баллом оценивалась продолжительность цветения в случае, если сорт обладал крепким цветоносом и большей продолжительностью цветения [1].

Оценка хозяйственно-биологических качеств представлена в таблице 2.

Таблица 2

Оценка хозяйственно-биологических качеств

№	Название сорта	Коэффициент размножения (2)	Продуктивность цветения (2)	Устойчивость к неблагоприятным погодным условиям (1)	Устойчивость к поражению болезнями и вредителями (1)	Продолжитель- ность цветения на корню (1)	Общая оценка
Крупнокорончатые							
1	'Avalon'	4	8	5	5	3	25
2	'Duke of Windsor'	4	8	5	5	3	25
3	'Ice Follies'	4	8	5	5	4	26
4	'Love Desire'	8	10	5	5	3	31
5	'Odense'	8	8	5	5	3	29
6	'Pink Charm'	6	8	5	5	3	27
7	'Red Devon'	8	8	5	5	3	29
8	'Yellow Sun'	6	8	5	5	3	27
Махровые							
9	'Delnashaugh'	8	8	5	5	4	28
10	'Golden Ducat'	4	8	5	5	5	27
11	'Sir Winston Churchill'	2	10	5	5	4	26
12	'White Marvel'	4	10	5	5	4	28
Трубчатые							
13	'Cotinga'	4	8	5	5	4	26
14	'February Gold'	6	8	5	5	3	27
15	'Mount Hood'	4	8	5	5	3	27
16	'Ulster Prince'	4	8	5	5	3	25

Примечание: (1,2) – переводные коэффициенты.

Исходя из данных таблицы 2 можно сделать вывод о том, что в группе крупнокорончатых нарциссов наибольшая общая оценка была у сорта 'Love Desire' (31 балл), наименьшая у – 'Avalon' и 'Duke of Windsor' (25 баллов). В группе махровых нарциссов наибольшей общей оценкой обладали сорта 'Delnashaugh' и 'White Marvel' – 28 баллов, наименьшей оценкой сорт 'Sir Winston Churchill' – 26 баллов. В группе трубчатых

наивысшую оценку получили сорта 'February Gold' и 'Mount Hood' (27), наименьшую – 'Ulster Prince' (25).

Результаты сортоизучения и оценки перспективности позволяют дать полную характеристику сорта. Комплексная оценка сорта не менее 80 баллов позволяет рекомендовать его для использования в цветочном оформлении населенных пунктов.

На основе суммы баллов за декоративные и хозяйственно-биологические качества можно сказать, что сорта из группы крупнокорончатые: 'Avalon', 'Duke of Windsor', 'Love Desire', 'Odense'; из группы махровые: 'Delnashaugh', 'Golden Ducat'; из группы трубчатые: 'Mount Hood' относились к категории очень перспективных.

Выводы. 1. На основе изучения сезонного развития, декоративных и хозяйственно-биологических признаков были выделены 7 очень перспективных сортов, набравших от 80 до 84 баллов ('Avalon', 'Duke of Windsor', 'Love Desire', 'Odense', 'Delnashaugh', 'Golden Ducat', 'Mount Hood'), а остальные 9 сортов были отнесены к перспективным – 71-77 баллов.

2. Перспективные и очень перспективные сорта нарцисса гибридного можно использовать в различных видах цветочного оформления республики Марий Эл. Для весеннего оформления клумб, рабаток и цветников ('Duke of Windsor', 'Odense', 'Delnashaugh'); для миксбордеров, лент и пятен ('Avalon', 'Love Desire', 'Golden Ducat', 'Mount Hood').

Библиографический список

1. Болгов В. И. Методика первичного сортоизучения цветочных культур. – Москва, 1998. – 40 с.

© Л.П. ЕФРЕМОВА, А.С. ПОЛКАНОВА, 2019

УДК 712
М.А. БЫХУН



ПРОБЛЕМЫ СОХРАНЕНИЯ АРХИТЕКТУРНОЙ СРЕДЫ «БОЛЬШОГО АРТЕКА»

Алтайский государственный университет, Барнаул

Статья посвящена проблеме сохранения архитектурной среды на территории «Большого Артека». Дана характеристика разновременных частей ансамбля «Большого Артека». Проведена оценка состояния зданий, малых архитектурных форм и произведений монументального искусства на территории Артека. Установлены причины сокращения территории лагеря. Выявлены природные и хозяйственные факторы риска, разрушающие единый ансамбль «Большого Артека». Предложен ряд мер, позволяющих решить проблемы сохранения целостности архитектурной среды «Большого Артека», а именно: закрепление за участками территории «Большого Артека», созданными в одно время по единому проекту статуса архитектурного ансамбля, сохранение и реставрация зданий малых архитектурных форм и произведений монументального искусства статуса объектов культурного наследия федерального значения.

Ключевые слова: Большой Артек, архитектурный ансамбль, объект культурного наследия.

M.A. Bykhun

PROBLEMS OF PRESERVING THE ARCHITECTURAL ENVIRONMENT OF THE «BIG ARTEK»

Altai State University, Barnaul

The article is devoted to the problem of preserving the architectural environment in the territory of «Big Artek». The characteristic of different parts of the ensemble of the «Big Artek» is given. An assessment of the state of buildings, small architectural forms and works of monumental art in the territory of Artek was carried out. The reasons for the reduction of the camp area have been established. The natural and economic risk factors that destroy the single ensemble of the «Big Artek» are detected. A number of measures were proposed to solve the problems of preserving the integrity of the “Big Artek” architectural environment, specifically securing the status of the architectural ensemble to the sections of the “Big Artek” territory created at the same time by a single project, preserving and restoring buildings of small architectural forms and monumental works art status of cultural heritage sites of federal significance.

Key words: Big Artek, architectural ensemble, cultural heritage site.

Международный детский центр «Артек» - находится на южном побережье полуострова Крым. Территория этого лагеря составляет 218 гектаров. Лагерь поражает своими масштабами – по своей площади он равен Монако. И половину его территории составляют аллеи, парки и

оливковые рощи. «Артек» сочетает в себе уникальную природу крымского побережья, великолепие старинных усадеб и дач, построенные по последнему слову инженерной мысли корпуса десяти новых лагерей. «Артек» был основан в начале прошлого века по инициативе председателя ЦК РОКК Зиновия Петровича Соловьева. Перед председателем стояла цель – создать лагерь, где дети могли бы не только поправить здоровье, но и стать организованным коллективом. И цель была достигнута - на побережье Черного моря 16 июня 1925 года в небо был поднят флаг первой смены. После года работы над своим новым детищем, З.П. Соловьев писал: «Среди оздоровительных пионерских учреждений одно из первых мест должно принадлежать таким, которые обеспечивают пионеру возможность пользоваться могучими целебными силами природы: воздухом, солнцем и водой» [8]. С этими словами согласились многие, именно поэтому через какое-то время Красный Крест арендовал весь «Артек» (так называли местность, где был расположен лагерь) с его дачами и парками, лесами и лугами, со всеми архитектурными ансамблями старинных имений. Из-за приобретения новых территорий лагерь условно разделили на два лагеря: «Нижний» (у побережья) и «Верхний» (находящийся на верхних террасах). После десятилетия успешной работы, руководство лагеря задумалось над расширением и обновлением «Артека». Именно тогда был создан первый проект по реконструкции пионерского лагеря, которому дали имя «Большой Артек». За свою историю лагерь претерпел три реконструкции, планы двух были одобрены, но только один был закончен более чем наполовину. Созданием проекта «Большого Артека» в разные годы занимались: И.И. Леонидов, С. Каневский и Е. Сорокина, А.Т. Полянский. Стоит справедливо отметить, что только И.И. Леонидов и А.Т. Полянский создали масштабные проекты территории лагеря, Е. Сорокина и С. Каневский стали авторами нескольких сооружений.

В основу анализа архитектурной среды Большого Артека были положены материалы проектов разных лет и публикации архитекторов [3; 6; 9], искусствоведов [4; 5; 7], историков [10], фотоматериалы автора.

Первым архитектором «Артека» был Иван Ильич Леонидов. Главной его идеей было создание огромного приморского парка, в разных частях которого находились лагеря, связанные между собой дорожками, тропинками и аллеями. Их по задумке автора выложили только после нескольких смен, когда артековцы сами протоптали себе путь к самым живописным и интересным местам на территории «Артека». Весь лагерь должен был быть разделен на два полушария: северное и южное, символизируя собой планету Земля. Центральным местом «Большого Артека» был запланирован «Дворец пионера» (в здании Дворца «Суук-Су») – место общелагерных сборов. По обе стороны от «Дворца пионеров» на плане расположены парки. И это особенно интересная часть «Большого

Артека», так как все эти парки своими очертаниями должны были напоминать контуры материков и представлять в миниатюре карту мира (высокая зелень – материки, горы, низкая – степи, моря). Такая карта мира символизировала миссию «Артека»- объединение детей со всех континентов. Прибрежная территория лагеря состояла из оврагов, которые Леонидов решил использовать как те самые функциональные единицы с естественными границами. Так как территория «Артека» - это предгорье, в плане сооружения лагеря расположены симметрично, террасами по рельефу. У самого побережья планировалось разбить парк, включающий в себя пляж, водноспортивную станцию и порт. Малые архитектурные формы должны были объединяться в скульптурные композиции, работу над которыми планировалось доверить лучшим мастерам-скульпторам. План «Большого Артека» И.И. Леонидова имеет четкую симметрию в центральной и прибрежной зоне – сердце пионерской жизни. Но Леонидов не ставил перед собой задачу построить «колыбель» коммунистического будущего, он стремился дать детям возможность развиваться во всех направлениях, не нарушая режима пионера. Не смотря на то, что проект не был реализован из-за начавшейся Великой Отечественной войны, работа Ивана Ильича заслуживает признания.

Второй проект, опубликованный в 1954 году Сергеем Каневским в журнале «Артек», не был реализован. Соавтором проекта Каневского стала Елена Сорокина. Но следует признать, что чаще всего именно Каневский указывается как «главный архитектор» лагеря. Проектное решение предусматривало организацию разбросанных по побережью территорий и объединение их в единый комплекс. Намечалась организация шести самостоятельных санаторных пионерских лагерей отдельно для мальчиков и девочек с учетом их возраста. Но кроме санаторных лагерей, проектировался центральный район, где должны быть сосредоточены общелагерные учреждения и сооружения для общего пользования всеми лагерями.

Е. Сорокина и С. Каневский уделили большое внимание созданию условий для физического воспитания детей: кроме спортивных сооружений в каждом лагере, в центральном районе плана разместился Дворец спорта с плавательным бассейном, спортивными залами, кабинетами физкультуры. Основой центрального района планировался стадион с трибунами на 3000 мест. В проекте центрального района также были: летний театр на тысячу мест, спортгородок, водно-спасательная станция, музей краеведения, школа пионервожатых, учебно-показательный зооботанический сад с оранжереей, здание управления пионерских лагерей. Идея двух московских архитекторов была довольно проста: сохранив первозданную природную красоту «Артека» в виде единого приморского парка, в разных частях его создать корпуса лагерей, с учетом существующих флоры, условий рельефа, береговой террасы и

свободных территорий, пригодных для строительства новых лагерей и прочих сооружений.

Малые архитектурные формы должны были занять большое место в благоустройстве парков, дорог и мест массового пребывания детей. Планировалось восстановить разрушенную во время войны Аллею национальностей. Висты выбирались с особой тщательностью. Огромное внимание в проекте Каневского и Сорокиной уделялось вопросам озеленения. Лесопосадки в плане должны проходить вдоль северной границы лагеря, защищая от ветров. Планировалось впервые в «Артеке» установить систему местного водоснабжения на базе горных источников. Серьезное внимание уделялось укреплению берега и террас, это служило бы дополнительной гарантией сохранности архитектурных сооружений на территории с риском землетрясений и оползневых процессов.

Проект Каневского не был реализован, но реставрационные работы Дворца «Суук-Су» и строительство столовой лагеря «Лазурного» в стиле «сталинского» ампира были проведены под руководством московского архитектора.

Самый масштабный и воплощенный в жизнь проект «Большого Артека» - это проект Анатолия Трофимовича Полянского. Он и его команда создали тот МДЦ «Артек», который мы можем видеть сейчас. По проекту архитекторов А.Т. Полянского и Д.С. Витухина, инженера Ю.В. Рацкевича были построены лагеря «Морской», «Прибрежный», «Горный». Реконструкция началась в 60-х годах. В ходе реконструкции состоялись существенные изменения: на месте «Нижнего» лагеря были построены новые корпуса «Морского». Лагерь «Верхний» сменил круглогодичный комплекс «Горный» включающий в себя: «Янтарный», «Хрустальный», «Алмазный», спортзал и бассейн. Особенно завораживает растительный мир этой части «Большого Артека». Здесь растут лиственные и хвойные деревья: редчайшее дерево – болотный кипарис, альпийская сосна и другие. Возведён летний комплекс «Прибрежный», в состав которого вошли: «Озерный», «Полевой», «Лесной» и «Речной». Стадион, школа, ряд зданий хозяйственного назначения также входили в план реконструкции.

Большинство этих сооружений создано по проекту Полянского, часто его соавтором выступал скульптор А.А. Емельянцев. Пять архитектурных сооружений на территории «Большого Артека», включенных в список объектов исторического и культурного наследия, созданы Емельянцевым и Полянским. Но и у этого проекта возникли трудности с реализацией. Прекращение работы уже существующих сооружений, а также остановка строительства лагеря «Солнечный» произошло из-за особенностей рельефа, а именно оползневых процессов. Инженеры и строители не располагали материалами и знаниями, способными помочь построить лагерь на таких территориях. Поэтому одной из главных проблем архитектуры «Артека» является обеспечение

объектов строительства инженерной защитой. Проект Полянского был особенно уникален тем, что во время процесса его создания была решена проблема изобретения архитектурно-конструктивных элементов, комбинации которых становились основой для сооружений самого разного масштаба и назначения. Это продвинуло архитектуру в ее возможностях создания различных строений на территориях со специфическим, сложным рельефом. Главными конструктивными элементами стали: одноэтажный прямоугольный объем и объем, образованный тремя стойками с перекрытием в верхней части. Этими элементами сложено примерно 70 сооружений на территории «Артека». Но даже они не всегда могли противостоять разрушению при активизировании оползневых процессов.

Еще одна проблема – это сейсмическая активность. Она не так часта, но все-таки присутствует на территории всего полуострова Крым. В связи с этим могут возникать оползни [1], и даже обвалы. К сожалению, «Артек» не стал исключением. От оползневой деятельности, усложненной землетрясениями, страдают архитектурные и природные объекты. Землетрясения на территории не так часты: примерно раз в 50-60 лет происходит землетрясение, чаще всего не превышающее границы в 4 балла по своей интенсивности. «Ласточкино гнездо» (находится в 33 километрах от «Артека») после землетрясения в 7 баллов чуть не было утеряно в водах Черного моря. Оползень, на котором стояло «Ласточкино гнездо», удержался на месте. А отвесная скала все же потеряла свою часть.

Такая участь может постигнуть и лагерь «Артека», поэтому строительство проходит вместе с укреплением террас и работам по предотвращению развития оползней. Оценить оползневую опасность и определить устойчивость склона можно, выполнив комплекс расчетов на основе инженерных изысканий конкретного участка склона. Это требует больших затрат, так как берегоукрепительные сооружения – весьма дорогостоящи.

Нельзя не отметить, что задолго до появления «Артека» на побережье Черного моря стояли имения с усадьбами Александра Михайловича Потемкина и Николая фон Гартвиса [7], Сергея Ивановича Метальникова «Звонкий источник». Все эти имения в свое время были национализированы, а позднее отданы «Артеку» вместе со всеми архитектурными и хозяйственными сооружениями. Все они несут в себе не только дух своего времени, но и историю, которая сохранилась в каждом камне старинных усадеб.

Третья существенная проблема «Большого Артека» - это ограниченность территорий. Для расширения лагеря нужны новые площади. И не всегда они приобретаются без каких либо проблем. На данный момент многие местные жители выражают свое недовольство тем, как приватизируются эти земли. Особенно часто СМИ освещают конфликт местных жителей и руководства Международного Детского центра

«Артек», который разгорелся из-за пляжа «Гуровские камни». Пляж «Гуровские камни» был открыт для жителей Гурзуфа (поселок городского типа недалеко от «Артека»), но руководство «Артека» пыталось присвоить часть территории посёлка. Так как у международного лагеря нет утверждённого государственного акта на землю и четких территориальных границ, то руководство «Артека» часто приписывает себе дополнительную территорию. Пляж находится практически в «Артеке», а тяжбы между местными жителями и «Артеком» длятся уже не один год с переменным успехом для обеих сторон. Но это далеко не единственная такая ситуация.

На территории «Артека» располагаются здания старых усадеб и дач, но не все из них руководство лагеря оценивает по достоинству. Для строительства новых корпусов нужно место, иногда занимаемое какими-либо строениями. На территории «Кипарисного» была в недавнем времени снесена так называемая Дача №2. Архитектор Алексей Бекетов спроектировал ее еще в начале XX века. Местные жители считали эту дачу историческим наследием Гурзуфа. Поэтому когда в октябре 2016 года здание снесли, многие были возмущены этим. К сожалению, Дача №2 не была внесена в список объектов культурного наследия [2], поэтому тех, кто дал приказ сровнять ее с землей, наказать не удастся.

Часто чиновники, получая просьбу лагеря дать новые территории для строительства, просто составляют постановление на снос других зданий, присвоение территорий поселка Гурзуф или же выделяют площади, занятые хозяйственными сооружениями местных жителей. В таких ситуациях сложно понять, кто виноват: чиновники или же руководство лагеря, но стоит справедливо признать, что проблема оползней для «Артека» также остра, как и нехватка территорий. Из-за этого возникают новые и новые судебные тяжбы, потому что за долгую историю «Артека», лагерь никогда не имел четко установленных границ.

Архитектурная среда «Большого Артека» создавалась на протяжении 94 лет, при этом первые усадьбы, построенные на южном побережье и позднее вошедшие в «Артек», создавались на протяжении XIX и начале XX вв.

На территории «Большого Артека» можно выделить ансамбли: лестничный ансамбль Дворца «Суук-Су», лестничный ансамбль от общежития сотрудников «Артека» в парк, парковый ансамбль лагеря «Морской».

Для сохранения архитектурной среды «Большого Артека» необходимо закрепить за ее участками, созданными в одно время по единому проекту статуса архитектурных ансамблей и присвоение им статуса объектов культурного наследия федерального значения.

Библиографический список

1. Емельянова, Е.П. Сравнительный метод оценки устойчивости склонов и прогноза оползней. Москва: Недра, 1971. 104 с.
2. Конвенция об охране всемирного природного и культурного наследия // Собр. Законодательства СССР, 1988. №8595-XI [Электронный ресурс]. URL: <http://docs.cntd.ru/document/1900837>
3. Каневский, С. Большой Артек. Нереализованный проект реконструкции Лагеря. Артек, 1954. Вып. 2.
4. Кондрашенко, Л.И. Гурзуф. Очерк-путеводитель // Автоэкскурсия по Артеку. Крым, 1972. 104с.
5. Кондрашенко, Л.И. Гурзуф. Очерк-путеводитель // Воздушный замок Шаяпина. Крым, 1972. 104с.
6. Леонидов, И.И. Большой Артек. Нереализованный проект реконструкции Лагеря. Архитектура СССР, 1938. Вып. 10.
7. Максимовский, А.Н. Артек / А.Н. Максимовский // Путеводитель Гурзуф. Крым, 2002. [Электронный ресурс]. URL: http://suuk.su/knigi/ekskurs_3a.htm
8. Соловьев, З.П. Крым – пионерам // Лагерь в Артеке [Электронный ресурс]. URL: http://suuk.su/knigi/lager_v_arteke.htm#01
9. Полянский, А.Т. Артек. О генеральной реконструкции Лагеря. МОСКВА, 1966. 137с.
10. Свистов, В.Т. Есть местечко в Крыму [Электронный ресурс]. URL: <http://www.krimoved-library.ru/books/est-mestechko-v-krimu.html>

УДК 630.11

I.V. Kukhar, E.V. Avdeeva



ANALYSIS OF THE ASSESSMENT OF THE URBAN ENVIRONMENT OF KRASNOYARSK

«Reshetnev Siberian State University of science and technology»,
Krasnoyarsk

E-mail: Rahuk@mail.ru

The article presents the results of studies in different areas of the city of Krasnoyarsk with different levels of anthropogenic load and different levels of air pollution. An analysis was made of the stability of the development of woody plants in the squares of the city of Krasnoyarsk using the example of birch drooping according to two indicators: the asymmetry coefficient for five parameters of the leaves and the asymmetry value for the area of the leaves. The results of the study showed that technogenic impacts lead to a change in the size and magnitude of the fluctuating asymmetry of the drooping birch leaves. In the area with average extent of pollution decrease in stability of the development, being expressed in increase of values of indicators of asymmetry is noted. The greatest decrease in stability of development is noted in selection with a maximum level of pollution. According to the conducted researches, wood plants react to influence of an urban environment, thus methods of a dendroindication are a theoretical basis of development of recommendations for an assessment of a condition of an urban environment.

Keywords: urban environment, bioindication, leaf, birch

И.В. КУХАР, Е.В. АВДЕЕВА

АНАЛИЗ ОЦЕНКИ СОСТОЯНИЯ ГОРОДСКОЙ СРЕДЫ Г. КРАСНОЯРСКА

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

E-mail: Rahuk@mail.ru

В статье представлен анализ стабильности развития древесных растений в скверах города Красноярска на примере березы повислой по двум показателям: коэффициенту асимметрии по пяти параметрам листьев и величине асимметрии по площади листьев.

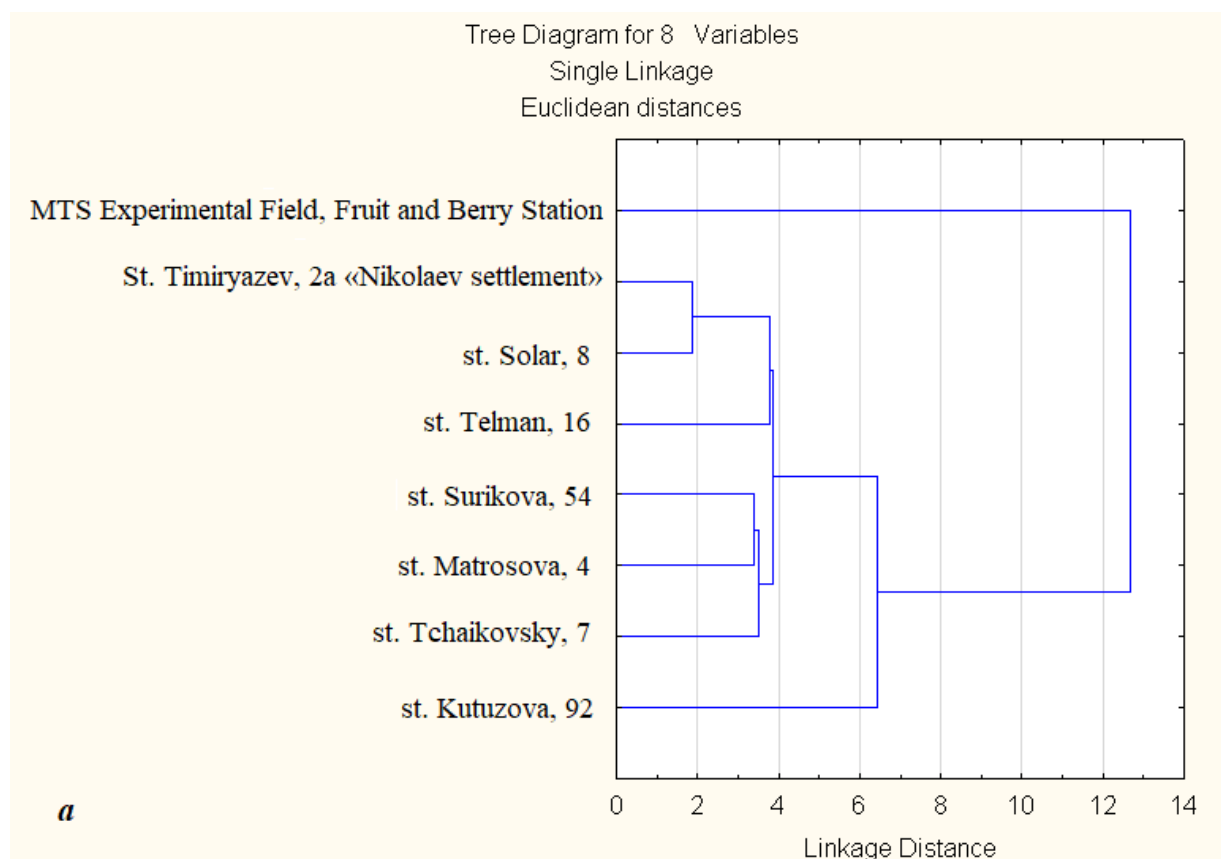
Ключевые слова: городская среда, биоиндикация, лист, береза

The intensive process of urbanization caused a number of environmental problems associated with a sharp deterioration in the quality of the urban environment. A difficult technogenic situation in large industrial cities of Siberia, which have a low potential for environmental sustainability, leads to the degradation of natural landscape elements, in particular, urban vegetation [1],

[2].

The solution to the problem of technogenic impact on the environment of an industrialized city is becoming increasingly important. Plants throughout their lives are attached to the local territory and are affected by soil and air. Their condition most fully reflects the whole range of effects on the ecosystem. Air pollution has a negative effect on the leaf surface of plants. The most obvious sign of damage is the appearance on the leaves of chlorosis, necrosis, changes also occur at the level of plant morphology and biochemistry [1], [2].

Moreover, it is the landscaping system that can neutralize a significant part of the negative impacts of the urbanized environment. However, at present, the consolidation of urban development, the creation of parking lots and administrative and commercial areas is, as a rule, due to green areas. This leads to a significant reduction (or even complete destruction), first of all, of small landscaping objects, in particular, such as urban squares. At the same time, it is the squares that create socially significant conditions that can significantly increase the level of comfort of the urban environment.



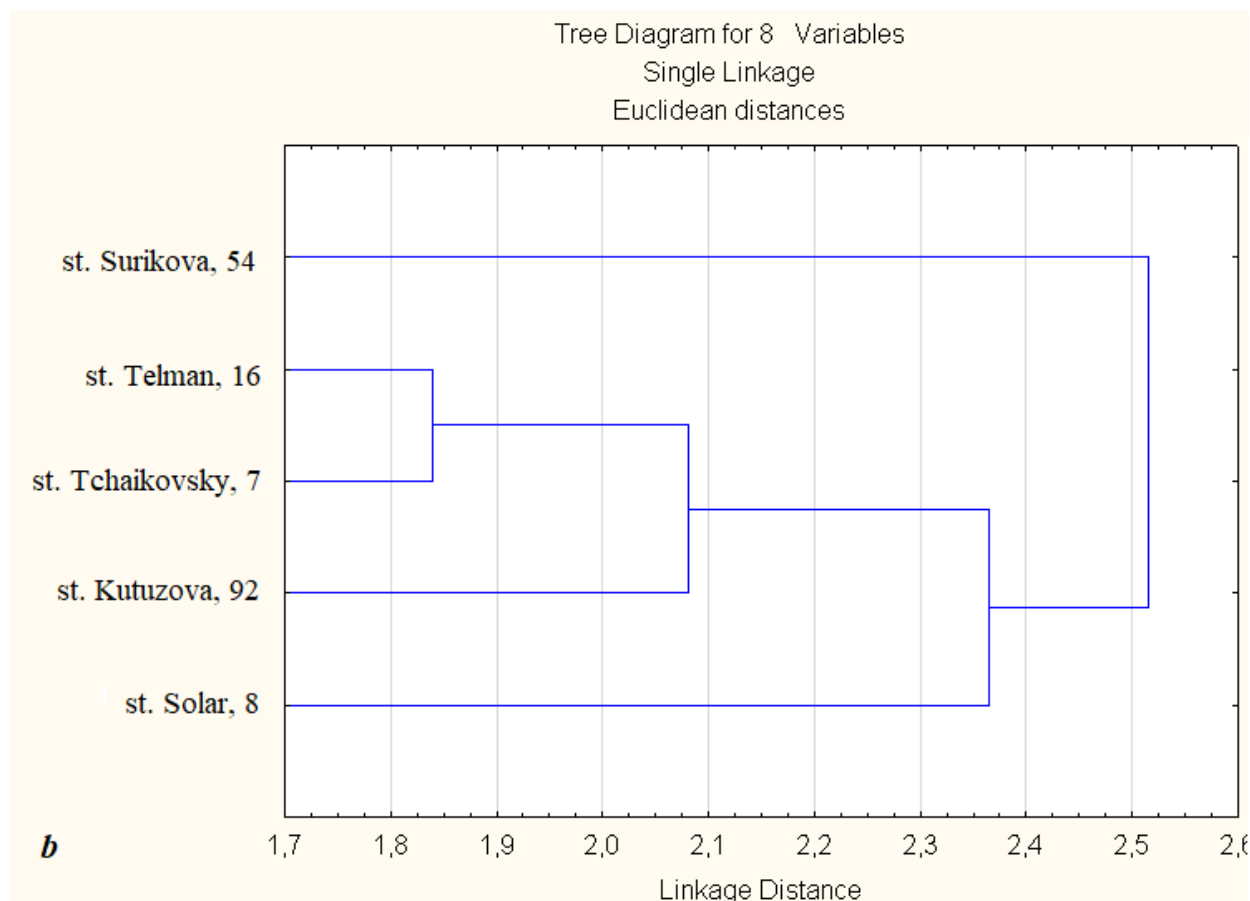


Figure 1 - Grouping of posts by the similarity of climatic conditions (a) and technogenic loads (b) in the city of Krasnoyarsk

The current situation requires the development of scientifically based recommendations for the creation (design and reconstruction) of small urban landscaping objects with high landscape-ecological and aesthetic potential. The success of achieving this goal depends on objective knowledge and reliable assessments of the state of green spaces and growth trends of woody plants in various urban environments [1].

To date, a large proportion in the urban landscaping system is occupied by squares. They significantly modify the urban environment, strengthen the factor of inclusion of natural components in it, therefore, studying the state of green spaces of father-in-law is a very urgent task. Therefore, the aim of the study is to assess the state of the environment and analyze the stability of the development of woody plants in the squares of the city of Krasnoyarsk using dendroindication methods.

The collection of materials was carried out in 2 control points, "Fruit and Berry Station" and in 9 squares in the city: "Botanical", "Serebryany", "Cosmonauts", at the entrance of KhMZ, "Panyukovsky", "Enthusiasts", "Family", "Odessa", "Surikova", located in the vicinity of stationary observation posts, which allows to reliably assess the level of influence of technogenic factors and the degree of plant responsiveness to them.

Using the cluster analysis method, we assessed the significance of differences in combinations of meteorological characteristics, such as temperature, wind speed, humidity, and anthropogenic loads (for five priority impurities), and we constructed schemes for combining observation posts by the similarity of these conditions (Figure 1).

An analysis of the results allowed us to distinguish three main groups according to the similarity of the climatic characteristics of the territories:

- territories in the area of the Weather Station experimental field (green zone of the city) reliably differ in climatic conditions from all the studied areas located within the city boundaries;
- territories located on the periphery of the city (posts in the Nikolaev settlement and Solnechnaya St.);
- territories located in residential areas and close to industrial enterprises (posts on Surikov St., Matrosov St., Tchaikovsky St., and Telman St.).

Thus, an analysis of the microclimatic conditions of the territory of a large city located at the junction of eight types of landscapes showed that various mesoclimatic conditions develop on its territory, which depend both on the initial environmental conditions and also on the density of technogenic factors (Figure 2). These circumstances formed the basis for the selection of landscaping facilities for research. At the same time, it is necessary to take into account when creating landscaping objects and choosing technologies for their care.

Drooping birch was chosen as the object of study, since this species in the city of Krasnoyarsk meets all the requirements for bio-indicator plants [5], [6].

Leaves from trees were collected in early September after the end of their intensive growth from shortened shoots of the lower part of the crown, from branches differently oriented to the cardinal points.

Assessment of the development of hanging birch stability was carried out according to two indicators: the asymmetry coefficient according to five leaf parameters (according to the method of V. Zakharov and others) and the asymmetry value according to the leaf area (according to the authors method). The magnitude of the asymmetry was estimated using the integral indicator - the value of the average relative difference per attribute. An estimate of the fluctuating asymmetry of the birch leaf leaves was determined as the ratio of the difference between the values from the left and right sides to their sum. The value of the relative differences between the sides per attribute for each sheet is determined as the arithmetic average of the relative differences between the signs of the left and right sides. The average relative difference per attribute for the entire sample was determined as the arithmetic average of the relative differences between the parties per attribute for the entire sheet. The obtained indicator characterizes the degree of asymmetry of the organism, for which V. M Zakharov et al. Developed a deviation scale in which values of the asymmetry index up to

0.055 characterize the state of the environment as a conditional norm, and a value of more than 0,7 evaluate it as a critical state of the environment [4], [7].

Table 1

Characteristics of the studied objects

Options	Name and address of the object								
	№21 st. Timiryazeva «Nikolaev settlement»		№5 st. Telman, 16	№9 st. Tchaikovsky, 7	№7 st. Matrosova, 4	№8 st. Kutuzova, 92		№20 st. Solnechnaya, 8	№3 st. Surikova, 54
	Botanical Square	Square Silver	Cosmonauts Square	square at the entrance KhMZ	Panyukovsky Square	Square Enthusiasts	Square Family	Odessa square	Surikov Square
Area, m ²	11315	25872	89442	14641	21167	28200	12100	21167	15965
Perimeter, m	466	680	2470	484	1151	677	515	1090	494
The dissection coefficient of the landscape drawing	1,20	1,19	2,32	1,12	2,23	1,13	1,32	2,11	1,10
Contour Circle Index	0,68	0,70	0,18	0,78	0,20	0,77	0,57	0,22	0,82

Mesoclimatic characteristics

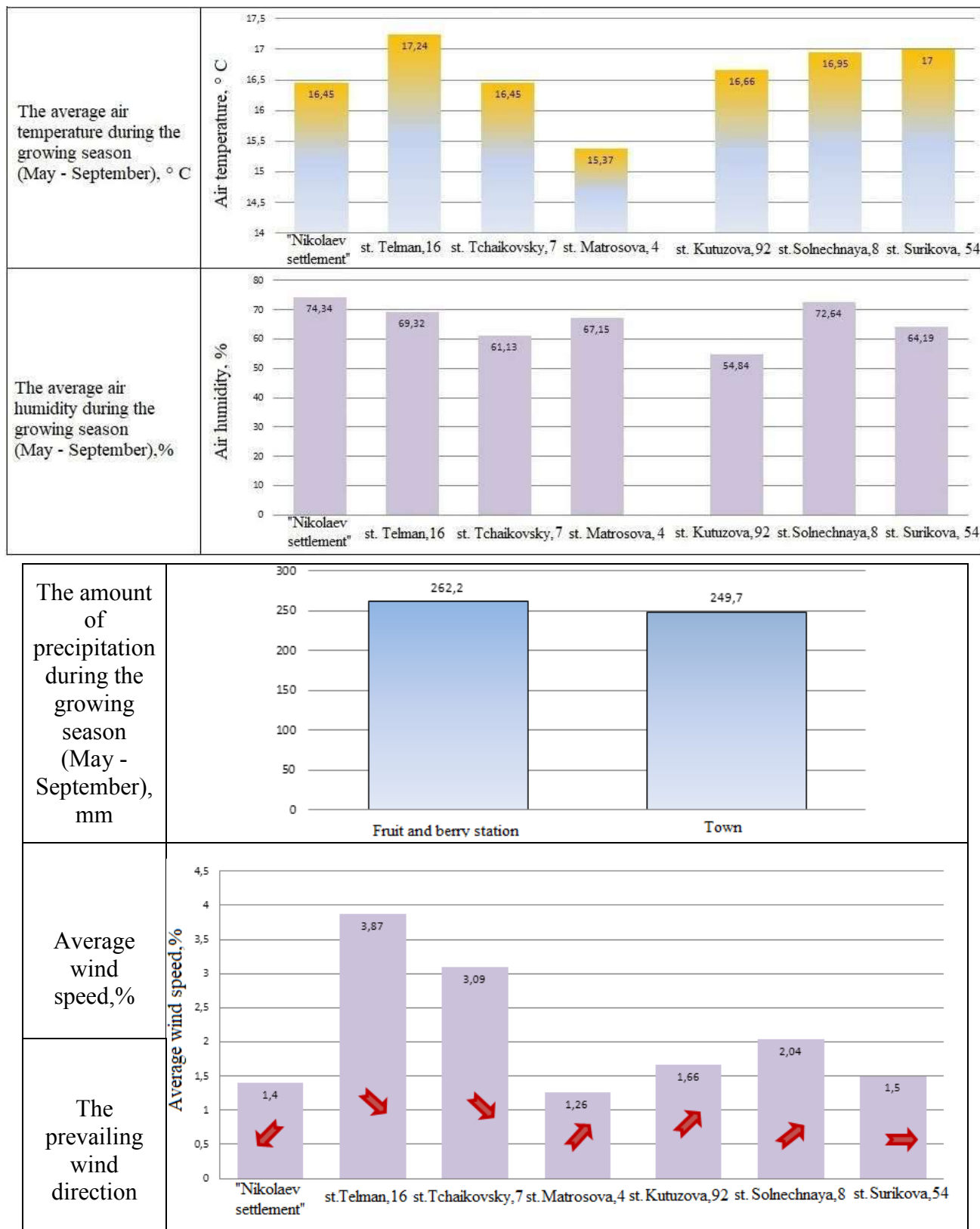


Figure 2 - Mesoclimatic characteristics of the study areas

The results of studies showed that under the influence of technogenic influences, changes in the size and magnitude of the fluctuating asymmetry of

drooping birch leaves hang. The studies made it possible to establish the magnitude of the change in the asymmetry of leaf blades of drooping birch trees growing in different urban conditions of the city of Krasnoyarsk and to compare them with the level of anthropogenic load at the research sites (according to data from stationary observation posts).

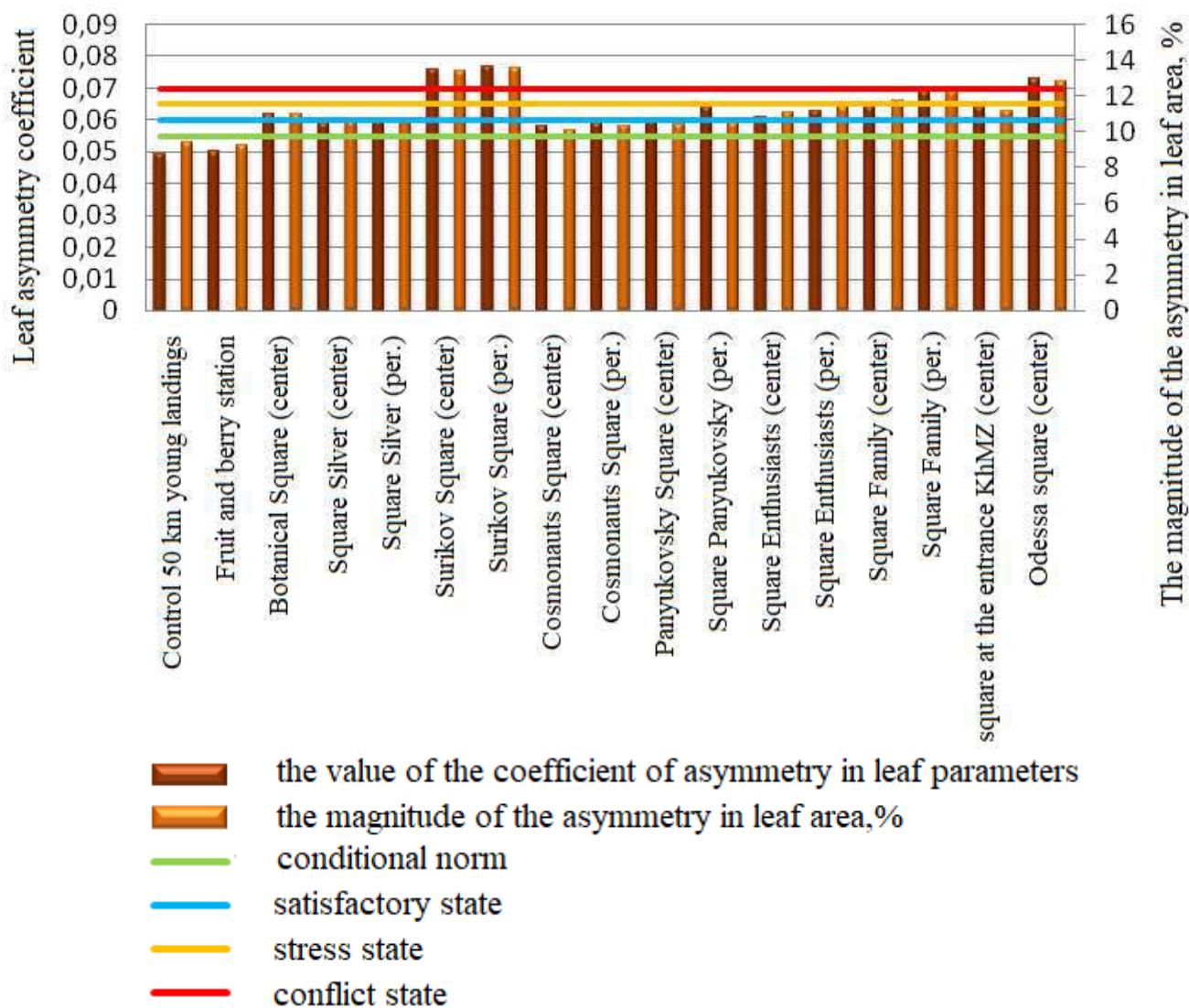


Figure 3 - A graph of the correspondence of the asymmetry coefficient for leaf parameters and the asymmetry value for leaf area.

The smallest level of disturbances in plant development stability is observed at two control sites in the area of the Fruit and Berry Station, where the level of air pollution is minimal. These objects are located outside the city, far from enterprises and highways. The value of the coefficient of asymmetry in five parameters of the leaves and the value of asymmetry in their area at this object does not exceed the conventional norm.

The values of the asymmetry of leaf blades in the drooping birch growing

in the Botanicheskyy, Serebryany, and Cosmonauts squares are from 0.5 to 0.6, which corresponds to a satisfactory state of environmental quality. In the squares of "Enthusiasts", "KhMZ" and "Panyukovsky", the state is tense, the asymmetry of the sheet plates is from 0,6 to 0,7. The greatest decrease in the stability of plant development was noted in the samples of the "Family", "Odessa" and "V.I. Surikov" public gardens; the level of environmental quality was from 0,7 and higher, which is characterized by a conflict both in the center of the square and on the periphery (figure 3).

Thus, the above studies allow us to conclude that the drooping birch is quite sensitive to the impact of the urban environment. The asymmetry coefficients of leaf blades reflect the state of the urban environment and plant growth conditions. The obtained dependences allow us to state the level of environmental pollution by the state of asymmetry of sheet plates. Thus, an analysis of the state of the environment of the city of Krasnoyarsk showed that the current environmental situation poses a significant additional burden on the natural complex and causes anthropogenic modification of complex natural factors characteristic of the region, which affects the change in the properties of individual biotic components and the quality of the environment, which should be considered and assessed taking into account the needs of all living organisms, and an assessment of the deviation of environmental parameters from their initial values is possible method om bioindication.

The advantage of this method is the relatively low cost of research, the high speed of obtaining information and the ability to characterize the state of the environment over a long period of time. The bioindication method is very informative for assessing the state of the urban environment and should find application in the work of environmental institutions to organize monitoring of the state of urban areas.

References

1. Avdeeva, E.V., Kukhar I.V. The role of squares in the development of the landscaping system of the city of Krasnoyarsk. // Fruit growing, seed growing, introduction of woody plants. Materials of the XXI International scientific conference. Krasnoyarsk, Siberian State University M.F. Reshetneva. 2018.Vol. 21. P. 117-120.
2. 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.
3. Avdeeva, E.V. The dynamics of the formation of an urbanized environment (for example, the city of Krasnoyarsk) // E.V. Avdeeva, E.A. Wagner, A.A. Izvekov // Systems, methods, technologies. Bratsk. - No. 2 (14). - 2012.S. 130-138.

4. Zakharov, V.M. Environmental health: assessment practice / V.M. Zakharov, A.T. Chubinishvili, S.G. Dmitriev et al. // M.: Center for Environmental Policy of Russia, 2000. – 320 p.

5. Avdeeva, E.V. Growth and indicator role of woody plants in an urbanized environment: monograph / E.V. Avdeeva. - Krasnoyarsk. SibGTU, 2007. -- 382 p.

6. Kukhar, I.V., Avdeeva E.V. Features of the development of birch drooping in various conditions of the urban environment. Theory and practice of landscape architecture: Vseros materials. scientific-practical conf .; Krasnoyarsk, Siberian State University M.F. Reshetneva. 2018 . – 106 p. P.26-30.

7. Zakharov, V.M. Environmental health: assessment methodology / M.: Center for Environmental Policy of Russia, 2000. – 40 p.

УДК 712.4.01

Н.Е. СЕРЕБРЯКОВА



ПЛАНИРОВАНИЕ АССОРТИМЕНТА ДРЕВЕСНЫХ РАСТЕНИЙ ДЛЯ ОЗЕЛЕНЕНИЯ ГОРОДА

ФГБОУ ВО «Поволжский государственный технологический
университет», г. Йошкар-Ола

Предложена актуальная методика планирования ассортимента древесных растений для озеленения города, составлены требования к растениям различных типов ассортимента

Ключевые слова: древесные растения, основной ассортимент, дополнительный ассортимент, ассортимент ограниченного использования, озеленение

N.E. Serebryakova

PLANNING OF THE ASSORTMENT OF WOOD PLANTS FOR GREENING OF THE CITY

Volga State University of Technology, Yoshkar-Ola

An actual methodology for planning the assortment of woody plants for landscaping the city is proposed; requirements for plants of various types of assortment are drawn up

Key words: woody plants, basic assortment, additional assortment, limited-use assortment, landscaping

Важнейшая функция древесных растений заключается в защите окружающей среды от техногенных воздействий. Одно из основных средств оздоровления городских территорий – создание устойчивой системы зеленых насаждений, выполняющей функцию фитофильтра и противостоящей загрязнению поллютантами, сохраняя при этом необходимые экологические функции. Однако не все растения одинаково хорошо способны сформировать качественную среду в условиях рекреационных нагрузок города [1 - 6]. В связи с этим, применение растений в городской среде должно быть продуманным и основанным на древокультурном районировании, современных порайонных исследованиях растений, знаниях типологии ассортимента населенного пункта и принципах подбора растений.

Приводимые в специализированной литературе требования к древесным растениям различных типов ассортимента в настоящее время требуют корректировки ввиду существенных изменений в подходах к озеленению, количественного и качественного состава таксонов. Приводим актуальную методику подбора растений по типам ассортимента.

Основной ассортимент озеленения населенного пункта в целом должны составлять наиболее устойчивые и доступные растения, так как они призваны создать экологический каркас, устойчивую основу насаждений. Такие растения высаживаются массово на улицах, дворовых территориях, санитарно-защитных зонах. Включаются виды:

- полностью соответствующие экологическим условиям региона;
- дымо- газостойкие;
- посадочный материал которых доступен в большом количестве;
- желательны – длительно декоративные, способные переносить формовку кроны.

Растения основного ассортимента должны составлять не менее 60% от общего количества растений в озеленении населенного пункта.

Дополнительный ассортимент призван внести разнообразие в зеленую среду города. Растения дополнительного ассортимента шире используются для озеленения парков, скверов, садов. Включаются виды и сорта, обладающие более высокими декоративными качествами, чем растения основного ассортимента, но:

- менее устойчивые в данных экологических условиях, однако, не требующие регулярных дополнительных мероприятий по содержанию;
- менее дымо- газостойкие;
- более редкие и дорогостоящие.

Растения дополнительного ассортимента должны составлять примерно 30-35% от общего количества растений в озеленении населенного пункта.

Ассортимент ограниченного использования. в настоящее время создается из интересных и особо декоративных растений, которые используются для озеленения территорий различных учреждений, парадных мест, где возможно осуществление мероприятий по поддержанию декоративности растений. Включаются виды и сорта, отличающиеся своей высокой декоративностью, но:

- требующие дополнительного ухода и защиты от неблагоприятных факторов (укрытия от морозов, ранневесеннего солнца, регулярной санитарной обрезки и т.д.);
- мало дымо- газостойкие;
- редкие и весьма дорогостоящие.

Растения ассортимента ограниченного использования могут составлять до 5-10 % от общего количества растений в озеленении населенного пункта.

Опора на предлагаемый методический подход к формированию системы озеленения городской среды, предварительный анализ всех

свойств и доступности планируемых растений поможет в общем деле создания экологических и эстетически привлекательных условий для жизнедеятельности человека.

Библиографический список

1. Абрамова, Д.А. Диагностика устойчивости древесных насаждений города Нижнекамска в условиях техногенного загрязнения / Д.А. Абрамова, Н.Е.Серебрякова, В.Н. Карасев // Чтения памяти Т. Б. Дубяго: сборник статей международной конференции под ред. И. А. Мельничук.- СПб, 2016. - С. 29-34.
2. Абрамова, Д.А. Диагностика устойчивости хвойных растений г. Нижнекамска по величине импеданса прикамбиального комплекса тканей / Д.А. Абрамова, Н.Е.Серебрякова, М.А. Карасева // Инженерные кадры - будущее инновационной экономики России: Материалы Всероссийской студенческой конференции: в 8 частях. – Йошкар-Ола, 2015. - С. 7-10.
3. Гринченко, К.В. Оценка устойчивости лиственных древесных растений в зеленых насаждениях г. Йошкар-Олы физиологическими методами / К.В. Гринченко, Н.Е.Серебрякова, В.Н. Карасев // Инженерные кадры - будущее инновационной экономики России. - 2018. - №2. - С. 23-27.
4. Серебрякова, Н.Е. Диагностика жизнеспособности древесных растений г. Нижнекамска по активности фермента каталазы/ Н.Е.Серебрякова, В.Н. Карасев, М.А. Карасева, Ю.В. Граница //Российский журнал прикладной экологии. - 2015. - №4. - С 39-43.
5. Серебрякова, Н.Е. Диагностика устойчивости древесных растений г. Йошкар-Олы по величине импеданса прикамбиального комплекса тканей ствола/ Н.Е.Серебрякова, М.С. Баширова // Труды Поволжского государственного технологического университета. Серия: технологическая. - 2018. - №6. - С. 22-26.
6. Серебрякова, Н.Е. Устойчивость зелёных насаждений в условиях техногенного загрязнения города Нижнекамска/ Н.Е.Серебрякова, В.Н. Карасев, М.А. Карасева, Е.А. Медведкова // Вестник Поволжского государственного технологического университета. Сер.: Лес. Экология. Природопользование. - 2017. - №2. - С. 58-72.

© Н.Е. СЕРЕБРЯКОВА, 2019

УДК 630.432.16

Д.В. ЧЕРНИК, М.М. ЛИТВИНОВА



ПРИЧИНЫ ВОЗГОРАНИЯ ТОРФЯНЫХ ПОЖАРОВ

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

*В статье представлены основные причины возгорания торфа в лесных условиях
и почему подобные пожары нуждаются в тушении человеком.*

Ключевые слова: Торф, лес, возгорание.

D. V. Chernik, M. M. Litvinova

CAUSES OF PEAT FIRES

Reshetnev Siberian State University of Science and Technology,
Krasnoyarsk

*The article presents the main causes of peat fire in forest conditions and why such fires
need to be extinguished by man.*

Key words: Peat, forest, fire.

При выполнении работ по защите окружающей среды важное место занимает борьба с торфяными пожарами, которые по степени наносимого природе ущерба находятся на первом месте. При беглом низовом лесном пожаре в огне погибает только самосев леса и уже через год следов пожара не обнаруживается. При верховом пожаре лес гибнет, но через 50–100 лет восстанавливается. Торфяной пожар уничтожает залежи торфа, восстановление которых в первозданном виде может занять десятки тысяч лет. Особые сложности возникают при тушении торфяных пожаров, поскольку горение часто протекает под слоем торфа, распространяясь на десятки и сотни метров от очага загорания [1].

Причины возникновения пожаров на торфяниках, как правило, имеют антропогенный характер. По статистике, 90 % пожаров возникают от костров, окурков, брошенных спичек, сжигания соломы на полях после проведения уборочных работ, 6 % торфяных пожаров происходят от искр, вылетающих из системы выпуска отработанных газов двигателей внутреннего сгорания, а также воспламенения слипшейся торфяной пыли на деталях двигателей, 3 % пожаров возникают от молний одновременно с верховыми лесными пожарами. После сгорания верхнего почвенного слоя лесной подстилки продолжается тление отдельных сухих кочек и микроповышений у основания корней деревьев, где наиболее сухая и рыхлая почва, валежника и старых пней. Со временем огонь заглубляется в слой торфа, выжигая ямы в виде воронок, и затем начинает распространяться из них в горизонтальном направлении под слоем почвы.

Поскольку при торфяном пожаре сгорает корнеобитаемый слой почвы, деревья, лишенные опоры, падают на выгоревшую площадь. Глубина прогорания торфяной залежи определяется уровнем залегания грунтовых вод. Горение обычно происходит в режиме «тления», то есть в беспламенной фазе как за счет кислорода, поступающего вместе с воздухом, так и за счет его выделения при термическом разложении сгораемого материала. Поэтому скорость продвижения кромки торфяного пожара составляет не более 7 мм/ч.

Атмосферные осадки в виде дождя резко снижают пожарную опасность в насаждениях, гасят лесные пожары. В то же время изолированный от атмосферного воздуха слоем лесной подстилки торф мало реагирует на изменения погоды, и только длительные засушливые или дождливые периоды смогут существенно изменить его влажность. Это связано с высоким содержанием в торфе битумов и парафинов, которые при высокой температуре или высыхании торфяной массы парафинируют частицы торфа, то есть обволакивают их водонепроницаемой пленкой. Парафинированный торф не смачивается водой, что приводит к прохождению осадков даже ливневого характера в грунтовые воды без повышения влажности торфа. На осушенных открытыми канавами участках леса особенно опасны кавальеры (отвалы вынутаго при прокладке канав торфяного грунта). В них торф быстро высыхает до минимальной влажности и может загореться от малейшей искры, окурка или брошенной спички так же легко, как и от костра, а также самовозгореться. Сеть открытых осушительных канав на осушенных торфяных залежах не обеспечивает достаточного осушения межканавных участков, что затрудняет своевременное по агротехническим срокам применение сельскохозяйственной техники. В то же время прилегающие к канавам полосы шириной до 3 м, по которым производится движение сельскохозяйственной техники, в засушливые периоды на поверхности переосушиваются до влажности 5–6 %.

При данном значении влажности торф загорается даже от искр из выпускной системы двигателей внутреннего сгорания. Торфяная пыль, поднимающаяся при движении тракторов, оседает на нагретых до высокой температуры деталях двигателей и, загоревшись, падает на землю, также вызывая очаги загорания [2].

На данный момент есть несколько способов для устранения торфяных пожаров, но эти способы не совсем эффективны. А так же эти способы затрачивают как физические ресурсы, так и материальные, что экономически не выгодно.

Библиографический список

1. Орловский С.Н. Борьба с лесными, степными и торфяными пожарами/ С.Н. Орловский- Красноярск: Изд-во КрасГАУ, 2016-299 с.
2. Торфяные пожары [Электронный ресурс] // Википедия: свободная энциклопедия. URL: https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%A2%D0%BE%D1%80%D1%84%D1%8F%D0%BD%D1%8B%D0%B5_%D0%BF%D0%BE%D0%B6%D0%B0%D1%80%D1%8B

УДК 635.9

М.В. КОЧЕРГИНА, А.С. КРЕТИНИНА, О.О. КОРОТКИХ

ВИДОВОЕ РАЗНООБРАЗИЕ РАСТЕНИЙ ПРИШКОЛЬНЫХ ТЕРРИТОРИЙ ГОРОДА ВОРОНЕЖА



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

В работе рассматриваются проблемы видового разнообразия древесно-кустарниковой растительности на территории общеобразовательных учреждений города Воронежа. Определён видовой состав растений, проанализировано их систематическое положение, изучены типы посадок, применяемые в озеленении школ. Даны рекомендации по увеличению видового разнообразия древесно-кустарниковой растительности территорий общеобразовательных учреждений города Воронежа.

Ключевые слова: пришкольная территория, озеленение, видовое разнообразие, древесные породы, кустарники.

M.V. Kochergina, A.S. Kretinina, O.O. Korotkih

PLANT SPECIES DIVERSITY OF THE SCHOOL GROUNDS OF THE CITY OF VORONEZH

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

The paper deals with the problems of species diversity of wood and shrub vegetation on the territory of general educational institutions of the city of Voronezh. The species composition of plants has been determined, their systematic position has been analyzed, and the types of plantings used in school landscaping have been studied. Recommendations on increasing the species diversity of wood and shrub vegetation in the territories of general educational institutions of Voronezh city are given.

Key words: school territory, landscaping, species diversity, tree species, shrubs.

Зелёные насаждения на территории общеобразовательных учреждений помимо экологических и архитектурно-планировочных функций призваны выполнять информационно-познавательную и учебно-опытную роли, решая образовательные, воспитательные и развивающие задачи. Одним из основных условий реализации данных задач является наличие на пришкольной территории достаточно разнообразного ассортимента растений.

Цель настоящей работы заключается в изучении ассортимента древесных пород и кустарников, используемых в озеленении общеобразовательных учреждений города Воронежа, а также в разработке рекомендаций по увеличению видового разнообразия пришкольных территорий.

Исследования проводились в 2018 г. с использованием стандартных методик инвентаризации растительности [Ковязин, 2015]. Определение видов и форм деревьев и кустарников проводили по определителю [Аксёнов, 2000]. Объектами исследования являлись территории общеобразовательных школ, которые расположены в различных административных районах города, и, соответственно, находятся в разных ландшафтно-экологических условиях. Школа №29 располагается в Коминтерновском районе города, в округе дубрав лесостепного комплекса. Школа №21 находится в Железнодорожном районе, эта территория входит в состав округа сосновых лесов.

Исследования показали, что на территории школ площадь озеленения соответствует нормативам – в общем балансе зелёные насаждения занимают более 50% [3]. При этом необходимо отметить, что на обеих пришкольных территориях озеленение представлено на 80% газоном, что создаёт открытый тип пространственной структуры.

Несмотря на то, что объекты исследований расположены в различных ландшафтно-экологических районах, видовой состав древесных пород и кустарников, высаженных на территории рассматриваемых школ, практически одинаков. Ассортимент деревьев представлен вязом приземистым (*Ulmus pumila* L.), дубом черешчатым (*Quercus robur* L.), берёзой повислой (*Betula pendula* Roth.), тополем бальзамическим (*Populus balsamifera* L.), липой мелколистной (*Tilia cordata* Mill.), каштаном конским обыкновенным (*Aesculus hippocastanum* L.). На территории МБОУ СОШ №21 также произрастают вяз шершавый (*Ulmus glabra* Huds.) и сосна обыкновенная (*Pinus sylvestris* L.). Среди кустарников были определены сирень венгерская (*Syringa josikaea* J.), форзиция промежуточная (*Forsythia x intermedia* Vahl) и спирея Вангутта (*Spiraea × vanhouttei* Zabel.). Таким образом, в озеленении школ присутствуют виды, относящиеся к девяти семействам.

Основными видами посадок деревьев на пришкольных территориях являются солитеры и рядовые посадки. Кустарники размещены в живых изгородях.

Анализ полученных результатов позволяет отметить некоторые недостатки в озеленении школ. К ним относятся ограниченный ассортимент растений, отсутствие хвойных видов и плодовых культур, недостаточное присутствие красивоцветущих кустарников, неиспользование групповых посадок, что не позволяет создать полуоткрытый тип пространственной структуры и достичь оптимального инсоляционного режима на пришкольной территории.

В качестве рекомендаций по устранению данных недостатков нами предложено дополнение к существующему ассортименту растений (таблица).

Таблица 1

Рекомендуемый ассортимент древесных пород и кустарников

Наименование растений	Вид посадки
Семейство Сосновые – <i>Pinaceae</i>	
Ель обыкновенная – <i>Picea abies</i> L.	Солитер
Семейство Кипарисовые – <i>Cupressaceae</i>	
Туя западная – <i>Thuja occidentalis</i> L.	Рядовая посадка
Можжевельник горизонтальный – <i>Juniperus horizontalis</i> L.	Солитер, группа
Можжевельник казацкий – <i>Juniperus sabina</i> L.	Солитер, группа
Семейство Розовые – <i>Rosaceae</i>	
Вишня домашняя – <i>Prunus cerasus</i> L.	Солитер
Груша обыкновенная – <i>Pyrus communis</i> L.	Солитер
Рябина промежуточная – <i>Sorbus intermedia</i> Pers.	Солитер
Слива домашняя – <i>Prunus domestica</i> L.	Солитер
Яблоня домашняя – <i>Malus domestica</i> Borkh.	Солитер
Боярышник однопестичный – <i>Crataegus monogyna</i> Jacq.	Солитер, группа
Кизильник блестящий – <i>Cotoneaster lucidus</i> Schltdl.	Живая изгородь
Спирея Билларда – <i>Spiraea x billardii</i> Dipp.	Группа
Спирея Вангутта – <i>Spiraea x vanhouttei</i> Zabel.	Группа
Спирея японская – <i>Spiraea japonica</i> L.	Солитер, группа
Семейство Кленовые – <i>Aceraceae</i>	
Клён остролистный – <i>Acer platanoides</i> L.	Солитер, группа
Семейство Гортензиевые – <i>Hydrangeaceae</i>	
Чубушник венечный – <i>Philadelphus coronarius</i> L.	Рядовая посадка
Семейство Кизилловые – <i>Cornaceae</i>	
Дёрен белый – <i>Cornus alba</i> L.	Группа, солитер
Семейство Маслиновые – <i>Oleaceae</i>	
Форзиция промежуточная – <i>Forsythia x intermedia</i> Vahl.	Группа, солитер
Сирень венгерская «Рубра» – <i>Syringa josikaea</i> « <i>Rubra</i> » J.	Солитер, группа

На наш взгляд, использование этих растений на пришкольных участках будет способствовать знакомству школьников с интродуцентами, расширению их знаний в области декоративного растениеводства и более успешной реализации образовательного потенциала школ.

Библиографический список

1. Аксёнов, Е.С. Декоративные растения. Деревья и кустарники [Текст] /Аксёнов Е.С., Аксёнова Н.А. – М.: АЕО/АВФ, 2000. – 560 с.
2. Ковязин, В. Ф. К методике исследования городских насаждений [Текст] /В. Ф. Ковязин, Т. Л. Нгуен, Фан Ч. Х. //Лесной журнал. – 2015. – №6. – С. 57– 65.
3. СанПиН 2.4.2.2821-10 «Санитарно-эпидемиологические требования к условиям и организации обучения в общеобразовательных учреждениях» [Текст] / Утв. Постановлением Главного государственного санитарного врача Российской Федерации от 29 декабря 2010 г. №189. – М., 2011. – 48 с.

© М.В. КОЧЕРГИНА, А.С. КРЕТИНИНА, О.О. КОРОТКИХ, 2019

УДК 625.77

О.Н. БАРЫШНИКОВА, Л.Л. СУББОТИНА, С.Г. СТРОТ,
Е.В. ЗВЯГИНЦЕВА



ПРИНЦИПЫ ФОРМИРОВАНИЯ КОНЦЕПЦИИ ОЗЕЛЕНЕНИЯ ТЕРРИТОРИИ ГОРОДА БАРНАУЛ

ФГБОУ ВО «Алтайский государственный университет», г.Барнаул

В статье обосновывается необходимость разработки концепций озеленения города Барнаул с учетом природных и архитектурных условий. В качестве основных принципов формирования такой концепции предлагаются: ландшафтный принцип, принцип функционального зонирования и историко-архитектурный принцип. Реализация ландшафтного принципа позволяет учесть природные особенности территории и сформировать устойчивый в пространстве и времени зеленый каркас города. Историко-архитектурный принцип предполагает осуществлять озеленение города с опорой на особенности архитектурных стилей, сменяющих друг друга на разных этапах развития города. Принцип функционального зонирования определяет выбор категории насаждений наиболее точно соответствующей задачам использования территории.

Ключевые слова: концепции озеленения территории, ландшафтный принцип, зеленый каркас города, принцип функционального зонирования, историко-архитектурный принцип.

O. N. Baryshnikova, L.L. Subbotina, S. G. Strot, E.V. Zvyagintseva

PRINCIPLES OF FORMING THE CONCEPT OF GREENING OF BARNAUL TERRITORY

Altai State University, Barnaul

The article justifies the need to develop concepts of greening the city of Barnaul. Natural and architectural conditions are taken into account. The basic principles of formation of such concept are offered: the landscape principle, the principle of functional zoning and the historical and architectural principle. The implementation of the landscape principle takes into account the natural features of the territory and forms a green framework of the city that is sustainable in space and time. The historical and architectural principle assumes that the city is landscaped with reliance on the particularities of architectural styles that succeed each other at different stages of the city's development. The principle of functional zoning determines the choice of the category of green spaces that most closely matches the tasks of using the territory.

Keywords: concepts of gardening of the territory, landscape principle, green framework of the city, principle of the functional zoning, historical and architectural principle

Создание концепции озеленения территории предполагает обоснование совокупности конструктивных идей и правил, позволяющих сформировать устойчивую во времени и пространстве комфортную окружающую человека среду. Существующие государственные стандарты [2], которые предусматривают формирование для благоустройства городских и сельских поселений, как правило, непрерывную систему

озелененных территорий общего пользования и других открытых пространств в и их связи с природным каркасом.

Необходимость разработки концепций озеленения конкретных населенных пунктов обусловлена своеобразием их природных и архитектурных условий. В рамках концепции озеленения населенных мест предлагаются пути гармонизации архитектурных ансамблей и создания здоровой, комфортной окружающей среды для их жителей.

К основным принципам формирования концепции озеленения города следует отнести: ландшафтный принцип, принцип функционального зонирования территории и историко-архитектурный принцип. Последний предполагает при разработке концепции озеленения города учитывать особенности архитектурных стилей его районов, сформировавшихся в разные исторические эпохи.

Город Барнаул основан в 1730 г. Первый Генплан города был подготовлен во время градостроительной реформы, проводившейся в России по инициативе Екатерины II. Формирование города начиналось вокруг металлургического завода на основе регулярного плана. Улицы, расположенные перпендикулярно друг другу ограничивали кварталы прямоугольной формы. Преобладали двух этажные здания.

В настоящее время в этой части города существует парк культуры и отдыха, для воссоздания зеленых насаждений которого необходимо избрать регулярный стиль, характерными чертами которого являются симметрия, партеры с цветниками, фонтаны, боскеты, зеленые лабиринты и стриженные растения.

К счастью, при разработке последующих генеральных планов развития города соблюдался принцип преемственности, который позволил сохранить историческую часть застройки и основные элементы его планировочного каркаса [1]. В 19 и начале 20 веков жилые кварталы создавались из одно - и двухэтажных, преимущественно деревянных зданий. Строительным регламентом того времени предусматривалось обязательное озеленение придомовых территорий [3]. Для озеленения районов города данного периода можно использовать древесные культуры небольших размеров (рябина – *Sorbus*, клен приречный – *Acer ginnala*, калина – *Viburnum*, яблони – *Malus*) и кустарники со свободно развивающейся кроной (шиповник – *Rosa*, рябинник рябинолистный – *Sorbaria sorbifolia*, дерен сибирский – *Cornus alba*, лапчатка кустарниковая – *Dasiphora fruticosa*, пузыреплодник калинолистный – *Physocarpus opulifolius* др.).

При формировании концепции озеленения города особое внимание следует уделить району, получившему название «Городок текстильщиков». Он представляет собой ансамбль, состоящий из зданий производственных предприятий, школ, клубов, общежитий, жилых домов, парка культуры и отдыха. Ранее в этом парке существовали: лекторий,

танцевальная площадка, парашютная вышка и планетарий [5]. Городок текстильщиков стал примером реализации идеи создания «индустриальных городов» и полифункциональных «жилых комбинатов», в основе которой лежала мечта о «городе-саде». Концепция озеленения этой части города должна предусматривать воссоздание облика зеленых насаждений того времени.

Пространство между архитектурными ансамблями 18 и начала 20 века заполнено кварталами, сочетающими в своем облике черты классицизма, монументальности и парадности. Фасады четырех- пятиэтажных зданий этой части города украшает лепнина в виде гербов СССР, георгиевских лент, звезд и флагов [4]. Бульвары, аллеи и озеленение придомовых территорий образуют крупные деревья с раскидистыми кронами (тополь – *Populus*, ель – *Picea*, липа – *Tilia*). Эту традицию можно сохранить, расширив ассортимент растений (орех дальневосточный – *Juglans mandshurica*, клен дальневосточный – *Acer ukurunduense*, ель тянь-шаньская – *Picea schrenkiana subsp. tianschanica* и др.)

В новых районах города строятся современные торговые центры из стекла и бетона, преобладают высотные здания, часто с остекленными фасадами. Для озеленения прилегающих к ним территорий уместно использовать насаждения из сосны (*Pinus*), лиственницы (*Larix*), тополя пирамидального (*Populus pyramidalis*) и использовать современные технологии озеленения территории, например контейнерное озеленение или включать в ассортимент растений свободно растущие злаки и другие многолетние растения, отобранные на основе ландшафтного принципа, который предполагает адаптацию системы озеленения города к пространственно-временной структуре его природных ландшафтов.

В соответствие с этим принципом формируется ассортимент растений, рекомендованных для озеленения города и соответствующих климату лесостепной зоны. Реализация ландшафтного принципа предполагает также сохранение основных элементов природного каркаса территории, к которым на территории города Барнаула относятся участки долины реки Оби и ее притоков разного порядка, часть древней ложбины стока, покрытой реликтовыми сосновыми лесами. Они создают естественный зеленый каркас города, который целесообразно восстановить и дополнить новыми озелененными территориями, с помощью которых можно сформировать целостный экологический каркас города. Часть его элементом может использоваться в рекреационных целях.

Реализация принципа функционального зонирования территории в процессе разработки концепции озеленения города позволяет сконструировать систему озелененных территорий общего пользования состоящую из парков, садов, скверов, бульваров и зеленых насаждений дворов и улиц в соответствие с функциональным назначением конкретной

территории, обуславливает выбор категории насаждений наиболее точно соответствующей задачам ее использования.

В настоящее время в городе представлены почти все виды насаждений: парки культуры и отдыха общегородского значения, спортивные парки, парки развлечений, ботанические парки, зоологические парки.

Возможно предусмотреть создание уникальных специализированных парков: например этнографического парка, предназначенного для сохранения уникальных образцов жилых, бытовых и других сооружений прошлого, расположенных в условиях естественного ландшафта, а также придать статус мемориального Нагорному парку, имеющему историко-культурное значение и связанному с именами выдающихся людей города. В рамках концепции создания комфортной городской среды, возможно сформировать сеть детских парков и городских садов, предназначенных для отдыха населения прилегающих к ним микрорайонов.

Концепция озеленения предполагает также разработку регламентов по созданию насаждений при административных и общественных зданиях; насаждений ограниченного пользования при учебных заведениях, детских садах и яслях; насаждений жилых микрорайонов, территорий промышленных предприятий, защитных зоны, защитно-мелиоративного и мелиоративного назначения. Это позволит обеспечить «перетекание одного озелененного пространства в другое» и органично «вплести» их в структуру города, а в качестве основы его экологического каркаса использовать природный ландшафт.

Библиографический список

1. Герасимов, А.П. Исторические особенности застройки городов Сибири и их интерпретации в современном дизайнерском решении среды (на примере г. Барнаула) / А.П. Герасимов, Т.В. Полянская // GAUDEAMUS IGITUR. – Томск: Изд-во ООО «СТТ», 2015 – № 1 – С. 62-65.
2. ГОСТ 28329-89. Озеленение городов. Термины и определения – URL: <http://docs.cntd.ru/document/1200023332> (дата обращения: 10.09.2019).
3. Конышева, О.Ю. Идея города-сада, воплощенная гражданским инженером И.Ф. Носовичем в I трети XX в. / О.Ю. Конышева // Известия АлтГУ. – Барнаул: Изд-во АлтГУ, 2011. – № 2-2. – С. 172-174.
4. Степанская, Т.М. Архитектурный облик советского Барнаула / Т.М. Степанская // Культурное наследие Сибири. – Барнаул: Изд-во АлтГУ, 2007. – вып. 8. – с.38-43.
5. Бондаренко, Т.В. Основные аспекты функционально-пространственной организации площадей городов Сибири (начало-середина XX в.) / Т.В. Бондаренко // Исторические, философские, политические и юридические науки, культурология и искусствоведение.

Вопросы теории и практики.— Тамбов: Изд-во «Грамота», 2013. — № 1 (27):
в 2-х ч. ч. II. с. — 42-46.

© О.Н. БАРЫШНИКОВА, Л.Л. СУББОТИНА, С.Г. СТРОТ, Е.В.
ЗВЯГИНЦЕВА, 2019

УДК 582.572

А.Ю. ФЕДОРОВА, Л.П. ЕФРЕМОВА



ПОКАЗАТЕЛИ РАЗВИТИЯ ДОЧЕРНИХ ЛУКОВИЦ ЛА-ГИБРИДОВ ЛИЛИЙ В УСЛОВИЯХ РЕСПУБЛИКИ МАРИЙ ЭЛ

ФГБОУ ВО «Поволжский государственный технологический университет», г. Йошкар-Ола

Были изучены морфометрические показатели 10 сортов ЛА-гибридов лилий, развившихся из чешуй. Изучена устойчивость луковичек к природно-климатическим условиям.

Ключевые слова: лилия, ЛА-гибриды, чешуи, дочерние луковички

A.Y. Fedorova, L.P. Efremova

DEVELOPMENT INDICATORS OF DAUGHTER LA LILIES BULBS IN THE MARI EL REPUBLIC

Volga State University of Technology, Yoshkar-Ola

Morphometric indicators of 10 varieties of LA -hybrids of lilies, developed from scales, have been studied. The stability of bulbs to natural and climatic conditions was studied.

Keywords: Lilium, LA-hybrids, scales, daughter bulbs

Лилия гибридная (*Lilium* х *hybridum* hort.) – это многолетнее травянистое растение из семейства Лилейные (*Liliaceae*), одно из самых древних среди множества луковичных растений [1].

Группа ЛА-гибридов лилий получила широкую популярность за последние 10 лет. Данная группа ценится за высокую декоративность, продолжительность цветения, неприхотливость, выносливость и устойчивость к заболеваниям. Указанные качества необходимы при формировании цветников, в которых лилии могут выступать в качестве акцента.

Цель работы состояла в мониторинге морфометрических показателей растений, размноженных методом отделения луковичных чешуй.

Объектами исследования были 10 сортов лилий группы ЛА-гибридов из коллекции БСИ ПГТУ. В 2016 году проводили размножение лилий методом отделения чешуй. Были размножены сорта: □Royal Highness□, □Royal Fantasy□, □Red Allert□, □Royal Respect□, □Royal Diamond□, □Formosa□, □Royal Impuls□, □Combat□, □Courier□, □Sylvana□. В 2018 году дочерние луковички, полученные методом отделения чешуй, были

пересажены в ящики, предварительно были зафиксированы их морфометрические показатели [2]. В мае 2019 года полученные луковицы были пересажены на гряды открытого грунта для доращивания и последующей реализации.

Были изучены морфометрические показатели луковиц третьего года: высота побега, длина и ширина листа, количество листьев, высота и диаметр луковиц, количество корней и длина наибольшего корня. Полученные данные обрабатывали с использованием методов описательной статистики в программе Microsoft Excel. Различия считали достоверными при $p \leq 0,05$.

При подборе ассортимента гибридных лилий для использования в современном озеленении большое значение имеет устойчивость их к природно-климатическим условиям района интродукции, прежде всего способность зимовать без укрытия. Из 10 сортов исследованных культур наибольший процент перезимовавших луковиц был отмечен у Royal Diamond (100%) (рисунок 1). Также высокие показатели сохранности луковиц после зимы отмечены у сортов Royal Impuls (98%), Royal Respect (95%), Red Allert и Formosa (90%). Наименьшую устойчивость к зимовке показал сорт Combat , сохранилось лишь 45% луковиц.

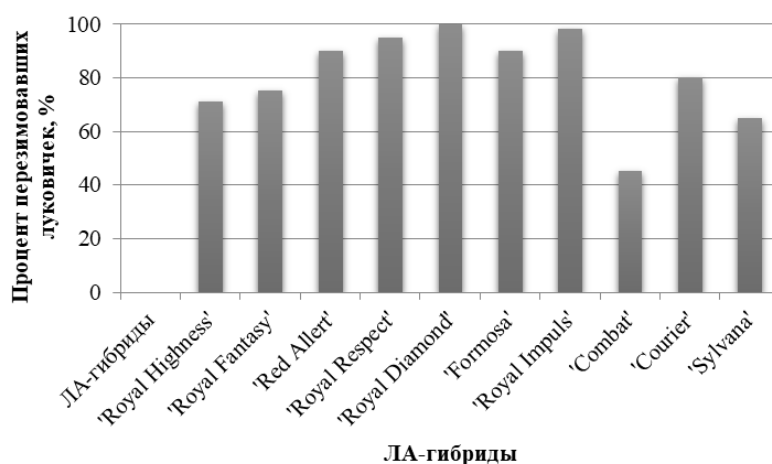


Рисунок 1 – Процент перезимовавших луковиц в 2019 году

Наблюдения за растениями с 2017 по 2019 годы показали, что количество луковиц у 5 сортов: Red Allert , Royal Diamond , Formosa , Royal Respect , Royal Impuls увеличилось от 10 до 38 штук. Сорта Royal Highness , Royal Fantasy , Combat и Courier показали низкую устойчивость к природно-климатическим условиям Марий Эл, каждый год наблюдался небольшой отпад луковиц. У сорта Sylvana количество луковиц за указанный период не изменилось.

Дочерние луковицы разных сортов отличались по размерам (рисунок 2). Самые мелкие луковицы зафиксированы у сортов Courier и

□Combat□, диаметр которых составил 0,9 см. Средний диаметр дочерних луковиц у данных сортов за год доращивания не изменился. Наибольший диаметр луковиц наблюдался у сортов: □Royal Impuls□ и □Sylvana□ (1,6 см).

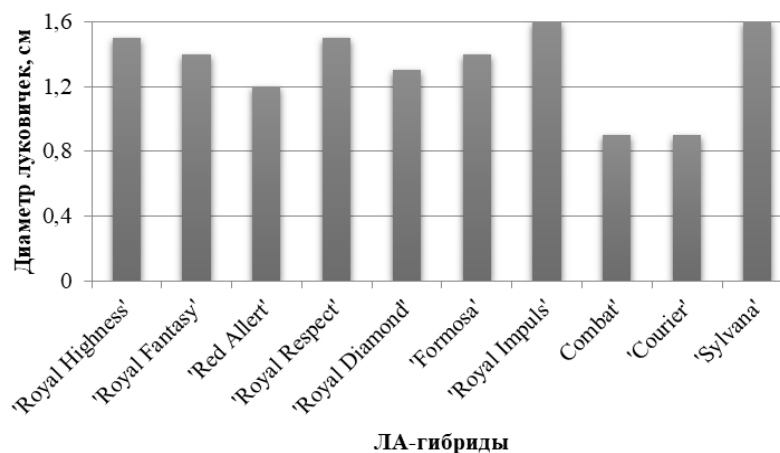


Рисунок 2 – Диаметр дочерних луковиц в 2019 году

Количество листьев, образовавшихся у дочерних луковиц, в зависимости от сорта, варьировало от 2 – у сорта □Formosa□ до 9 штук у □Royal Respect□ соответственно.

Более длинные листья были у сорта □Royal Diamond□ (12,6 см), короткие – у сорта □Combat□ (6,6 см). Ширина листа у разных сортов изменялась от 0,7 см (□Combat□) до 1,5 см (□Red Allert□).

Корневая система была развита лучше у сорта □Royal Diamond□, среднее количество корней которого было 8, при длине наибольшего корня – 13,7 см. Более слабо развита была корневая система у сорта □Combat□, среднее количество корней было 2, а длина максимального корня составила всего 3,6 см.

Проведенные исследования показали, что показатели развития растений, развившихся из чешуй, отличались по сортам. Морфометрические показатели у сортов: □Royal Highness□, □Royal Respect□, □Royal Diamond□, □Royal Impuls□ были выше по сравнению с остальными сортами и их можно рекомендовать для размножения отделением чешуй от материнских луковиц. Сорта: □Combat□ □Courier□ имели более низкие показатели развития вегетативных органов. Поэтому, их лучше размножать отделением дочерних луковиц от материнской.

Библиографический список

1. Баранова, М.В. Лилии / М.В. Баранова. - Ленинград: Агропромиздат, 1990 - с.384.

2. Федорова, А.Ю. Вегетативное размножение ЛА - гибридов лилий в условиях Республики Марий Эл./ А.Ю. Федорова, Л.П. Ефремова // Вестник ландшафтной архитектуры. - 2018. - № 16.- С. 68-71.

© А.Ю. ФЕДОРОВА, Л.П. ЕФРЕМОВА, 2019

УДК 630.5

Д.Н. САЙГИНА, Н.П. БРАТИЛОВА

ИНВЕНТАРИЗАЦИЯ ЗЕЛЕННЫХ НАСАЖДЕНИЙ И ОЦЕНКА ИХ СОСТОЯНИЯ НА ТЕРРИТОРИИ УЧЕБНОГО КОРПУСА СИБГУ ИМ. М.Ф. РЕШЕТНЕВА



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

В статье представлены результаты инвентаризации зеленых насаждений, произрастающих на территории учебного корпуса СибГУ им. М.Ф. Решетнева, расположенного по ул. Семафорная г. Красноярска. Дана количественная и качественная оценка состояния существующих зеленых насаждений.

Ключевые слова: зеленые насаждения, инвентаризация, оценка состояния, деревья, кустарники

D.N. Saigina, N.P. Bratilova

THE INVENTORY OF GREEN SPACES AND ASSESSMENT OF THEIR CONDITION ON THE TERRITORY OF THE ACADEMIC BUILDING OF SIBERIAN STATE UNIVERSITY

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

The article presents the results of an inventory of green spaces that grows on territory of Siberian State University named M.F Reshetneva, the University is on the street called Semaphore, in city Krasnoyarsk. A quantitative and qualitative assessment of the available green spaces is given.

Keywords: green spaces, inventory, condition assessment, trees, shrubs

В крупных промышленных городах особое внимание необходимо уделить проблеме озеленения. Зеленые насаждения благотворно влияют на психофизическое состояние человека, регулируют газовый состав воздуха и степень его загрязненности, снижают влияние шумового фактора и являются источниками эстетического восприятия.

Объектом исследования являлась территория корпуса Сибирского государственного университета науки и технологий имени академика М.Ф. Решетнева, который располагается по улице Семафорная 123 в Свердловском районе города Красноярска. В данном районе отмечена высокая транспортная нагрузка, наличие действующих заводов, железнодорожных путей. Данные факторы неблагоприятно влияют на окружающую среду и состояние зеленых насаждений.

Инвентаризация зеленых насаждений проводилась по методике В.С. Теодоронского [1]. Насаждения на объекте исследования в большинстве случаев представлены рядовыми и бесструктурными посадками. Породный состав представлен в таблице 1.

Таблица 1

Породный состав зеленых насаждений

Семейство	Род	Вид	Количество экземпляров, шт.
Деревья			
Сапиндовые (<i>Sapindaceae</i>)	Клен (<i>Acer</i>)	Клен ясенелистный (<i>Acer negundo</i>)	633
Розовые (<i>Rosaceae</i>)	Слива (<i>Prunus</i>)	Черёмуха обыкновенная (<i>Prunus padus</i>)	82
Берёзовые (<i>Betulaceae</i>)	Берёза (<i>Betula</i>)	Берёза повислая (<i>Betula pendula</i>)	35
Вязовые (<i>Ulmaceae</i>)	Вяз (<i>Ulmus</i>)	Вяз мелколистный (<i>Ulmus parvifolia</i>)	27
Розовые (<i>Rosaceae</i>)	Яблоня (<i>Malus</i>)	Яблоня ягодная (<i>Malus baccata</i>)	23
Сосновые (<i>Pinaceae</i>)	Лиственница (<i>Larix</i>)	Лиственница сибирская (<i>Larix sibirica</i>)	18
Ивовые (<i>Salicaceae</i>)	Тополь (<i>Populus</i>)	Тополь бальзамический (<i>Populus balsamifera</i>)	5
Сосновые (<i>Pinaceae</i>)	Сосна (<i>Pinus</i>)	Сосна обыкновенная (<i>Pinus sylvestris</i>)	3
Сосновые (<i>Pinaceae</i>)	Ель (<i>Picea</i>)	Ель колючая (<i>Picea pungens</i>)	1
Итого			827
Кустарники			
Жимолостные (<i>Caprifoliaceae</i>)	Жимолость (<i>Lonicera</i>)	Жимолость татарская (<i>Lonicera tatarica</i>)	4
Крыжовниковые (<i>Grossulariaceae</i>)	Смородина (<i>Ribes</i>)	Смородина золотистая (<i>Ribes aureum</i>)	2
Итого			6
Всего			833

В ходе проведения инвентаризации было выявлено, что породный состав на данном участке формируют восемь семейств. Состояние насаждений в среднем оценивается как «неудовлетворительное». В качестве доминирующего вида представлен клен ясенелистный, количество экземпляров составляет 224 шт. (63 % от общего количества растений на территории объекта). Его жизненное состояние оценивается как «без признаков ослабления», отмечается загущенность рядовых посадок.

Жимолость татарская, как и яблоня ягодная, находятся в угнетенном состоянии и нуждаются в формирующей обрезке. Биометрические показатели существующих зеленых насаждений на территории объекта исследований приведены в таблице 2.

Таблица 2

Биометрические показатели зеленых насаждений

Порода	Среднее значение			
	высота, м	штамб, м	диаметр ствола, см	ширина кроны, м
Берёза повислая	22,5	3,23	24	3,71
Вяз мелколистный	13,0	1,72	33	4,34
Ель колючая	4,0	0,70	13	2,00
Клен ясенелистный	15,6	1,52	15	4,25
Лиственница сибирская	26,1	3,90	28	3,38
Сосна обыкновенная	7,5	1,03	7	2,00
Тополь бальзамический	21,0	2,74	80	3,40
Черёмуха обыкновенная	8,4	0,75	11	2,97
Яблоня ягодная	11,7	0,95	15	3,94
Смородина золотистая	1,6			3,00
Жимолость татарская	4,0			2,13

Из данных, приведенных в таблице 2, видно, что наибольшей высотой на объекте исследований отличаются деревья березы повислой, тополя бальзамического и лиственницы сибирской. Наибольшая ширина кроны отмечена у вяза мелколистного, клена ясенелистного, яблони ягодной.

Данная работа была выполнена с целью дальнейшей разработки проекта реконструкции озеленения [2], который позволит экологическую эффективность и эстетическую привлекательность объекта.

Библиографический список

1. Теодоронский В.С. Озеленение населенных мест. Градостроительные основы: учеб. пособие / В.С. Теодоронский, Г.П. Жеребцова. — М.: Издательский центр «Академия», 2010. — 256 с.
2. Методическое руководство и технические условия по реконструкции городских зеленых насаждений [Электронный ресурс]. — Режим доступа: https://znaytovar.ru/gost/2/Metodicheskoe_rukovodstvoMetod2.html

© Д.Н. САЙГИНА, Н.П. БРАТИЛОВА, 2019

УДК 712

Д.В. КАРЕЛИН, Т.А. ПЕРЕГУТОВА



ДИЗАЙН-КОД, КАК СПОСОБ ВИЗУАЛЬНОЙ ОРГАНИЗАЦИИ ГОРОДСКИХ ПРОСТРАНСТВ

**ФГБОУ ВО "Новосибирский государственный архитектурно-
строительный университет (СИБСТРИН)", г. Новосибирск**

В статье город представлен, как быстроизменяющаяся система, которую общество пытается «приручить», создавая все новые и новые требования, ограничения и рамки. Одни из новых направлений придания эстетичности визуальной составляющей города является понятие «дизайн-код». Данное направление актуально сегодня за рубежом по многим причинам, что не может не заставить задуматься о его применимости в России.

Ключевые слова: дизайн-код, система города

D.V. Karelin, T.A. Peregutova

DESIGN CODE AS A WAY OF VISUAL ORGANIZATION OF URBAN SPACES.

**Novosibirsk State University of Architecture and Civil Engineering
(SIBSTRIN), Novosibirsk**

In the article, the city is presented as a rapidly changing system that society is trying to “tame”, creating more and more new requirements, restrictions and frameworks. One of the new directions of giving aesthetics to the visual component of the city is the concept of “design code”. This direction is relevant today abroad for many reasons, which cannot but make us think about its applicability in Russia.

Keywords: design code, city system

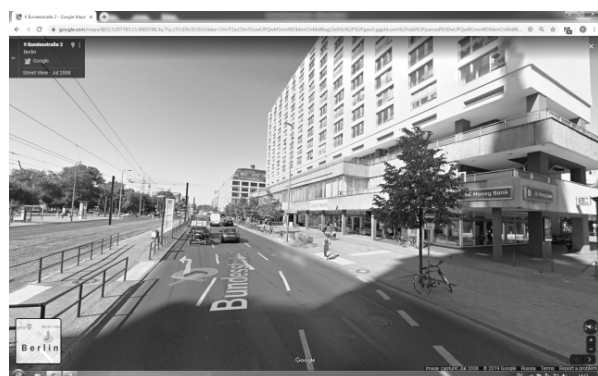
Современное состояние визуальной среды крупных и крупнейших городов, находится в таксонометрическом поиске, вызванным изменениям требований пользователей городских пространств. Хронометрия развития населенных мест выявляет строгие закономерности их становления, динамики и принципам формирования. Насколько современное общество способно упорядочить эту огромную систему? На этот вопрос нельзя ответить однозначно. С одной стороны, например в правовом поле, человек уже давно вводит законодательные акты и добивается подчинения им большинства. Но в других, более эфемерных областях, например, при понимании красоты (эстетичности) города каждый увидит ее по-своему: улицы Сибирского Чикаго, колодцы Северной столицы, небоскребы стеклянной жемчужины [1,4].

Кроме того, общество стало мобильным: люди путешествуют, совершают рабочие поездки, где видят уже не только буйство красок



городов Родины, но и утонченные, вымеренные города: Берлин, Мюнхен, Лондон, Роттердам и многие другие. Эти европейские мегаполисы находят своих почитателей и в русских душах. Так и в чем же это колоссальная разница визуального представления городов России и Западной Европы? [3]

Рисунок 1 – Москва, Первый Красноарм. проезд. Рисунок 2 – Новосибирск, Красный



проспект

Рисунок 3 – Germany Berlin Bundesstaaten Elysees

Рисунок 4 – France Paris Champs

Дизайн код - это система правил, требований и ограничений, для формирования, поддержания и развития целостной архитектурно-художественной среды, которая включает в себя внешние поверхности зданий, строений и сооружений, ландшафт, элементы благоустройства, навигации, информации и рекламы на территории. Эта тенденция городской застройки принята в Европе довольно давно, ее обоснование логично: власти борются за историческое наследие, хотят обезопасить людей и, что не менее важно, они понимают неизбежность внедрения нового в городском ландшафте [5].

Данные принципы не чужды и нашей стране, именно поэтому подобный вектор преобразования городской среды набирает обороты в России. Например, проект парка «Новое поколение» в Дзержинском районе г. Новосибирска выполнен в рамках данной концепции требований:

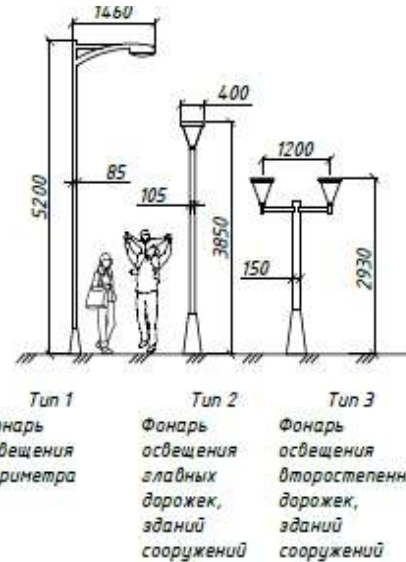


Рисунок 6 – Типы элементов

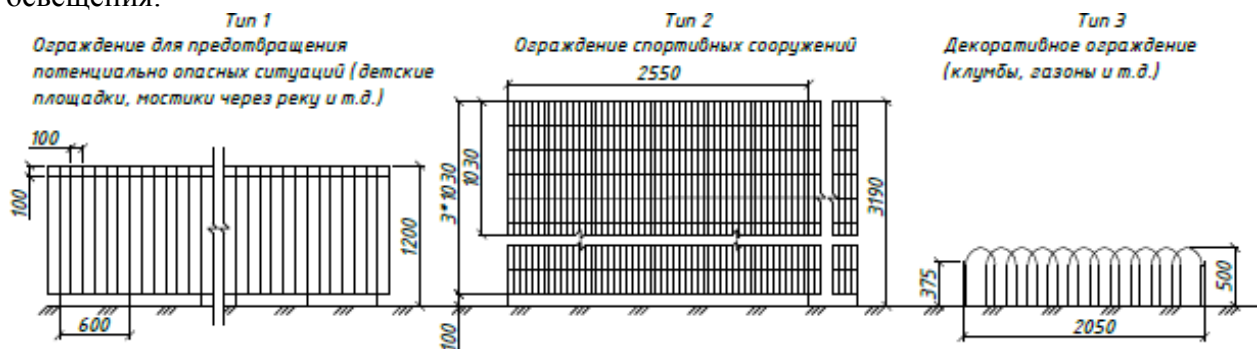


Рисунок 7 – Типы ограждающих

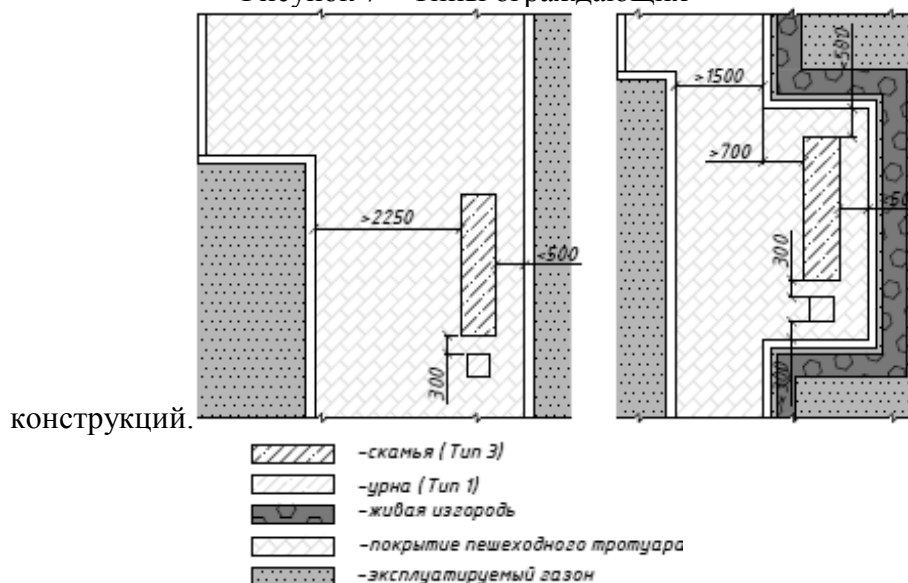


Рисунок 8 – Способы размещения стандартных МАФ.

Насколько общество может контролировать городскую систему и правильно ли это покажет время. Но мы не можем отрицать, что сегодня дизайн-код – не только модное определение за рубежом, но и свое представление городского строительства завтра в России, которое бесспорно имеет право на существование [2,6].

Библиографический список

1. Градостроительный кодекс РФ
2. Дизайн-код города <https://brandley.ru/blog/item/46-dizajn-kod-goroda>
3. Дизайн-код городской среды Инновационного центра «Сколково». – Москва, 2015. – 199 с.
4. Как внедрить в городе дизайн-код. Журнал «Практика муниципального управления №2» - Москва, 2017.
5. Шимко В.Т. Основы дизайна и средовое проектирование. – Москва, 2007.
6. Эстетические ценности предметно-пространственной среды: Под ред. А.В. Иконникова. — М.: Стройиздат, 1990.

© Д.В. КАРЕЛИН, Т.А. ПЕРЕГУТОВА, 2019

УДК 712.4
И.В. ВЯЛКОВА



ПРОБЛЕМА БЛАГОУСТРОЙСТВА ТЕРРИТОРИИ ПИТОМНИКА РЕДКИХ ПТИЦ В ОКРЕСТНОСТЯХ ГОРОДА БАРНАУЛ

Алтайский государственный университет, Барнаул

Аннотация. В статье представлены основные принципы архитектурно-пространственной организации территории питомника птиц, позволяющие создать условия экологически приемлемые для животных, обитающих в искусственной среде и безопасные для посетителей и работников питомника.

Ключевые слова: архитектурно-пространственная организация, питомник птиц, озеленение, восстановление естественной среды обитания. искусственная среда обитания.

I.V. Vyalkova

PROBLEM OF LANDSCAPING OF THE NURSERY OF RARE BIRDS IN THE VICINITY OF THE CITY OF BARNAUL

Altai State University, Barnaul

Description. The article presents the basic principles of architectural and spatial organization of the territory of the nursery, which allow to create conditions environmentally acceptable for animals living in an artificial environment and safe for visitors and employees of the nursery, artificial habitat.

Keywords: architectural and spatial organization, bird nursery, landscaping, restoration of natural habitat.

Природные парки и питомники животных занимают важное место в системе экологических сетей, выполняют ряд важных функций: природоохранные, эколого-просветительские и научно-исследовательские, способствуют сохранению ландшафтного и биологического разнообразия. Для успешной реализации этих функций на территории питомников необходимо создание условий близких к естественной среде обитания животных, находящихся в неволе.

На примере питомника хищных птиц рассмотрим приемы организации пространства, в котором одновременно могут находиться животные, исследователи, посетители и сотрудники питомника.

Питомник птиц «Алтай Фалькон», в котором занимаются наблюдением и изучением поведения диких птиц, расположен на границе с Южно-Сибирским ботаническим садом, территория которого сформирована в пейзажном стиле, так как представляет собой участок

естественного соснового леса с размещенными на его территории коллекциями растений. Такое расположение питомника редких птиц предопределило выбор стилового решения проекта благоустройства, так как для пейзажного стиля характерны элементы, которые подчеркивают естественную красоту природы, а именно – плавные линии водоемов, древесно-кустарниковых композиций, дорожек, свободная планировка участка, сохранение естественных форм рельефа [2].

На первом этапе работ было проведено функциональное зонирование территории и выбрана технология разграничения разных функциональных зон. В данном проекте в качестве границ функциональных зон использовать миксбордеры, трельяжи, подпорные стенки и элементы дорожно-тропиночной сети [1].

На этапе подбора растений особое внимание уделялось экологии каждого вида и принадлежности растений естественной среде обитания птиц. На территории питомника произрастали: сосна сибирская (*Pinus sibirica*), лиственница сибирская (*Larix sibirica*), ель сибирская (*Picea obovata*), туя западная (*Thuja occidentalis*). Предлагается дополнить ассортимент растений ивой курайской (*Salix ledebouriana*) (около искусственного декоративного водоема) и создать композиции из древесно-кустарниковых пород: яблони сибирской (*Malus baccata*), рябины сибирской (*Sorbus sibirica*).

В центре участка предлагается разместить искусственный водоем, обрамленный с севера миксбордером из барбариса Тунберга (*Berberis thunbergii*), астильбы (*Astilbe*), очитка видный (*Hylotelephium spectabile*), флокса шиловидного (*subulata*), ромашки аптечной (*Matricaria chamomilla*), люпина изменчивого (*Lupinus mutabilis*), лапчатки кустарниковой (*Dasiphora fruticosa*), хосты вздутой (лат. *Hosta ventricosa*). Поверхность почвы в миксбордере предлагается мульчировать галькой светлых оттенков серого цвета.

В южной части питомника предлагается разместить рокарий с такими растениями, как: туя западная (*Thuja occidentalis*), кизильник блестящий (*Cotoneaster lucidus*), барбарис Тунберга (*Berberis thunbergii*), лапчатка непальская (*Potentilla nepalensis*), можжевельник казацкий (*Juniperus sabina*), бадан толстолистный (*Bergenia crassifolia*), флокс шиловидный (*Phlox subulata*).

Проектом предлагается формирование сети троп, организующих движение экскурсантов и позволяющих работникам питомника осуществлять эффективный уход за животными. Тропинки предлагается отсыпать гравием.

Особенности объекта благоустройства диктуют требования к освещению территории. Для птиц темнота так же важна, как и свет. Смена дня и ночи определяет ритм живых организмов. Световое загрязнение оказывает негативное воздействие на сов, обитающих в питомнике и

ведущих ночной образ жизни. Искусственное освещение затрудняет ориентацию мигрирующих животных пространстве, в результате они сбиваются с пути, что также нередко заканчивается для них гибелью [3]. В результате изменения светового режима нарушается процесс фотосинтеза у растений, смещаются сроки вегетации и периоды покоя. При воздействии избыточного освещения может начаться листопад у деревьев и снижается их зимостойкость. Ввиду того, что экскурсии проводятся исключительно в светлое время суток, освещение в центральной части питомника не предусмотрено, источники света предлагается разместить в хозяйственной зоне.

С учетом особенностей, рассмотренных выше, разработан генеральный план благоустройства территории питомника редких птиц в программе ArcMap 10.3.1 в масштабе 1: 550 (рисунок 1).

Центром композиции является искусственный водоем, вокруг которого планируется сформировать дорожку из природного камня. Вдоль дорожки располагаются группы растений, создающие эффект природного ландшафта. Клетки птиц отделены от экскурсионной тропы трельяжами с вьющимися растениями, что позволяет обеспечить покой птиц во время экскурсий.

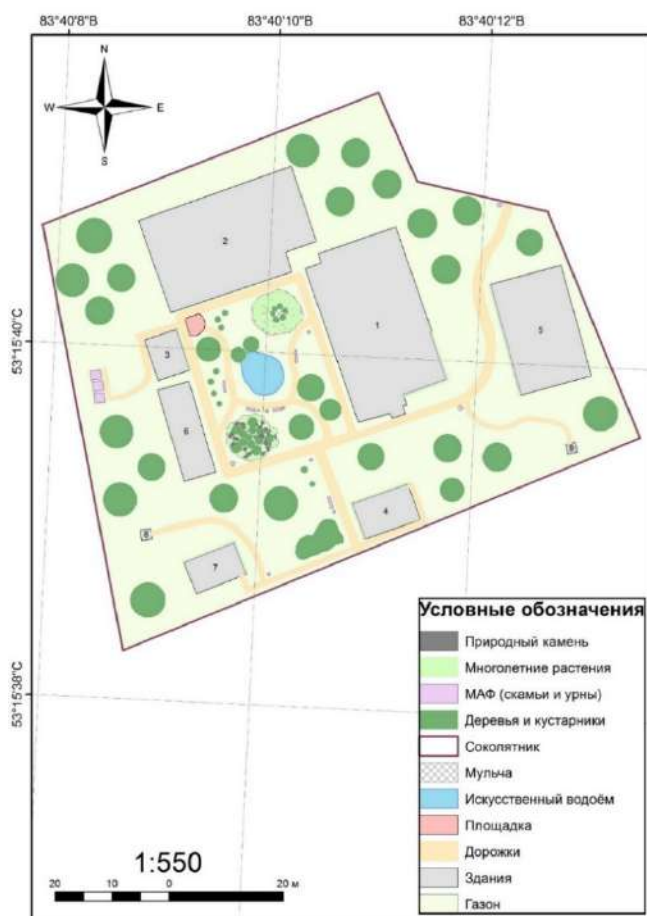


Рисунок 1 – Эскизный план благоустройства территории питомника редких птиц

Библиографический список

1. Скуратова, Л.С. Особенности архитектурно-художественной среды современных зоологических парков / Л.С. Скуратова. – Барнаул, 2016. – 4 с.
2. Соколиный питомник «Алтай Фалькон» [Электронный ресурс] – Режим доступа: https://www.asu.ru/univer_about/photo_agu/2014/falconer/ – Загл. с экрана. – (Дата обращения 15.10.2019).
3. Человек и окружающая среда. Световое загрязнение [Электронный ресурс]:. – Режим доступа: <http://www.priroda.su/item/1872>

УДК 712.4
K.V. Shestak



STUDY OF THE REPRODUCTIVE CAPACITY OF WOODY PLANTS IN URBAN PLANTATIONS

**Reshetnev Siberian State University of science and technologies,
Krasnoyarsk**

The description of the method of studying the generative development of woody plants in urban plantings, evaluation of the quantity and quality of seeds produced by them is given.

Key words: gardening, reproduction, decorative, fruiting, seed raw materials, sowing qualities.

К.В. ШЕСТАК

ИЗУЧЕНИЕ РЕПРОДУКТИВНОЙ СПОСОБНОСТИ ДРЕВЕСНЫХ РАСТЕНИЙ В ГОРОДСКИХ НАСАЖДЕНИЯХ

**ФГБОУ ВО «Сибирский государственный университет науки и
технологий им. М.Ф. Решетнева», г. Красноярск**

Приведено описание методики изучения генеративного развития древесных растений в городских посадках, оценки количества и качества продуцируемых ими семян.

Ключевые слова: озеленение, репродукция, декоративность, плодоношение, семенное сырье, посевные качества.

The urban environment has a significant impact on the growth and development of woody plants, reducing the longevity, functional significance and aesthetic value of green spaces. To increase the stability of the created objects of landscape architecture to the influence of technogenic factors, it is necessary to use planting material grown in local nurseries from seeds of adapted species. In this regard, especially relevant are the studies related to the assessment of adaptive abilities and reproductive capabilities of promising taxa.

The study of generative development of woody plants in urban plantings, the assessment of the quantity and quality of seeds produced by them, are recommended to carry out according to the following scheme: selection of model plants; assessment of the intensity of flowering; assessment of the abundance of fruiting (for angiosperms) or reproduction (for gymnosperms); characterization of decorativeness of fruit and seed-bearing plants of the model; collecting seed material; determination of the weight of seed materials; determination of dimensional characteristics of the fruits, cones; processing of

seed material, determination of quantity of seed; determination of the weight and purity of seed; determination of dimensional characteristics of the seeds; determination of seed moisture; determination of indicators of quality of seeds (germination, viability, purity); determination of a class of seed quality; analysis of data.

The following requirements are made to the selected experimental plants: the models must be well developed, have no visible damage and signs of oppression; - the main taxation indicators must be not lower than the average indicators of neighboring plants; among themselves, the models must have close indicators and the same location in relation to neighboring plants. The number of models depends on the representation of the species in the planting, but usually is not less than ten pieces.

When studying the intensity of flowering and abundance of fruit and seed bearing plants, the method of ocular assessment based on the developments of V. G. Kapper and the method of trial branches of I. I. Ratz is used [1]. Characterization of decorativeness of model plants is carried out by visual morphological criteria-the size of the fruit or cones, their color, as well as the duration of stay and locating in the crown.

Collecting of seed material is carried out in terms depending on the biological characteristics of species, soil and climatic characteristics of the region, meteorological conditions of the growing season, the location of plants in the plantings, their age and condition. As indicators of ripeness of cones or fruits and time of their collecting serve morphological signs: change of colouring, mechanical durability, loss of humidity of a perianth, for juicy fruits - a specific smell and taste, for dry fruits - cracking of a perianth and so forth. Collecting of seed raw materials according to methods of dissemination of diaspores can be carried out directly from plants, from a surface of the earth, rarely from water and on an infusion. Applied methods of harvesting cones, fruits and seeds should ensure the safety of maternal specimens and next year's harvest. For these purposes, cutting the fruiting branches, using of heavy knocking on a tree trunk and other harvesting techniques that cause damage to the queen cells are forbidden.

Processing is aimed at isolation of seeds from seed materials. The full cycle of processing of seed material includes: drying and preliminary cleaning; extraction of seeds from fruits (cones); desquamation; cleaning from impurities; sorting; calibration; drying to the necessary humidity for the flowability of seeds. When processing raw materials, it is necessary to proceed from the fact that the seed is a biological system and the entire technological process should not disturb the normal state of its main parts – the embryo and the spare organic matter.

Seed yield is the number of full-fledged seeds that meet all the requirements of regulatory and technical documentation, as a percentage of the

original batch. The establishment of this indicator allows to adjust the follow-up activities for harvesting seeds.

When determining the purity, the hitch of seeds is divided into three fractions: pure seeds of the studied breed, waste seeds of the studied breed and impurities. Purity is understood as the content of pure seeds of the studied breed in the batch, determined by the ratio of the mass of pure seeds to the initial mass of the taken sample as a percentage.

The weight of seed and seeds is determined by weighing samples on analytical scales. The weight of 1000 pieces is set in conditioned seeds in accordance with breed characteristics [2]. Dimensional characteristics of fruits, cones and seeds are established by direct measurement. These indicators are important in assessing the purity of seeds and studying the variability of seed.

Moisture content of seeds is an indicator normalized by the documents for laying and storage. Moisture is understood as the moisture content of the seeds expressed as a percentage of the weight of the initial sample. The moisture content of the seeds is determined by drying in a drying Cabinet or on a moisture meter in accordance with the established conditions.

Germination is the ability of seeds to germinate and give normally developed seedlings under certain conditions for a set period for each breed. Germination is the main indicator of quality, determined in seeds with forced rest by germination in accordance with technical conditions. Goodness is understood as the number of full-grain healthy seeds with characteristic for this type color of the embryo and endosperm, expressed as a percentage of the total number taken for analysis. The seed quality is established by the method of incision. This method is usually used for the analysis of large seeds, for seeds with deep rest and in the case when it is quickly required to give a preliminary conclusion about the quality of seeds. Seed viability is understood as the number of live seeds expressed as a percentage of the total number of seeds taken for analysis. The method of analysis is based on the ability of the embryo tissue to perceive the color of dyes acting on it [2]. The conclusion about the viability of seeds is made according to the area, place and intensity of the color perceived by the embryo. The staining method is used in the analysis of seeds with long seed dormancy or if urgent seed analysis is required.

The quality class of seeds is set depending on germination (or viability, or goodness) and purity. According to sowing qualities, seeds are divided into three classes. If one of the indicators of seed quality is lower than those provided for seeds of class III quality, such seeds are considered substandard.

Comparative analysis of characteristics of fruit and seed-bearing species is carried out by grouping plantings in the green spaces of the following ecological functional groups: parks and urban squares; residential areas; objects of streets and highways; industrial area

Research on the proposed method will make it possible to develop a recommendations for the use of high-quality seed for mass reproduction of promising species.

Bibliographic list

1. Shestak K.V., Bratilova N.P. Chastnoye semenovodstvo: uchebnoye posobiye. – Krasnoyarsk : SibGU, 2019. – 80 s.
2. GOST 13056.1-67 – GOST 13056.5-67, GOST 13056.6-68 – GOST 13056.11-68. Semena drevesnykh i kustarnikovykh porod. Pravila otbora obraztsov i metody opredeleniya posevnykh kachestv semyan. – M.: Izdatel'stvo standartov, 1972. – 153 s.

© К.В. ШЕСТАК, 2019

УДК 633.2:712

Г.А. ДЕМИДЕНКО



ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ГАЗОННЫХ ТРАВ ПРИ СОЗДАНИИ ГАЗОНОВ В ГОРОДАХ СИБИРИ

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

В статье представлены исследования использования газонных трав в газонах паркового типа города Красноярска. Отмечено, что овсяница луговая, как представитель злаковых растений, испытывает меньшее изменение ростовых показателей под влиянием автотранспорта.

Ключевые слова: городская среда, автотранспорт, озеленение, газон паркового типа, газонные травы.

G.A. Demidenko

USE OF LAWN GRASSES WHEN CREATING LAWNS IN THE CITIES OF SIBERIA

Krasnoyarsk State Agrarian University, Krasnoyarsk

The article presents research on the use of lawn grass in park-type lawns in the city of Krasnoyarsk. It is noted that meadow fescue, as a representative of cereal plants, experiences a smaller change in growth indicators under the influence of vehicles.

Keywords: urban environment, vehicles, landscaping, park-type lawn, lawn grasses.

Городская среда является особой природной и социально-экономической средой жизни человека. Города Сибири, как и другие города, характеризуются плотной многоэтажной застройкой; использованием современных материалов, в том числе искусственных; особым режимом освещения улиц и междомовых территорий; высоким уровнем шума, вибраций; влиянием электромагнитного излучения; различными видами антропогенного воздействия; и т.д. [1,2]. Эти и другие факторы являются важными показателями качества окружающей среды, оказывающие влияние не только на состояние зеленых насаждений города, а и на здоровье его жителей.

Красноярск - это административный центр Красноярского края и крупный индустриально-промышленный центр. Одной из проблем города являются выбросы автотранспорта, по которым Красноярск занимает ведущие позиции среди городов Сибирского региона.

Для формирования благоприятной окружающей среды и обеспечения условий устойчивого развития урботерриторий значительная

роль принадлежит зеленым насаждениям. Зеленые насаждения, активно поглощающие углекислый газ и повышающие содержание кислорода в атмосфере; снижающие концентрацию пыли, загрязняющих веществ в воздушном бассейне города, повышают привлекательность селитебных территорий (рекреационную и эстетическую). То есть оказывают благоприятное воздействие на комфортность проживания и психоэмоциональное состояние городского населения. В Красноярске, как и в других городах Сибирского региона, наблюдается дефицит зеленых насаждений [3,4,5].

При формировании фитокомпозиционных групп для создания архитектурных ансамблей территории города Красноярска, как и других городских территорий, используется комплексный подход. При использовании травянистых сообществ, как и древесно-кустарниковых, учитываются агроэкологические условия их произрастания.

Открытые участки селитебных территорий эффективно задернять газонами. В газонах паркового типа используются устойчивые к вытаптыванию и скашиванию, зимостойкие травы. Такие газоны отличаются зимостойкостью, долголетием, устойчивостью и эстетичностью. На их фоне живописно выглядят хвойные и лиственные деревья, кустарники, цветники, водоемы и альпийские горки и т.д.

Газон паркового типа в Микрорайоне Покровский города Красноярска занимает открытое солнечное место. Растительность газона представлена комплексом газонных трав (овсяницы луговой, тимopheевки луговой, мятлика лугового, клевера лугового (красного), характеризующихся зимостойкостью и устойчивостью на антропогенные воздействия. На эту территорию значительную роль оказывает один из антропогенных факторов - автотранспорт. Наблюдаются морфометрические изменения представителей газонных трав под влиянием загрязнителей (выхлопных газов автомобилей).

Таблица 1

Морфометрические показатели ростовых характеристик растений (по высоте побегов), см

Название растения	Морфометрические показатели		
	v	g2	ss
Овсяница луговая	33.10±0.54	43.45±0.65	38.75±0.76
Контроль	49.60±0.64	62.08±0.67	55.36±0.71
Клевер луговой	20.16±0.78	27.94±0.59	18.14±0.79
Контроль	22.24±0.85	31.52±0.62	25.92±0.76
P<0,05			

Анализ таблицы 1 показывает, что в газоне паркового типа, на третий год вегетации газонных трав, наблюдается уменьшение морфометрических ростовых показателей: овсяницы луговой в 0.7 раза, а клевера лугового - 0.9 раз. Отмечено, что овсяница луговая, как

представитель злаковых растений, испытывает меньшее изменение ростовых показателей под влиянием автотранспорта.

Возрастает число сорных видов, которые способны переносить сильное уплотнение, повышенную инсоляцию и сухость почвы, а также быстро отрастать при повреждении территории пешеходами.

Библиографический список

1. Маслов Н.В. Градостроительная экология. - Москва, 2003. - 285 с.
2. Галишевская В.В., Гришаева Л.В. Экологические проблемы городов. – Норильск, НИИ, 2000. - 74 с.
3. 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.
4. Демиденко Г.А. Озеленение и ландшафтный дизайн сельских поселков в Сибири. Сборник III Всероссийской (национальной) научно-практической конференции. – Новосибирск, СибГУ им. М.Ф. Решетнева, 2018. – С. 252-255.
5. Демиденко Г.А., Шадрин И.А. Создание и содержание объектов ландшафтной архитектуры для благоприятной городской среды Красноярска. Вестник КрасГАУ, № 6, 2018. – С.308 – 313.

УДК 633.2:712

Г.А. ДЕМИДЕНКО

ЭКОЛОГИЧЕСКИЙ КАРКАС ГОРОДА КРАСНОЯРСКА

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



В статье представлены исследования структуры экологического каркаса города Красноярск и его составляющих - зеленых растений (древесно-кустарниковых и травянистых). Для озеленения представлены перспективные растения, растения обладающие морозостойкостью и устойчивостью.

Ключевые слова: городская среда, озеленение, городской экологический каркас города, растительность.

G.A. Demidenko

ECOLOGICAL FRAME OF THE CITY OF KRASNOYARSK

Krasnoyarsk State Agrarian University, Krasnoyarsk

The article presents a study of the structure of the ecological framework of the city of Krasnoyarsk and its components - green plants (tree-shrub and grassy). For landscaping, promising plants are presented, plants with frost resistance and resistance.

Key words: urban environment, landscaping, urban ecological framework of the city, vegetation.

Красноярск - типичный сибирский город с функциями административного, промышленного и культурного центра. Состояние городской (селитебной) среды важный фактор жизнедеятельности человека, как условие комфортного проживания и состояния его здоровья.

Экологический («зеленый») каркас города Красноярск формировался длительное время. К сожалению, с ростом города эта тенденция шла в направлении уменьшения территорий естественных экосистем и увеличения территории урбоэкосистем. Важную роль в этом процессе принадлежит ландшафтным особенностям территории.

Ландшафт территории имеет сочетание горных, холмистых и равнинных форм рельефа. Территориальное развитие города Красноярск происходило на речных террасах Енисей и прилегающих равнинных территориях. Климатические особенности, несмотря на континентальность климата, позволяют произрастать древесно-кустарниковых и травянистым сообществам [1,2].

Экологический каркас Красноярск состоит из: природных экосистем, зеленых (рекреационных) зон Красноярск, селитебных (городских) территорий. Природные экосистемы (пригородные сосновые и

березово-осиновые леса) сохранили свои природоохранные функции, хотя испытали уменьшение площади и влияние антропогенной нагрузки.

В структуре урбоэкосистем города выделяются: территории зеленых (рекреационных) зон Красноярска (парки, скверы, набережные рек и озер и т.д.); селитебные (городские) территории: промышленные предприятия, жилые застройки, транспортная инфраструктура, т. д, имеющие объекты озеленения и ландшафтного дизайна. Состояние экологического каркаса зависит от уровня антропогенной нагрузки на него и изменяется (по убывающей): пригородные леса; зеленые (рекреационные) зоны города, селитебные (городские) территории.

Ассортимент древесно-кустарниковых пород селитебные (городские) территории города Красноярска представлен в основном несколькими видами растений.

Таблица 1

Древесные растения в системе озеленения селитебных (городских) территорий Красноярска

Растения		Распространение		
Семейства	Представители	широкое	среднее	малое
Розоцветные	Яблоня ягодная		+	
	Яблоня сибирская			+
	Шиповник иглистый (роза иглистая)	+		
	Черемуха обыкновенная			+
	Рябина сибирская			+
Ивовые	Тополь бальзамический	+		
	Ива прутовидная (ива лозневая)		+	
Сосновые	Сосна обыкновенная		+	
	Лиственница сибирская	+		
Бобовые	Карагана древовидная (сибирская акация)	+		
Березовые	Береза повислая		+	
	Береза пушистая			+

Анализ таблицы 1 показал, что по разнообразию наиболее богато семейство Розоцветные (яблоня ягодная, шиповник иглистый, черемуха обыкновенная, рябина сибирская), которые являются перспективными для озеленения растениями, но занимают малое распространение по территории. В экологическом («зеленом») каркасе города доминируют: тополь бальзамический, карагана древовидная, лиственница сибирская. Положительным в системе озеленения города является выбор достаточно устойчивых к загрязнению атмосферного воздуха растений, таких как тополя бальзамический и яблони сибирской.

Тополь бальзамический не устойчив к заболеваниям. В городских территориях произрастают старые, больные, ослабленные деревья с механическими повреждениями, способствующие распространению

фитопатогенов. То есть не достаточный уход за насаждениями. Декоративные растительные композиции города иногда отличаются не сочетанием растений по экологическим и эстетическим показателям. В фитокомпозициях мало растений с максимально длительным периодом декоративности. Так же недостаточное использование декоративных морозоустойчивых культур. Территориям промышленных предприятий и инфраструктурной сети, занимающие значительные площади, не имеют в достаточной мере зеленых насаждений. Для городских зеленых насаждений необходимо усиление пейзажной выразительности.

Почвы города - урбаноземы - имеют органо-минеральный слой антропогенного (урбаногенного) происхождения. Их функциями являются: способность адсорбировать загрязняющие вещества и возможность на них произрастать зеленым насаждениям.

Ассортимент травянистых однолетних декоративно-цветочным культурам не обширный (тагетис, сальвия, агератум, петуния гибридная и некоторые другие). В цветочном оформлении небольшую долю представляют декоративно-цветочные растения как: фиалка трехцветная, настурция, кохия, львиный зев, георгина однолетняя, портулак, астра и др.

Городские (селитебные) ландшафты испытывают высокую антропогенную нагрузку, поэтому использование древесных, как и травянистых, насаждений необходимо для их стабилизации. Экологический каркас города Красноярска и его зеленые насаждения улучшают состояния городской среды и создают комфортные условия для жизни человека. Для благоустройства городской территории необходим подбор оптимального ассортимента растений, в том числе морозостойких и устойчивых к загрязнению, проведения мероприятий по улучшению условий их произрастания.

Библиографический список

1. Демиденко Г.А. Создание ландшафтных композиций с использованием эфиромасличных растений. Вестник КрасГАУ, № 5, 2019. - С.75 - 79.
2. Демиденко Г.А. Экологическое обоснование ассортимента растений для системы зеленых насаждений в Сибирском регионе /Теория и практика ландшафтной архитектуры.– Красноярск, СибГУ им. М.Ф. Решетнева, 2019. – С. 118-121.

УДК 630. 181. 28

А.Б. РОМАНОВА, А.С. РОДИОНОВА



ОСОБЕННОСТИ ЕСТЕСТВЕННОГО ВОЗОБНОВЛЕНИЯ КЛЕНА ЯСЕНЕЛИСТНОГО В НАСАЖДЕНИЯХ КРАСНОЯРСКА

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

Клен ясенелистный – один из первых интродуцентов в насаждениях г. Красноярска. Рассмотрено участие клена ясенелистного в видовом составе насаждений г. Красноярска. Приведены ценные качества вида как участника городского озеленения. Получены результаты оценки качества семян в разных районах города. Изучен характер естественного возобновления интродуцента в зависимости от условий произрастания.

Ключевые слова: клен ясенелистный, озеленение, самосев, качество семян.

A. B. Romanova, A. S. Rodionova

FEATURES OF NATURAL REGENERATION OF ACER NEGUNDO IN PLANTATIONS OF KRASNOYARSK

**Reshetnev Siberian State University of science and technology,
Krasnoyarsk**

Acer negundo is one of the first introducers in the plantations of Krasnoyarsk. The participation of Acer negundo in the species composition of plantings in Krasnoyarsk is considered. The valuable qualities of Acer negundo as a participant of urban gardening are given. The results of seed quality assessment in different districts of the city are presented. The nature of the natural renewal of the Introducer depending on the growing conditions was studied.

Key words: Acer negundo, landscaping, young plants, seed quality.

Условия произрастания древесных растений в насаждениях Красноярска регламентируются низкими зимними температурами, коротким вегетационным периодом, загазованностью и запыленностью воздуха, малоэффективной системой ухода за насаждениями. В результате сложившейся ситуации основным требованием к участникам зеленых насаждений выступает их высокая устойчивость ко всем перечисленным факторам. Одним из наиболее распространенных в озеленении Красноярска видов деревьев является клен ясенелистный [1].

В Северной Америке, своем природном ареале, клен ясенелистный входит в состав различных фитоценозов. Широкий диапазон местообитаний является следствием высокой толерантности вида к

дефициту почвенной влаги и недостатку питательных веществ. Первые опыты по интродукции вида в России, проведенные в конце VIII в., были неудачными вследствие южного происхождения семян. В XIX в. удалось развести клён ясенелистный из семян, полученных из северных районов Канады. В 1920-е годы появился самосев в естественных условиях. В настоящее время самая северная точка произрастания клёна ясенелистного - Полярно-альпийский ботанический сад.

Клен ясенелистный широко используется в озеленении. В качестве ценных свойств выступают быстрый рост, высокая газоустойчивость, раскидистая крона, дающая густую тень. Раннее цветение мужских экземпляров клена ясенелистного оживляет городские посадки весной, а пурпурный цвет молодых крылаток выделяется на фоне листвы.

Исследования итогов интродукции клена ясенелистного, проводимые в разнообразных условиях произрастания, показали, что к началу XXI в. вид приобрел статус инвазионного и уверенно осваивает новые территории, подавляя развитие других видов. Этому способствуют высокая экологическая пластичность, распространение крылаток ветром, способность к созданию напочвенного банка семян. Наряду с выявлением агрессивной стратегии в аборигенных растительных сообществах, в России и других странах сформировался целый комплекс претензий к клену ясенелистному как участнику городских насаждений. К нему относятся угнетающее аллелопатическое влияние, высокая способность к самосеву, аллергенность и даже канцерогенность. Под сомнение ставится декоративная ценность вида [2].

В Красноярске массовое выращивание клена ясенелистного относится к 1930-м гг. Ко второй половине XX в. он, наряду с тополем бальзамическим, становится обязательным участником городских насаждений. По мере обогащения красноярских насаждений другими породами, доля участия клена ясенелистного в посадках снизилась (таблица 1).

Таблица 1

**Участие клена ясенелистного в видовом составе озеленения, % от
общего количества экземпляров**

Район (микрорайон)	Магистральные полосы	Жилые дворы	Сквер ы	Всего
Свердловский	1,1	2,2	-	3,3
Советский (Взлетка)	4,3	5,9	1,8	12,0
Советский (Стрелка)	0,7	1,9	1,3	3,9
Советский (Зеленая роща)	2,1	2,7	-	4,8
Октябрьский	2,1	7,6	0,2	9,9
Кировский	7,1	1,9	2,6	11,6

Наблюдения за самостоятельным возобновлением клена ясенелистного в Красноярске показали, что в насаждениях преобладают мужские экземпляры. Условия места произрастания оказывает влияние на качество семян, но класс их качества не опускается ниже второго, т. е. семена, образованные при оживленных магистралях, пригодны для образования самосева (таблица 2).

Естественное возобновление клена ясенелистного в Красноярске зависит от состояния напочвенного покрова (таблица 3).

Наличие дернины газона в сочетании с регулярным скашиванием препятствуют прорастанию семян. На заброшенных землях наблюдается интенсивный рост сеянцев нескольких поколений [3].

Таблица 2

**Доброкачественность (%) и класс качества семян клена
ясенелистного**

Район (микрорайон)	Магистральные полосы	Жилые дворы	Сквер
Свердловский	89/2	94/1	-
Советский (Взлетка)	86/2	98/1	82/2
Советский (Стрелка)	82/2	90/1	91/1
Советский (Зеленая роща)	83/2	89/2	-
Октябрьский	94/1	89/2	95/1

Таблица 3

Плотность самосева клена ясенелистного в биогруппах

Номер биогруппы	Соотношение женских и мужских экземпляров	Наличие дернины	Происхождение материнских растений	Плотность самосева, шт./ м ²
1	3:5	+	Посадка	0,01
2	2:7	+	Посадка	-
3	1:4	+	Посадка	-
4	1:3	+	Посадка	-
5	4:12	-	Самосев	1,35
6	1:8	-	Самосев	1,09
7	2:13	-	Самосев	1,00

Установлено, что существующее положение клена ясенелистного в природных биоценозах и городских посадках требует повышенного внимания к его естественному распространению в районах интродукции. Дальнейшие исследования в г. Красноярске должны быть направлены на определение его жизненной стратегии, влияния на сопутствующие виды растений, а также поиск альтернативных сортов и форм, обладающих высокой декоративностью в сочетании со сниженной способностью к возобновлению. Кроме этого, важной проблемой является предотвращение экспансии интродуцента в пригородные леса.

Библиографический список

1. Kvetok.ru Клен ясенелистный [Электронный ресурс]. – Электрон. дан. – Режим доступа: <https://kvetok.ru/rastenie/klen-yasenelistny-j-amerikanskij>
2. Романова, А. Б. Особенности реконструкции озеленения магистрали районного значения в г. Красноярске / А. Б. Романова // Плодоводство, семеноводство, интродукция древесных растений: материалы XXI междунар. науч. конф. – Красноярск, 2018. – с. 201-205.
3. Чёрная книга флоры Средней России. Чужеродные виды растений в экосистемах Средней России. Вторичный ареал: Клён ясенелистный *Acer negundo* L. [Электронный ресурс]. – Электрон. дан. – Режим доступа: <http://www.bookblack.ru/areal/1.htm>

УДК 712.4

Д. С. ГОНЧАРУК



ФИТОПЛАСТИКА КАК ОСНОВА НОВЫХ ТЕНДЕНЦИЙ В ЛАНДШАФТНОМ СТОИТЕЛЬСТВЕ

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

В статье приведены основные понятия и функции фитопластики в озеленении. Представлены самые основные методы и функции создания фитопластики: использование фитопластики в саду и городском пространстве, создание живой пластичности визуального рельефа с помощью растений.

Ключевые слова: рельеф, фитопластика, арболастика, методы создания, пластичность.

D. S. Goncharuk

PHYTOPLASTICS AS A BASIS OF NEW TENDENCIES IN LANDSCAPE ART

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

The article presents the basic concepts and functions of phytoplastics in landscaping. Presents the basic methods and functions create photoplastic: the use of phytoplastics in the garden and urban space, the creation of a living plasticity of visual relief with the help of plants.

Keywords: relief, fotoplastikon, carboplastic, creation methods, plasticity.

Эстетический вид окружающей среды влияет на формирование мировоззрения человека, его личности по отношению к миру и многим аспектам в целом. Облагораживание внешнего облика городской среды на эмоциональном уровне умиротворяет, предносит радость, эстетическое наслаждение в целом.

За последние годы все большую популярность приобретает фитопластика, или по-другому китайская арболастика. Создание объемных композиций из растений, подходящих для формовки, стрижки, наполняют эстетической красотой, простотой используемых материалов для создания рельефа различной сложности.

Фитопластика — это создание живой пластичности визуального рельефа с помощью растений. Растения подбираются по высоте, окраске кроны, габитусу, а потом формируются стрижкой. Иногда в фитопластике также используются топиарные виды [1, 2] (рисунок 1).



Рисунок 1 – Фитопластика в городской среде

Формы, созданные данной техникой, подходят для ландшафтов в природном стиле: плавные линии как растительного покрова, так и дорожек, отсутствие пестроты и цветовых контрастов. Но самое главное в фитопластике — правильная стрижка и подборка по высоте посадочного материала. Стриженные формы должны смотреться естественно, то есть без точно выстриженных форм, а как часть природного ландшафта [2] (рисунок 2).



Рисунок 2 – Фитопластика

Безусловно, применяя фитопластику в саду и городском пространстве, необходимо придерживаться определенным методам:

- изучить местность, существующие насаждения и с учётом собранных данных приступить к планировке и подбору растительного материала;
- при подборе растений нужно учитывать габитус и быстроту роста, а также сочетаемость разных пород;
- важно, чтобы формирование происходило постепенно, это обеспечит более объемную структуру и наиболее выразительную форму и тем самым пагубно не повлияет на растение;
- после регулярных стрижек следует подкармливать, поливать и производить опрыскивание растений;
- омолаживающие и санитарные стрижки производят в стадию покоя, когда не будет угрозы заморозков; формирующие обрезки осуществляют многократно за сезон, все зависит от интенсивности роста растения; стрижки прекращают осенью, чтобы побеги успели одревеснеть и тем самым подготовиться к зиме.

Для создания форм в условиях Сибири можно выделить определённые виды растений: барбарис, спирея, кизильник, лох серебристый, снежноягодник, жимолость, дерен белый, ель, а также лианные многолетники и почвопокровные растения.

Внешний вид композиций может иметь очертания фигур животных, быть в виде растянутых нестандартных форм, состоять из отдельных садовых элементов. Также в дополнение к композиции можно применять деревья и малые архитектурные формы. Используя очертание простых форм, таких как холм, волны – нужно подбирать растения низкорослые, поддающиеся формированию. При подборе инвентаря нужно использовать инструмент, который включает в себя эргономичные секаторы и сучкорезы, кусторезы с телескопическими ручками, садовые пилки и ножницы. Все лезвия должны быть выполнены из высококачественной стали и хорошо заточены. Кроме того, понадобятся тонкие планки, проволока для каркасов, колышки с веревкой, в отдельных случаях несложные металлические конструкции.

Библиографический список

1. Фитопластика [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://gardens.pro/services/phytoplastic/>
2. Ландшафтное искусство [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.landy-art.ru/ideas.html/id/382>

УДК 712-1

Н.К. ИГНАТЬЕВА, Н.Е.СЕРЕБРЯКОВА



АНАЛИЗ ТЕНДЕНЦИЙ В ЛАНДШАФТНОМ ДИЗАЙНЕ МАЛЫХ САДОВ НА ОСНОВЕ ПРЕДПОЧТЕНИЙ НАСЕЛЕНИЯ

**ФГБОУ ВО «Поволжский государственный технологический
университет», г. Йошкар-Ола**

Проведен опрос владельцев частных участков в Республике Марий Эл. Установлены приоритеты и предпочтения в оформлении малых садов, прилегающих к жилищу.

Ключевые слова: малый сад, частные участки, прямое анкетирование, тенденции в ландшафтном дизайне.

N.K. Ignatieva, N.E.Serebryakova

ANALYSIS OF TRENDS IN LANDSCAPE DESIGN OF SMALL GARDENS BASED ON POPULATION PREFERENCES

Volga State University of Technology, Yoshkar-Ola

A survey of owners of private plots in the Republic of Mari El. Priorities and preferences in the design of small gardens adjacent to the house are established.

Key words: small garden, private plots, direct questioning, trends in landscape design

Ландшафтная архитектура жилой застройки, особенно частновладельческих (частных) территорий, отличается разнообразием общего состояния, находясь в зависимости от большого числа факторов: объективных, - природных, климатических, и - субъективных – социально-экономических и культурных.

Цель настоящего исследования - анализ сложившейся традиции и определение новых тенденций в озеленении частных территорий.

Объекты исследования: частные малые сады, расположенные в Республике Марий Эл, предмет исследования - предпочтения их владельцев в озеленении.

Малый сад — территориально обособленное открытое пространство, сформированное средствами ландшафтной архитектуры и дизайна. Один из ключевых признаков – небольшие размеры и «картинность» восприятия объекта [1,2].

Для целей данного исследования был выбран метод прямого (полевого) анкетирования [2]. Был разработан и применен собственный опросный материал. Исследования были проведены в 2018 г. В опросе участвовали жители Республики Марий Эл, проживающие в различных районах: Звениговском, Медведевском и городе Йошкар-Ола. Возраст

опрошенных на 2018 год составил от 11 до 78 лет, преимущественно (71,4 %) - 40-60 лет, в основном это члены семейств со средним и ниже среднего уровнем дохода, проживающие в сходных формах поселений. Общее число респондентов на момент написания статьи - 56 человек. 44% опрошенных проживали в доме постоянно, 51,6 % - лишь в сезон отпусков и по выходным дням.

Реальные размеры участков варьируют от показателей «3 - 6 соток» до максимальных «21 сотка и выше». Предпочитаемые большинством респондентов размеры участков - 6-15 соток. Используется в строительстве домов, заборов и построек в основном дерево, в отделке преобладает покраска. Однако среди предпочитаемых материалов лидируют металл и кирпич.

В приоритете у большинства респондентов остается такая сторона владения земельным участком, как его возделывание с целью получения урожая. Даже гипотетические, виртуальные участки, заполненные бассейнами, газонами и клумбами, в первых рядах самых необходимых построек называют теплицу. Садовый стол как символ семьи и достатка занимает стабильную третью строчку рейтинга.

Состоянием дорожно-тропиночной сети на участке удовлетворено 75 % респондентов. В садах преобладают дорожки прямые грунтовые (16 %), покрытые травой (22 %) или тротуарной плиткой (22 %). Но в желаемых вариантах планировки – дорожки «неправильной» формы, мощёные (75% опрошенных).

Среди преобладающих видов посадок на участках – лиственные плодово-ягодные (83,3%) и огородные (54,2%) культуры. 13% респондентов хотели бы иметь на участке большую лужайку (рисунок 1).

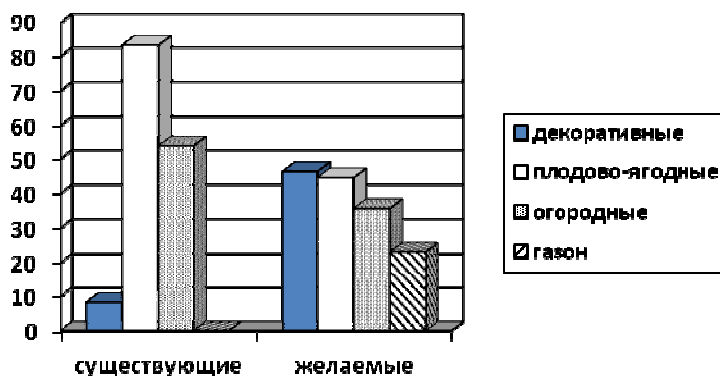


Рисунок 1 – Реальный и желаемый состав посадок на частных участках, %

Вьющиеся растения в дизайне участка хотели бы видеть больше половины всех опрошенных. Положительные эмоции от необычных и требующих внимания растений получает очень ограниченное число человек, что свидетельствует о том, что доля таких посадок не должна быть велика.

Большинство опрошенных, как действительных, так и потенциальных владельцев частных участков, предпочли бы планировку территории в пейзажном стиле, сочетаемом с природным ландшафтом.

Таким образом, основной тенденцией в озеленении небольших частных участков (согласно предпочтениям населения со средним и небольшим доходом) можно считать создание природных малоуходных садов с пейзажной планировкой, наличием облагороженных открытых пространств, использованием вертикального озеленения. Это согласуется с общими приоритетными направлениями развития ландшафтной архитектуры в сторону поиска оптимальных решений для создания благоприятных условий отдыха и жизнедеятельности человека [3 - 6].

Работа будет продолжена, и одно из необходимых направлений – расширение социально-демографической базы респондентов для увеличения репрезентативности исследования.

Библиографический список

1. Атаханова Н.М., Серебрякова Н.Е. Цветовая гармонизация урболандшафта растительными средствами // Социально-гуманитарные науки и практики в XXI веке: человек и общество в меняющемся мире: материалы пятнадцатой международной весенней научной конференции / Йошкар-Ола: ПГТУ, 2019. С 340-342
2. Демидко М.Н., Евсеева О.П. Типология и принципы ландшафтной организации городских малых садов. // Вестник Полесского государственного университета. Серия природоведческих наук. 2012. № 1. С. 50–55.
3. Львова К.Н., Серебрякова Н.Е. Городской сквер: проблемы ландшафтной организации в свете современных тенденций // Инженерные кадры - будущее инновационной экономики России: материалы Всероссийской студенческой конференции: в 8 частях/ Йошкар-Ола: ПГТУ, 2018. Ч.2. С. 71-74.
4. Мальцева Ю. В., Серебрякова Н.Е. К вопросу об озеленении дворовых территорий// Чтения памяти Т. Б. Дубяго: сборник статей международной конференции / СПб: Изд-во Политехн. ун-та, 2016. С. 59-61.
5. Семенова В.И., Серебрякова Н.Е. Сочетание цветов и использование их в озеленении // Научному прогрессу – творчество молодых / Йошкар-Ола: ПГТУ, 2018. №3. С. 58-60.
6. Ядов В.А. Размышления о предмете социологии // Социологические исследования, 1990, № 2. С. 3-16.

УДК 630.121.8.

Н.Т. САФЕЕВА, Л.Н. СУНЦОВА, Е.М. ИНШАКОВ

**ИЗУЧЕНИЕ СОДЕРЖАНИЯ ПИГМЕНТОВ В ХВОЕ ЕЛИ
СИБИРСКОЙ ПЕРВОГО ГОДА ЖИЗНИ
ПРОИЗРАСТАЮЩЕЙ В ТЕХНОГЕННОЙ СРЕДЕ Г.
КРАСНОЯРСКА**



**Сибирский государственный университет науки и технологий имени
академика М.Ф. Решетнева, г. Красноярск**

Проанализированы результаты лабораторных исследований по пигментному составу хвои первого года жизни ели сибирской (Picea abovata Ledeb.), произрастающей в разных районах г. Красноярска. На основании полученных результатов выявлено, что в условиях городской среды содержание пигментов в хвое первого года жизни значительно возросло.

Ключевые слова: пигменты, хвоя, ель сибирская, техногенное загрязнение.

N. T. Stafeeva, L. N. Suntsova, E. M. Inshakov

**STUDY OF THE PIGMENT CONTENT IN THE NEEDLES OF THE
PICEA ABOVATA FIRST YEAR OF LIFE GROWING IN
TECHNOGENIC ENVIRONMENT OF KRASNOYARSK**

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

The results of laboratory studies on the pigment composition of needles of the first year of life of Picea abovata, growing in different areas of Krasnoyarsk are analyzed. Based on the results obtained, it was revealed that in the urban environment, the content of pigments in the needles of the first year of life increased significantly.

Key words: pigments, needles, Siberian spruce, technogenic pollution.

Обеспечение оптимальных условий для работы фотосинтетического аппарата, определяющих рост и устойчивость растений, в значительной мере зависит от адаптационных свойств растений.

Серьезное неблагоприятное воздействие на ассимиляционный аппарат хвойных растений оказывают оксиды серы и азота, фтористый водород и другие [1]. Так механизм действия оксида серы заключается преимущественно в нарушении функциональности ферментов. Оно связывается не только с понижением рН цитоплазмы, накоплением токсикантов, разрушением фотосинтетических комплексов, но и развитием свободно-радикальных окислительных процессов [2]. Весьма чувствительны хвойные породы к действию кислых фторидов,

токсичность которых определяется суммарным действием ожогов и отравлением накапливающимися вредными продуктами [3,4]

Целью данного исследования было изучение влияния условий городской среды на пигментный состав хвои ели сибирской (*Picea abovata* Ledeb.) первого года жизни.

Объектами исследования служили модельные деревья ели сибирской (*Picea abovata* Ledeb.), произрастающие в районах г. Красноярска с различной степенью воздействия комплекса антропогенных и техногенных факторов. Для этого в 2019 г. в июле месяце было заложено четыре пробных площадки на территории города: пр. Metallургов, пр. Мира, пр. Красноярский рабочий, контрольные растительные образцы отбирались в условно экологически чистом районе города – Академгородке.

В ходе исследований анализировались следующие показатели: концентрация хлорофиллов *a* и *b*, выраженное в мг/1г сырого веса, концентрация суммы каротиноидов. Содержание пигментов определялось спектрофотометрически.

Результаты, полученные в ходе изучения содержания пигментов хвои первого года жизни особей ели сибирской, произрастающей в разных экологических районах г. Красноярска представлены в таблице 1.

Таблица 1

Содержание пигментов в хвое первого года жизни ели сибирской (*Picea abovata* Ledeb.), выраженное в % от контроля

Пигменты	пр. Мира	пр. Красноярский рабочий.	пр. Metallургов
хл <i>a</i>	125	109	108
хл <i>b</i>	182	125	51
карот.	95	118	132
хл <i>a</i> +хл <i>b</i> +карот.	129	114	102

Проведенные исследования показали не однозначный характер изменчивости содержания пигментов в хвое первого года жизни ели сибирской. Изучение содержания хлорофилла *a* показало, что в условиях техногенной среды г. Красноярска происходит увеличение его концентрации на 25, 9 и 8 % в хвое насаждений произрастающих на пр. Мира, пр. Красноярский рабочий и пр. Metallургов соответственно. Содержание хлорофилла *b* увеличилось на 82 и 25 % в хвое насаждений произрастающих на пр. Мира и пр. Красноярский рабочий, однако, в хвое насаждений произрастающих на пр. Metallургов содержание хлорофилла *b* снизилось на 49 %. Проведенными исследованиями выявлено так же повышение содержания каротиноидов в хвое первого года жизни в условиях пр. Красноярский рабочий и пр. Metallургов на 18 и 32 %

соответственно. Поскольку желтые пигменты выполняют помимо вспомогательной еще и защитную функцию, то повышение их концентрации свидетельствует о неблагоприятном состоянии окружающей среды.

Следует отметить взаимосвязь между содержанием хлорофилла *b* и каротиноидов. При высоком содержании хлорофилла *b*, отмечено снижение концентрации каротиноидов и наоборот. Такую зависимость можно, по-видимому, объяснить их сходной функциональной активностью в пигментных комплексах. В целом суммарное содержание всех пигментов в условиях техногенной среды г. Красноярска повышалась относительно контроля на 29-2 %.

Анализ полученных данных выявил повышение содержания пигментов в хвое первого года жизни в городской среде. Однако их концентрация варьировала в зависимости от района произрастания. Соотношение же пигментов в пигментных комплексах было взаимообусловленным и снижение концентрации одного пигмента компенсировалось повышением содержания другого. Особенно это характерно для вспомогательных пигментов - хлорофилла *b* и каротиноидов.

Таким образом, содержание пигментов в хвое ели сибирской первого года жизни увеличивалось в ответ на негативное воздействие антропогенных факторов, что связано с адаптационными механизмами, протекающими в организме растения.

Библиографический список

1. Барахтенова, Л.А. Фотохимическая активность и фосфорилирование растений под влиянием сернистого газа / Л.А. Барахтенова, В.С. Николаевский // Изв. СО АН СССР. – 1993. – С. 90-99.
2. Кирпичникова, Т. В. Состояние фотосинтетического аппарата хвои сосны и ели в зонах промышленного загрязнения при разных микроклиматических условиях / Т.В. Кирпичникова, С. А. Шавнин, А. А. Кривошеева // Физиология растений. – 1995. Т. 42, № 1. – С. 107-111
3. Илькун, Г.М. Поглощение растениями фтора из воздуха вблизи алюминиевых предприятий / Г.М. Илькун, В.В Мотрук // Газоустойчивость растений. Ученые записки Пермского ун-та. – Пермь, 1970. – С. 103-112.
4. Николаевский В.С. Биологические основы газоустойчивости растений. Новосибирск: Наука, 1979. 280 с.

© Н.Т. САФЕЕВА, Л.Н. СУНЦОВА, Е.М. ИНШАКОВ, 2019

УДК 502.084

О.Е. СОКОЛОВА



РОЛЬ ЭКОСИСТЕМНЫХ УСЛУГ И ИХ ФУНКЦИИ В УСТОЙЧИВОМ РАЗВИТИИ ГОРОДОВ

ФГБОУ ВО «Иркутский государственный университет»,
г.Иркутск

В статье представлена классификация экосистемных услуг и набор функций выполняемых озеленёнными территориями поселений. Которые направлены на улучшение качества окружающей среды и благосостояния человека. Сведения об экосистемных услугах имеют большое значение для принятия решений по обеспечению устойчивого развития городов.

Ключевые слова: озеленение, зелёные насаждения, экосистемные услуги, функции насаждений

O.E. Sokolova

THE ROLE OF ECOSYSTEM SERVICES AND THEIR FUNCTIONS IN SUSTAINABLE URBAN DEVELOPMENT

Irkutsk state university, Irkutsk

The article presents the classification of ecosystem services and a set of functions performed by green areas of settlements. Which are aimed at improving the quality of the environment and human welfare. Information on ecosystem services is important for decision-making on sustainable urban development.

Keywords: landscaping, green spaces, ecosystem services, functions of plantations

В настоящее время благосостояние человечества всё больше определяется качеством жизни в городах. Одной из ключевых задач Концепции устойчивого развития, принятой на Конференции ООН по окружающей среде и развитию (Рио-де-Жанейро, 1992), является необходимость изменения пассивной роли природы в экономике. Для этого в Концепцию введено понятие «природный капитал», которое расширяет «природные ресурсы», поскольку включает в себя также и экосистемные услуги.

Концепция экосистемных услуг в течение 1990-х гг. была вовлечена в международную дискуссию по вопросам окружающей среды благодаря все увеличивающимся потребностям человека в ограниченных ресурсах Земли, а также ввиду растущей нагрузки на природную среду.

Смысл концепции заключается в учете широкого спектра функций природного капитала в процессах принятия решений и обеспечения

устойчивого развития городов в целях противодействия деградации естественных условий жизни [1].

На состоявшемся в г.Нью-Йорк в сентябре 2015 г. Саммите ООН по принятию Повестки дня в области развития на период после 2015 г. были утверждены Цели устойчивого развития до 2030 г. для человечества и всех стран. Обеспечение устойчивого эколого-экономического развития является одной из долгосрочных и приоритетных задач. Учитывая возрастающую роль экологического фактора на мировой арене, чрезвычайно актуальными станут вопросы сохранения природной среды и их биосферных функций для обеспечения качества жизни населения. Основным фактором при оценке среды жизни выделяют экологический (состояние окружающей среды). Так как качество среды жизни влияет на продолжительность жизни, здоровье людей, и уровень их физической и психологической заболеваемости.

Важность поиска решения обозначенной проблемы привела к разработке концепции устойчивого развития и к появлению понятия «социо-эколого-экономические системы», в составе которых выделяют экосистемы, понимая под ними функциональное единство сообществ растений, животных и микроорганизмов, а также неживой окружающей среды. Попытка включения природоохранной деятельности в рыночный оборот приводит к трактовке функций экосистем по обеспечению человека экономически значимыми благами как экосистемных услуг [2].

Существуют различные трактовки экосистемных услуг. Под ними понимают:

- выгоды, которые человечество получает от экосистем;
- продукция, создаваемая экосистемами;
- функции природного капитала;
- услуги экосистем по обеспечению человечества природными ресурсами, здоровой средой обитания, иными экологически и экономически значимыми продуктами [3].

Озеленённые территории являются неотъемлемой функциональной частью структуры городской системы и элементом природной среды, особенно в предоставлении экологических услуг и выполнении экологических функций.

Экосистемные услуги могут классифицироваться по разным признакам. Как средообразующие, с точки зрения масштаба влияния на жизнедеятельность человека они могут иметь глобальный, региональный и локальный характер [4].

Согласно подходу ESIVI – Ecosystem Services Identification, Valuation, and Integration предлагается классификация из 8 основных экосистемных услуг и 36 внутренних функций (Таблица 1) [5].

Таблица 1

Классификация экосистемных услуг [5]

Услуги	Характеристика	Функции
Средообразующая	Формирование и поддержание условий среды, благоприятных для жизни человека	Биогеохимическая и биогеофизическая регуляция климата, очистка воздуха, регулирование биологических процессов
Глобальная	Предоставляют ряд основополагающих жизненных функций в границах биосферы, поддерживая гомеостаз	Производство кислорода, производство первичной продукции, регулирование климата, обеспечение круговорота веществ, почвообразование
Ресурсная	Комплекс возможностей предоставления Человечеству всех необходимых ресурсов	Пищевая, топливная, генетическая, банк семян, ресурс минеральных веществ
Экологическая	Регулируют показатели качества сред и изменяют экологические факторы	Влияние на радиационный режим, влияние на тепловой режим, изменение ионизации воздуха, изменение влажности воздуха, ветрозащитная, образование ветров, изменение состава воздуха
Санитарно-гигиеническая	Обеспечивают необходимое качество среды, соответствующее некоторым нормам и стандартам	Фильтрующая, газозащитная, шумозащитная, водоохранная, почвоохранная
Медико-социальная	Определяют услуги, непосредственно предоставляемые озеленёнными территориями жителям поселений	Влияние на ЦНС, влияние на зрение, влияние на органы дыхания, антибактериальная, духовая или духовно-эстетическая, рекреационная
Научно-познавательная	Обеспечение некоторых групп особенно детей, пожилых, инвалидов общения с природой	Общение с природой, объект изучения, биоиндикаторная
Декоративно-планировочные	Обеспечивают формирование городского ландшафта, позволяют создать неповторимый облик населённого пункта	Ландшафтообразующая, структурно-планировочная, декоративно-художественная

Экосистема содержит в себе огромный комплекс сообществ растений, животных, микроорганизмов и неживой среды, взаимодействующие между собой образуют единое функциональное целое. Ввиду сильной антропогенной нагрузки в городах, многие экосистемы находятся под угрозой, что сказывается на качестве предоставляемых услуг и выполняемых ими функций. Глобальные

исследования показывают, что экологические услуги уменьшаются быстрее, чем темп необходимый в их восстановлении. Но, экосистемы играют важную роль для комфортной жизни в городской среде. К сожалению, несовершенство экономического фактора приводит к негативным последствиям, как для природы, так и для устойчивого социально-экологического развития поселений.

Библиографический список

1. Бобылев С.Н., Захаров В.М., Экосистемные услуги и экономика. - М.: ООО «Типография ЛЕВКО», Институт устойчивого развития / Центр экологической политики России, 2009. – 72 с.
2. Сопилко Н.Ю., Савукова М.О. Социо-эколо-экономическая система в контексте устойчивого развития мегаполиса // Вестник Российского университета дружбы народов. Серия: Инженерные исследования. 2012. № 1. С. 78-83.
3. Василенко Н.В. Экосистемные услуги: сущность, виды и риски // Актуальные проблемы развития хозяйствующих субъектов, территорий и систем регионального и муниципального управления: материалы XIV Международной научно-практической конференции (2 июня 2019 г) // ЮЗГУ – Курск, 2019. С.75-77
4. Ермакович Ю.М. Проблемы вовлечения общественности в деятельность по сохранению биологического разнообразия // Биосфера. 2017. Т. 9. № 4. С. 286-299.
5. Потапова Е.В. Экосистемные услуги озеленённых территорий поселений // Бюллетень науки и практики. – Нижневартовск, 2016.- №9. С.36-41.

УДК 630.121.8.

А.А. АНДРОНОВА, Л.Н. СУНЦОВА, Е.М. ИНШАКОВ

**ОЦЕНКА ЭКОЛОГИЧЕСКОГО СОСТОЯНИЯ
Г. КРАСНОЯРСКА ПО АССИМЕТРИИ ЛИСТЬЕВ
ЯБЛОНИ СИБИРСКОЙ**



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

В представленной работе дана оценка окружающей среды г. Красноярска по флуктуирующей асимметрии листьев яблони сибирской. Показано, что данный вид может использоваться как индикатор степени загрязнения различных районов города.

Ключевые слова: асимметрия листьев, загрязнение среды, яблоня сибирская.

A.A. Andronova, L.N. Suntsova, E.M. Inshakov

**EVALUATION OF ECOLOGICAL CONDITION
G. KRASNOYARSK ASYMMETRY OF THE LEAVES OF THE APPLE
OF SIBERIAN**

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

In the present work, an assessment of the environment of the city of Krasnoyarsk by fluctuating asymmetry of leaves of the Siberian apple tree is given. It is shown that this species can be used as an indicator of the degree of pollution in various areas of the city.

Keywords: leaf asymmetry, environmental pollution, Siberian apple tree.

Растения являются важным компонентом городской среды: они обогащают воздух кислородом, увлажняют и очищают его, способствуют снижению шума, влияют на микроклимат территории [1].

В нынешней урбанизированной среде важной задачей является установление качества окружающей нас среды. Растения могут быть помощниками в данной задаче, так как являются индикаторами среды. Существует множество способов оценки состояния окружающей среды с помощью растений-биоиндикаторов, один из таких способов – асимметрия листа [2]. Среди всего разнообразия явлений асимметрии были выявлены существенные различия между сторонами, имеющие явно адаптивное значение и строгую наследственную обусловленность, и напротив, случаи, когда асимметричное проявление не регулярно и выражается в незначительных отклонениях от строго билатеральной симметрии (зеркальной, симметрии левого и правого) без какой-то ни было направленности [3].

Целью наших исследований являлось оценить экологическое состояние г. Красноярска с помощью измерения асимметрии листа яблони сибирской, произрастающей в разных районах г. Красноярска.

Объектом исследования являлись модельные деревья яблони сибирской, расположенные в различных экологических условиях города Красноярска: Свердловский район - проспект имени газеты «Красноярский рабочий» (остановка «Цирк») – участок №1; Октябрьский район - улица Баумана (Троя парк) – участок №2; Центральный район - улица Парижской коммуны – участок №3. Контроль – дендрарий СибГТУ, который находится за городом, недалеко от п. Удачный.

Производился сбор листьев с 10 близко растущих деревьев – по 20 листьев с каждого дерева, всего – 200 листьев с каждой площадки. Листья брались из нижней части кроны на уровне поднятой руки, с максимального количества доступных веток. При этом были задействованы ветки разных направлений: с севера, юга, запада и востока. С каждого листа были сняты показатели по 5-ти параметрам с левой и правой стороны листа: 1 – ширина половинки листа; 2 – длина второй жилки второго порядка от основания листа; 3 – расстояние между основаниями первой и второй жилок второго порядка; 4 – расстояние между концами этих жилок; 5 – угол между главной жилкой и второй от основания жилкой второго порядка[4].

В результате исследования были вычислены средние значения показателей асимметричности листьев яблони сибирской. Расчет среднего значения показателей асимметричности листа на разных пробных площадках представлен на рисунке 1.

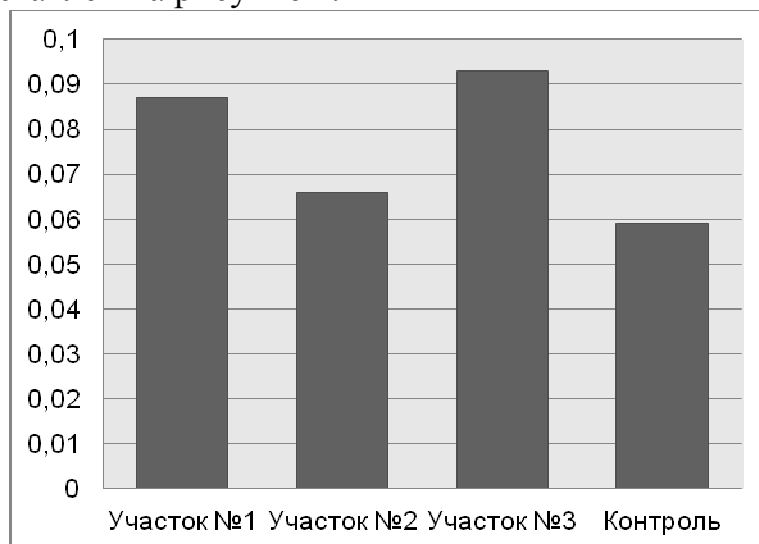


Рисунок 1 – Средние значения показателя асимметричности листа яблони сибирской.

Анализируя данные средних значений асимметрии листа можно сделать вывод, что самый высокий показатель наблюдается на улице Парижской коммуны (Центральный район), где его значение составило

0,093 и пр. Красноярский рабочий (Свердловский район) со значением 0,087. В парке Троя показатель составил 0,066.

Для оценки уровня загрязнения в исследуемых районах нами использовалась шкала качества окружающей среды, представленная в таблице 1 [5].

Таблица 1

Шкала оценки качества окружающей среды

Балл	Значение показателя асимметричности	Качество среды
1	до 0,060	Условная норма
2	0,060 – 0,070	Слабая степень загрязнения
3	0,070 – 0,080	Средняя степень загрязнения
4	0,080 – 0,090	Сильная степень загрязнения
5	более 0,090	Критическое состояние

В соответствии со шкалой отклонения от условной нормы качества окружающей среды определен уровень загрязнения в исследуемых районах. Выявлено, что насаждения яблони сибирской указывают на критическое состояние окружающей среды на пр. Красноярский рабочий, близкое к критическому – на ул. Парижской коммуны и относительно слабую степень загрязнения окружающей среды в парке Троя. Проведенными исследованиями установлено, что неблагоприятные условия техногенной среды г. Красноярска влияют на формирование ассимиляционного аппарата яблони сибирской, нарушая ростовые процессы, снижая тем самым санитарно-гигиеническую функцию насаждений. Нарушение симметричности листовой пластины яблони сибирской может служить индикационным признаком качества среды обитания в условиях г. Красноярска.

Библиографический список

1. Бухарина И.Л. Эколого-биологические особенности древесных растений в урбанизированной среде/ И.Л. Бухарина, Т.М. Поварницына, К.Е. Ведерников. – Ижевск: Изд-во Ижевской ГСХА, 2007. – 216 с.
2. Молотковский Г.Х. Асимметрия, диссимметрия и полярность развития растений / Г.Х. Молотковский, Ю. Г. Молотковский //Бот. журн. - 1961. -Т.XLVI, № 4. - С.469-487.
3. Вейль Г. Симметрия. М., 1968. - 358 с.
4. Захаров В.М., Баранов А.С., Борисов В.И., Валецкий А.В., Кряжева Н.Г., Чистякова Е.К., Чубинишвили А.Т. Здоровье среды: методика оценки. – Москва: Центр экологической политики России, 2000. – 26 с.
5. Ашихмина, Т.Я. Биоиндикация и биотестирование – методы познания экологического состояния окружающей среды / Т.Я. Ашихмина и др. – Киров, 2005. – 112 с.

© А.А. АНДРОНОВА, Л.Н. СУНЦОВА, Е.М. ИНШАКОВ, 2019

УДК 634.012:634.948

Н.Т. СПИЦЫНА, А.С. ГАЛЮК

ТАКСАЦИОННАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ДРЕВЕСНОЙ РАСТИТЕЛЬНОСТИ ПАРКОВ ПРАВОБЕРЕЖЬЯ Г. КРАСНОЯРСКА



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

Приводятся характеристики насаждений трех парков правобережья г. Красноярска по породному составу, основным таксационным показателям, а также некоторым дополнительным, которые информируют о состоянии насаждений в условиях городской среды.

Ключевые слова: породный состав насаждений, таксационные показатели, городская среда

N. T. Spitsyna, A. S. Galyuk.

TAXATION CHARACTERISTICS OF WOODY VEGETATION OF PARKS OF THE RIGHT BANK OF KRASNOYARSK

**Reshetnev Siberian State University of science and technology,
Krasnoyarsk**

Characteristics of plantings of three parks of the right Bank of Krasnoyarsk on breed structure, the main taxational indicators, and also some additional which inform on a condition of plantings in the conditions of the city environment are resulted.

Keywords: species composition of plantations, taxation indicators, urban environment

Правый берег Красноярска является промышленно развитой зоной города. Поэтому важно оценить современное состояние парков именно здесь, поскольку насаждения парковой зоны 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. Зеленые насаждения очищают городской воздух от пыли и газов, выделяют фитонциды – летучие вещества, обладающие антимикробными свойствами, выделяют кислород и поглощают углекислый газ. Чем лучше экологическое состояние насаждений, тем интенсивнее проявление их санитарно-гигиенических функций.

В качестве объектов исследования были выбраны насаждения трех парков правобережья города: ДК «Кировский», Одесский сквер», ДК «1 Мая», в которых было заложено 4 пробные площади в зоне интенсивного использования отдыхающими. Основным методом сбора данных о состоянии насаждений парков явилось натурное обследование деревьев на пробных площадях.

Таблица 1

Таксационная характеристика насаждений парков правобережья г. Красноярска

№ пп	Наименование парка	Порода	Средние		Полнота абс., м²/га	Запас, м³/га	Густота, ш/га
			диаметр, см	высота, м			
1	ДК «Киров- ский»	Тополь бальзамический Яблоня сибирская Клен	23,7 15,5 21,4 13,1	20,7 16,5 19,3 13,4	14,6	157,9	1066
2	ДК «Киров- ский»	ясенелистный Рябина обыкновенная	24,1 14,8	22,0 15,5	13,1	157,0	1115
3	«Одес- ский сквер»	Тополь бальзамический Яблоня сибирская	21,4 8,0 22,9 8,5 20,1	26,3 5,5 19,6 6,5 18,2	4,8	56,0	628
4	ДК «1 Мая»	Тополь бальзамический Яблоня сибирская Клен ясенелистный Рябина обыкновенная Лиственница сибирская Тополь бальзамический Яблоня сибирская Клен ясенелистный Лиственница сибирская	23,2 14,9 24,0 17,2	27,6 12,0 19,7 16,2	10,0	118	714

В насаждениях парка ДК «Кировский» заложено две пробные площади (пп 1 и пп 2) в наиболее характерных участках парка – с западной и восточной стороны - размером 0,24 и 0,20 га. Пробные площади 3 и 4 размерами соответственно 0,25 и 0,35 га заложены в «Одесском сквере» и парке «ДК 1 Мая».

Изучен породный состав древесного яруса и получены его таксационные характеристики (таблица 1). В насаждениях везде присутствует тополь бальзамический, встречаются в посадках клен ясенелистный (пп. 1, 3, 4) и рябина обыкновенная (пп. 1 и 3). В сквере «Одесский» и ДК «1 Мая» произрастает хвойная порода - лиственница сибирская с количеством деревьев 5 - 15% общей густоты. Максимальная представленность (77-88%) в посадках по количеству деревьев у тополя бальзамического (ДК «Кировский» и ДК «1 Мая»), снижаясь в «Одесском сквере» до 50 % участия. На всех пробных площадях отмечено присутствие яблони сибирской. Ее доля - в пределах 10-11% от общей густоты посадок.

Для этой породы в качестве дополнительной информации о состоянии насаждений парков в условиях городской среды, мы изучили такие показатели, как площадь листовой пластинки и листовой индекс (таблица 2).

Таблица 2

Средняя площадь листовой пластинки и листовой индекс яблони сибирской в насаждениях парков

№ пп	Наименование парка	Средняя площадь листовой пластинки, см ²	Листовой индекс, га/га
1	ДК «Кировский»	8,28 ± 0,21	0,6
2	ДК «Кировский»	8,50 ± 0,20	3,5
3	«Одесский сквер»	7,53 ± 0,28	0,4
4	ДК «1 Мая»	7,12 ± 0,24	0,3

Видим, что минимальное значение этих показателей отмечены в парке ДК «1 Мая». С листовым индексом связана интенсивность биофизической работы растений, следовательно, и механизм их средообразующей роли, включая и санитарно-гигиеническую. Снижение листового индекса в зеленых насаждениях города неизбежно сопровождается пассивизацией физиологических и биохимических процессов, общим уменьшением синтеза органического вещества и транспирации [1].

Библиографический список

1. Протопопов В.В. Средообразующая роль темнохвойного леса / В.В. Протопопов.- Новосибирск: Наука, 1975.- 327 с.

© Н.Т. СПИЦЫНА, А.С. ГАЛЮК, 2019

УДК 634.012:634.948

Н.Т. СПИЦЫНА, Н.А. ДОРОФЕЕВА



ОЦЕНКА ЖИЗНЕННОГО СОСТОЯНИЯ ДРЕВЕСНОЙ РАСТИТЕЛЬНОСТИ ПАРКОВ Г. КРАСНОЯРСКА

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

Приводится оценка жизненного состояния каждой породы и насаждений в целом трех парков в промышленной зоне Красноярска. Представлена структура качественного состояния наиболее распространенной древесной породы парков – тополя бальзамического.

Ключевые слова: насаждения парков, структура качественного состояния

N. T. Spitsyna, N. A. Dorofeeva

ASSESSMENT OF THE VITAL STATE OF WOODY VEGETATION IN KRASNOYARSK PARKS

Reshetnev Siberian State University of science and technology,
Krasnoyarsk

The assessment of the living condition of each breed and plantings in the whole three parks in the industrial zone of Krasnoyarsk is given. The structure of the qualitative state of the most common tree species of parks – balsamic poplar-is presented.

Keywords: park plantings, structure of quality condition

В экосистеме города с миллионным населением и интенсивно развитой промышленностью, каким является Красноярск, зеленые насаждения выполняют жизненно важные функции.

На 4 заложённых пробных площадях в насаждениях трех парков, произрастающих в условиях интенсивного антропогенного воздействия - ДК «Кировский», Одесский сквер» и ДК «1 Мая», проведен комплекс исследований жизненного состояния древесной и кустарниковой растительности (табл.1). Видим, что древесные породы, произрастающие в парках, это тополь бальзамический и яблоня сибирская. Кроме того на ряде участков произрастают также: клен ясенелистный, рябина обыкновенная и лиственница сибирская.

Оценка жизненного состояния древесной растительности проводилась с помощью системной шкалы категорий жизненного состояния деревьев по характеристике кроны [1]. Она отражает кумулятивный ответ дерева на условия внешней среды (конкуренция за жизненное пространство, свет, влагу питательные вещества почвы,

влияние загрязнения воздуха и почвы, повреждения насекомыми). Оценка жизненного состояния древесной и кустарниковой растительности велась по каждой породе и для насаждения в целом.

Самой распространенной породой в насаждениях парка является тополь бальзамический. Оценка жизненного состояния этой породы соответствует категории «ослабленных» деревьев индексом состояния 2.0 - 2,1. Условно-здоровых деревьев тополя в парке ДК «Кировский» не более 22 %, ослабленных - до 65%, сильно ослабленных – до 14%, сухих и усыхающих – 4% от их общего числа. Совсем другая картина в Одесском сквере» (пп 3), где доля здоровых деревьев тополя – 60%, сухих и усыхающих – нет (Рис. 1), индекс состояния по породе – 1,5 и по насаждению – 1,3. Наиболее низкие показатели имеют насаждения парка ДК «1 Мая» с индексом состояния насаждений 2,1 за счет довольно значительной доли усыхающих и сухих деревьев по всем породам.

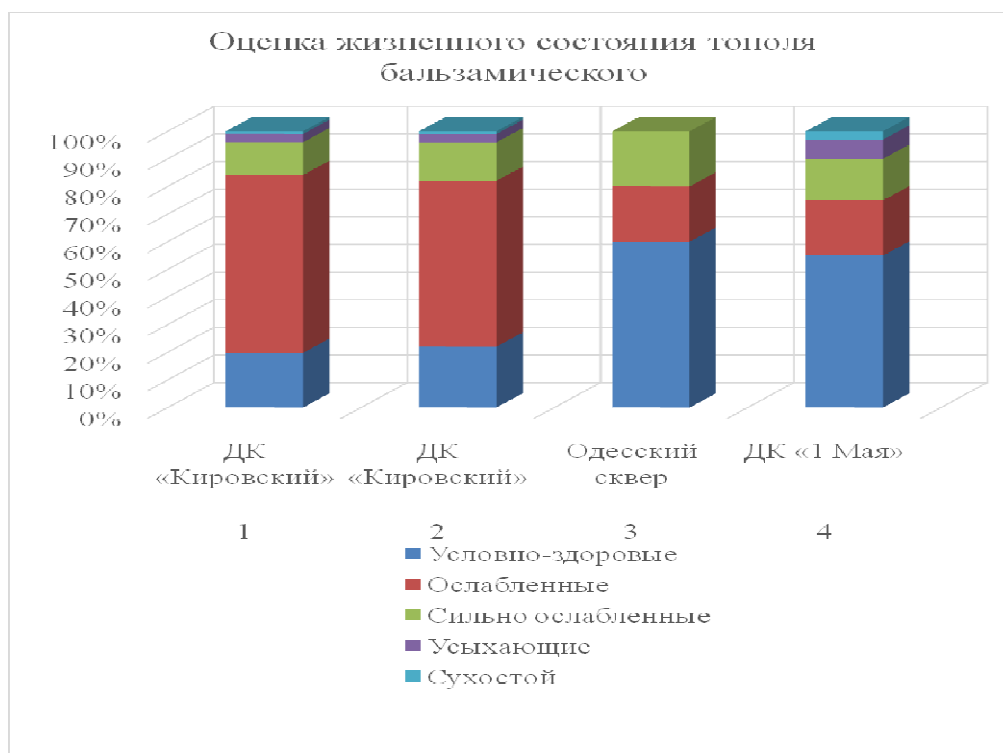


Рисунок 2 – Оценка жизненного состояния тополя бальзамического

Таблица 1

**Оценка жизненного состояния древесной и кустарниковой растительности в парках
правобережья**

№ п п	Наименование парка	Порода	Густота, шт./га/ %	Распределение деревьев по категориям состояния, %					Индекс состояния	
				усл овн о- здо ров ые	ослаб - ленн ые	сильн о- ослаб - ленн ые	усыхаю щие	сух ие	по по- рода м	насаж де- ния
1	ДК «Киров- ский»	Тополь	829/10	20	64	12	3	1	2,0	2,0
		бальзамический	0	21	45	28	1	5	2,1	
		Яблоня	108/10	4	82	11	3	-	2,1	
		сибирская	0	75	16	9	-	-	1,6	
2	ДК «Киров- ский»	Клен	79/100							2,2
		ясенелистный	50/100	22	60	14	3	1	2,1	
3	ДК «Киров- ский»	Рябина		15	60	25	-	-	2,3	1,3
		обыкновенная	985/10							
		Тополь	130/10	60	20	20	-	-	1,5	
		бальзамический	0	80	10	10	-	-	1,2	
4	«Одес- ский сквер »	Яблоня		100	-	-	-	-	1,0	2,1
		сибирская		100	-	-	-	-	1,0	
			312/10	65	20	15	-	-	1,5	
		Тополь	0							
	ДК «1 Мая»	бальзамический	64/100	55	20	15	7	3	2,0	2,1
		Яблоня	60/100	60	15	15	8	2	2,1	
		сибирская	60/100	70	20	10	-	-	2,0	
		Клен	104/10	55	10	25	9	1	2,2	
		ясенелистный	0							
		Рябина								
		обыкновенная	577/10							
		Лиственница	0							
		сибирская	77/100							
		Тополь	23/100							
		бальзамический	37/100							
		Яблоня								
		сибирская								
		Клен								
		ясенелистный								
		Лиственница								
		сибирская								
		Тополь								

Библиографический список

1. Алексеев, В.А. Влияние загрязнения на изменение морфоструктуры деревьев / В.А. Алексеев, И.В. Лянгузова// Лесные экосистемы и атмосферное загрязнение. - Л.: Наука. 1990.- С.87-94

УДК 630*907.2

Н.Т. СПИЦЫНА, И.В. ФИЛИМОНОВА



ПАМЯТНИК ПРИРОДЫ «ПРИПОСЕЛКОВЫЙ (с. ТЮХТЕТ) СОСНОВЫЙ БОР» В УСЛОВИЯХ РЕКРЕАЦИИ

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

Приводятся результаты изучения состояния основных компонентов насаждений памятника природы «Припоселковый сосновый бор» (с. Тюхтет), испытывающих рекреационные нагрузки. На основе полученной оценки, предложены лесохозяйственные мероприятия по повышению устойчивости соснового бора к внешним воздействиям.

Ключевые слова: насаждения парка, рекреация, компоненты леса, лесохозяйственные мероприятия

N. T. Spitsyna, I. V. Filimonova

NATURE MONUMENT "NEAR-VILLAGE (village TYUKHTET) PINE FOREST" IN THE CONDITIONS OF RECREATION

Reshetnev Siberian State University of science and technology, Krasnoyarsk

The results of the study state the major components of the space of the natural monument "Proposalby pine forest" (p. Tyukhtet) experiencing recreational pressure. On the basis of the obtained assessment, forestry measures to increase the resistance of pine forest to external influences are proposed.

Keywords: plantings of the Park, recreation, components of the forest, silvicultural actions

Рекреационное лесопользование является одним из наиболее распространенных антропогенных воздействий на лесное сообщество. Степень этого воздействия определяется такими факторами как величина рекреационной нагрузки и устойчивость самого лесного сообщества. Последнее зависит от типа леса, состава, возраста, строения древесного яруса, а также состояния других компонентов леса. В каждом конкретном случае необходима своевременная оценка их состояния для предотвращения необратимых нарушений развития лесных биогеоценозов под влиянием человеческой деятельности [1].

Объектом исследования служил памятник природы краевого значения «Припоселковый (с. Тюхтет) сосновый бор», который расположен в центре указанного населенного пункта с количеством жителей около 5 тысяч человек - потенциальных рекреантов. Площадь соснового бора составляет 55 га. Он выполняет важнейшие санитарно-гигиенические функции, одновременно являясь объектом рекреации.

В соответствии с Федеральным законом «Об особо охраняемых природных территориях», законом края «Об особо охраняемых природных территориях Красноярского края», бор находится в режиме особой охраны памятника природы. Здесь запрещены следующие виды хозяйственной деятельности: рубка леса (кроме санитарных рубок); отвод земельных участков под строительство; выпас скота; свалка мусора; разжигание костров; весенние пожары травы.

Цель данной работы – на основе характеристик основных компонентов лесного фитоценоза, оценить современное состояние этого памятника природы и предложить лесохозяйственные мероприятия по повышению его устойчивости в условиях рекреационного воздействия. Для достижения поставленной цели, нами было заложено 5 пробных площадей с таким расчетом, чтобы охватить всё своеобразие освоенности бора рекреантами. В качестве основного показателя подбора участков насаждений служила «площадь тропинойной сети». Этот показатель варьирует в пределах от 0 (контроль ПП 1) до 20% площади участка (ПП 5). Все пробные площади заложены в условиях равнинного рельефа, почвы – дерново-среднеподзолистые, среднесуглинистые, влажные. По составу – исследовались чистые сосняки, злаково-разнотравного типа леса, возраст 110 лет, с высотой и диаметром соответственно 25-27 м и 36-40 см, с полнотой 0,7 - 0,8, II класса бонитета, с запасом стволовой древесины – 280-340 м³/га.

Комплексная оценка состояния насаждений. Изучив каждый компонент леса, мы получили комплексную оценку состояния насаждения в целом и установили стадии рекреационной дигрессии отдельных участков - от 0 до 2 (таблица 1). В результате рекреации, с увеличением тропинойной сети, из состава травостоя исчезают лесные и лесолуговые виды, менее устойчивые к механическому воздействию (*Majanthenum bdeiliunum*, *Pirila rotund folia*, *Rubus saxatilis*, *Pulmonaria mollis*), и, наоборот, внедряются растения луговые и сорные, способные выдерживать уплотнение почвы до некоторой степени, (*Calamagrostis epigeus*, *Elytrigia repens*, *Plantago media*, *Trifolium repens*). Подобные видоизменения снижают запасы его фитомассы и проективное покрытие по сравнению с контролем. Изменяется также фракционный состав лесной подстилки возрастанием доли трудно разлагающихся фракций и уменьшением доли мелких фракций. Как следствие – снижается ее мощность и запасы. Молодое поколение леса - показатель устойчивости и стабильности лесных фитоценозов, особенно рекреационных, представлен сосной, пихтой, елью в количестве 4-5 тыс. шт/га. При увеличении площади троп уменьшается доля благонадежных и жизнеспособных экземпляров, увеличивается доля участия сосны. На контроле в составе подроста преобладают породы с поверхностной корневой системой (ель, пихта). В настоящее время естественное возобновление на всех пробных площадях оценивается как «хорошее» и «удовлетворительное». Начальные стадии дигрессионных изменений прослеживаются по качественной характеристике деревьев в

древостое. На контроле все 100 % деревьев имеют хорошее состояние. С увеличением рекреационной нагрузки, отмечается увеличение (6 %) доли деревьев с оголенной корневой системой, по 4 % -ослабленных и с механическими повреждениями. Наличие указанных категорий деревьев может явиться причиной заболеваний и служит первыми симптомами начала рекреационной дигрессии древостоя.

Таблица 1

Комплексная оценка и стадии рекреационной дигрессии насаждений (фрагмент)

№ пробной площади	Площадь троп, %	Компоненты леса	Состояние	Стадии дигрессии
1	2	3	4	5
1 (контроль)	-	живой напочвенный покров	запас $1,67 \pm 0,27$ т/га проективное покрытие – 100 % преобладают растения: лесные – 86 %, лесолуговые – 7 %	-
		подрост	количество – 5 тыс.шт./га в т.ч. – благонадежные – 96 % усохшие – 2 % возобновление - хорошее	
		лесная подстилка	мощность – $2,7 \pm 0,54$ см запас – $2,12 \pm 0,24$ т/га во фракционном составе преобладают: ветви – 19 %, ветошь – 34 %, трава – 31 %	
		древостоя	количество деревьев с оголенной корневой системой – нет ослабленные – нет поврежденные - нет	
5	20	живой напочвенный покров	запас $1,23 \pm 0,24$ т/га проективное покрытие – 70 % преобладают растения: лесолуговые – 33,1 %, луговые – 17 %, сорные – 25 %	2
		подрост	количество – 4,1 тыс.шт./га в т.ч. – благонадежные – 51 % усохшие – 24 % возобновление - удовлетворительное	
		лесная подстилка	мощность – $1,59 \pm 0,75$ см запас – $1,77 \pm 0,14$ т/га во фракционном составе преобладают: ветви – 42 %, ветошь – 7 %, трава – 18 %	
		древостоя	количество деревьев с оголенной корневой системой – 6,3 % ослабленные – 4,2 % поврежденные – 3,8 %	

Для предупреждения дальнейшей деградации изученных насаждений, используя «Практические рекомендации, 1987», разработанные В.В. Протопоповым с соавторами для рекреационных сосняков, мы предложили ряд лесохозяйственных мероприятий для насаждений, находящихся на 2 стадии дигрессии: прокладка асфальтированных дорожек в наиболее посещаемых местах, расстановка вдоль асфальтированных дорожек декоративной мебели (скамьи), временное исключение из сферы пользования (на 3–5 лет) сильно нарушенных и ослабленных участков леса с проведением мероприятий по уходу за почвой.

Библиографический список

1. Практические рекомендации по рекреационному использованию лесов западной части КАТЭКа / В.В. Протопопов [и др.]. - Красноярск: ИЛИД СО РАН, 1987 – 42с.

УДК 712

**И.С. ТУМЯТОВА, В.А. ОКЛАДНИКОВ, Т.Ю. АКСЯНОВА,
О.М. СТУПАКОВА**



**ЛАНДШАФТНАЯ ОРГАНИЗАЦИЯ ПРИФАСАДНОЙ
ТЕРРИТОРИИ ГЛАВНОГО КОРПУСА СИБГУ ИМ.
АКАДЕМИКА М.Ф. РЕШЕТНЁВА**

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

В статье представлено проектное предложение по организации прифасадной территории главного корпуса Сибирского государственного университета науки и технологий им. Академика М. Ф. Решетнёва, располагающего по адресу ул. Пр. Мира, 82.

Ключевые слова: проектное предложение, общественное пространство, дендроплан, предпроектный анализ

I.S. Tumyatova, V.A. Okladnikov, T.Yu. Aksyanova, O.M. Stupakova

**LANDSCAPE ORGANIZATION OF THE FACADE TERRITORY OF THE
MAIN HOUSING RESHETNEV SIBERIAN STATE UNIVERSITY OF
SCIENCE AND TECHNOLOGY**

Reshetnev Siberian State University of Science and Technology, Krasnoyarsk

The article presents a project proposal for the organization of the frontal area of the main building of the Reshetnev Siberian State University of Science and Technology, located at Etc. Mira, 82.

Keywords: project proposal, public space, dendroplan, pre-project analysis

Проектируемая территория выходит на одну из центральных улиц города Красноярска – пр. Мира, что делает её потенциально перспективным местом для создания общественного пространства. Проектом предусмотрено создание удобной дорожно-тропиночной сети (ДТС), необходимо организовать площадки для отдыха и проведения торжественных митингов (на территории объекта присутствует мемориал).

Кроме того, на базе СибГУ существует Институт лесных технологий (ИЛТ), где ведётся обучение студентов по направлению «Ландшафтная архитектура». Студентам этого направления необходима ежегодная практика для закрепления полученных теоретических знаний. С этой целью также предполагается размещение учебно-опытных участков.

На этапе предпроектного анализа рассматривалась социальная значимость места, состояние технического оснащения объекта. Была проведена инвентаризация насаждений.

Как говорилось выше, на территории университета, прилегающей к пр. Мира расположен мемориал посвященный преподавателям, студентам и сотрудникам СибГТУ, погибшим в годы Великой Отечественной войны. В связи с чем, ежегодно 9 мая в этом месте организуется торжественный митинг. К мемориалу ведёт небольшая дорожка с плиточным мощением, ограждённая живой изгородью, по обе стороны от дорожки расположены две скамьи.

Для удобства участников митинга и с целью снижения рекреационной нагрузки на данный участок территории, принято решение о расширении площади возле мемориала и увеличении количества мест для отдыха (дополнительные скамьи). По периметру площадки запланирована живая изгородь из барбариса Тунберга «*Atropurpurea*» (рисунок 1).

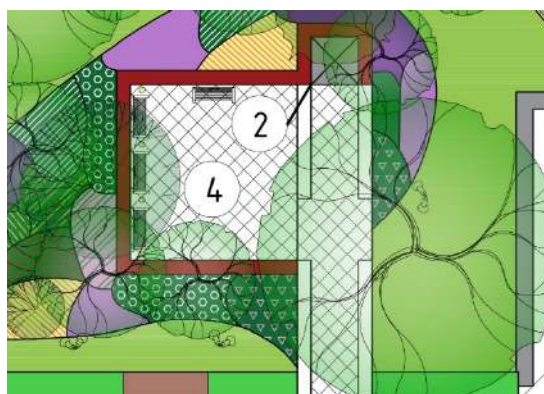


Рисунок 1 – Проектное предложение по оформлению мемориальной части

В проекте по всей прифасадной территории расположены площадки для тихого отдыха, прилегающие к техническому проезду, который по совместительству может являться пешеходной дорогой. На площадках будут располагаться деревянные скамьи, которые по форме повторяют изгибы линий края площадок, покрытие которых планируется выполнить из брусчатки и песчано-гравийной смеси.

Возле площадок для отдыха проектируются участки открытого грунта неправильной формы для посадки растений – учебно-опытные участки для практики студентов направления «Ландшафтная архитектура». Они расположены в разных экологических условиях по отношению к свету, что должно учитываться учащимися при проектировании ландшафтных композиций (рисунок 2).

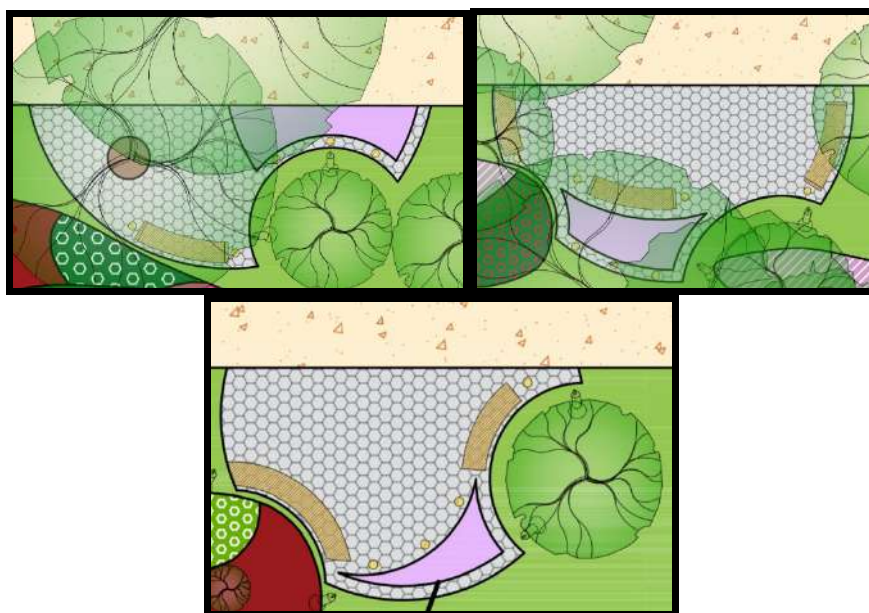


Рисунок 2 – Проектируемые площадки тихого отдыха с учетно-опытными участками

Предпроектный анализ территории показал недостаточность освещения. В проекте предусмотрено как общее освещение (фонарные столбы современного типа, парковые светильники), так и индивидуальная подсветка древесно-кустарниковых композиций (прожекторы). На территории существует система полива, но она не в состоянии обеспечить полив всех запроектированных посадок. Для осуществления регулярного полноценного полива в проекте предусмотрены дополнительные источники-водотоки, которые отходят от общей системы водоснабжения университета в нужном направлении и на необходимом расстоянии.

На проектируемой территории присутствуют отдельные старовозрастные экземпляры деревьев, которые были выявлены при проведении оценки состояния насаждений. Определены потенциально-опасные экземпляры, которые подлежат удалению и санитарной обрезке. Также выделены деревья, которые рекомендованы к пересадке в проектируемые композиции с учетом видовых картин.

Газон на прифасадной территории имеет плохое состояние, в связи с чем требует полной реконструкции. Почва также истощена и требует замены, с поднятием уровня грунта под живой изгородью на 5 см. В живой изгороди, расположенной вдоль южной границы территории, планируется вырезать «видовые окна», через которые будут просматриваться будущие композиции. Само озеленение рекомендуется дополнить массивами из цветущих и декоративно-лиственных кустарников, дополненных многолетними декоративными травянистыми растениями.

© И.С. ТУМЯТОВА, В.А. ОКЛАДНИКОВ, Т.Ю. АКСЯНОВА, О.М.
СТУПАКОВА, 2019

УДК 712

И.С. ТУМЯТОВА, В.А. ОКЛАДНИКОВ, Т.Ю. АКСЯНОВА

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ИНТРОДУЦЕНТОВ В ОЗЕЛЕНЕНИИ ЖИЛОГО ДВОРА В Г. КРАСНОЯРСК



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

В статье представлен опыт посадки интродуцированных декоративных деревьев и кустарников на дворовой территории жилого дома, расположенного по адресу г. Красноярск, ул. Караульная, 82.

Ключевые слова: городское озеленение, интродукция

I.S. Tumyatova, V.A. Okladnikov, T.Yu. Aksyanova

USE OF INTRODUCERS IN LANDSCAPING OF A RESIDENTIAL YARD IN KRASNOYARSK

Reshetnev Siberian State University of Science and Technology, Krasnoyarsk

The article presents the experience of planting introduced ornamental trees and shrubs in the yard of a residential building located at the address Krasnoyarsk, ul. Karaulnaya, 82.

Keywords: urban landscaping, introduction

Введение новых пород в городское озеленение, дополняется разнообразием форм и цвета при благоустройстве территорий. Декоративные ландшафтные композиции могут стать акцентными точками в видимом пространстве.

В октябре этого года были проведены посадки на дворовой территории жилого дома, расположенного на ул. Караульная в Центральном районе Красноярска. Наряду с такими популярными интродуцированными и аборигенными видами древесных растений, как черёмуха Маака (*padus maackii*), вяз мелколистный (*ulmus pumila*), яблоня сибирская (*malus baccata*), рябина сибирская (*sorbus sibirica*), на территории жилого двора по ул. Караульная был высажен ряд необычных для нашего городского озеленения гибридных видов растений и интродуцентов: бересклет крылатый (*euonymus alatus*), форзиция промежуточная (*forsythia intermedia*), арония черноплодная (*aronia melanocarpa*), снежноягодник кистистый (*symphoricarpos albus*), калина обыкновенная (*viburnum opulus*) сорта «Roseum», яблоня Недзвецкого (*malus niedzwetzkyana*), роза морщинистая (*rosa rugosa*) и розы канадской селекции. Помимо этого, в посадках использовались многочисленные виды спиреи: серая (*spiraea cinerea*), альпийская (*spiraea alpina*), сорта спиреи японской (*spiraea japonica*), иволистная (*spiraea salicifolia*); декоративные формы дёрена белого

(cornus alba) и пузыреплодника калинолистного (physocarpus opulifolius) сорта «Diablo».

Кроме того, в цветочном оформлении жилой территории были использованы черты природных цветников с посадкой массивов из многолетних травянистых растений, таких как астильба японская (astilbe japonica) и астильба китайская (astilbe chinensis), колосняк песчаный (leymus arenarius), пион молочноцветковый (paeonia lactiflora), райграс луковичный (arrhenatherum bulbosum), роджерсия конскокаштановидная (rodgersia aesculifolia), турецкая гвоздика (dianthus barbatus) и сныть обыкновенная пёстролистной формы (aegorodium podagraria Variegata).

Посадочные работы осуществлялись осенью 2019 года. Посадочный материал древесных растений был представлен крупномерными деревьями (10-12 лет) и кустарниками с открытой корневой системой (7-5 лет). Композиции дополнены 3-х летними корневищными многолетними растениями. Насаждения в жилом дворе и на прилегающей территории по большей части представлены групповыми посадками.

В основу проектирования и создания ландшафтных групп, расположенных непосредственно на дворовой территории, был взят принцип уникальности выбранных композиционных решений. Посадки, размещенные со стороны улицы, имеют модульное строение с ритмическим повторением композиционных узлов.

Использование декоративных видов и сортов интродуцированных и аборигенных растений способствует формированию комфортной видимой среды. Опыт создания благоприятных экологических условий необходимо распространять на другие городские объекты.

УДК 712.4
И.А. ШАДРИН



БЛАГОУСТРОЙСТВО И ОЗЕЛЕНЕНИЕ ТЕРРИТОРИИ СЕЛЬСКИХ ПОСЕЛЕНИЙ

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

Предложен проект благоустройства и озеленения участка на территории сельского поселения. Предлагаемый проект нацелен на решение рекреационных и экологических задач. При реализации проекта будет создано пространство, в котором можно укрыться от суеты повседневной жизни.

Ключевые слова: озеленение сельских поселений, ландшафтная архитектура, урбанизированная среда, селитебные территории

I.A. Shadrin

IMPROVEMENT AND GREENING OF THE TERRITORY OF RURAL SETTLEMENTS

Krasnoyarsk State Agrarian University, Krasnoyarsk

A project for the improvement and landscaping of a site on the territory of a rural settlement is proposed. The proposed project is aimed at solving recreational and environmental problems. During the implementation of the project, a space will be created in which you can hide from the hustle and bustle of everyday life.

Keywords: greening of rural settlements, landscape architecture, urbanized environment, residential territories

Внимание государства к проблемам развития сельских территорий идет, в основном, в теоретическом аспекте или носит точечно-практический характер. Понятие «сельские территории» традиционно определяется как обитаемая местность вне крупных городов с ее природными условиями и ресурсами, сельским населением и овеществленными плодами предшествующего труда людей [1,2].

Сохраняющаяся, в течении всего 20 века, тенденция к урбанизации населенных территорий приводит к ухудшению состояния окружающей среды и снижению качества жизни людей.

В связи с ростом благосостояния населения, популярности эко- и биоцентризма растет число людей переезжающих за пределы городов, в том числе в сельскую местность. Следовательно, необходимо создавать благоприятную среду для людей, для чего проводить разработку проектов благоустройства и озеленения сельских территорий, вести исследования специфики озеленения сельских поселений [3,4].

Цель и задачи разработки проекта.

Цель - разработка проекта благоустройства и озеленения придомовой территории в сельской местности Красноярского края.

Были поставлены следующие задачи: провести предпроектный анализ участка, выделить основные функциональные зоны, разработать малые архитектурные формы, подобрать растительность в соответствии с климатическими условиями и эстетическими аспектами территории, составить ведомости стоимости материалов, номенклатуру МАФ и посадочную ведомость.

Характеристика территории.

Объект находится в Красноярском крае, поселок Удачный. Общая площадь проектирования составляет 1445,8 м². Данная территория является дачным участком семьи из 5 человек. Так как эта территория дачного участка, его будут посещать гости. Дом (141 м²) и гараж (89,4 м²) уже возведены. На местности проектируемого объекта насаждения отсутствуют. Канализация и водоснабжение на участке подключено.

Участок с двух сторон – восточной и южной ограничен соседними участками, с севера к нему примыкает жилая улица. Проектируемый участок расположен на местности с перепадом высот в 3 метра. Граница участка проходит через небольшую рощу в 16-ти метрах от реки Базаиха. Роща состоит из берёз, сосен и ивняка.

Рельеф поселка Удачный представляет собой ровное плато на возвышенности, даже в снежные зимы снег сходит очень рано и вода не скапливается. Почвы в поселке - суглинки с черноземом с хорошими дренажными свойствами, что благоприятно влияет на высадку и последующий рост культурных и декоративных растений.

Характеристика проекта. В соответствии с техническим заданию на участке требовалось спроектировать единое многофункциональное пространство для отдыха, включающего: пруд, детскую площадку, беседку.

Так же по требованиям заказчика необходимо составить проект придомовой территории, в который будут входить: создание цветников, устройство газона, посадка зелёных насаждений.

Размещение цветников и газона позволит выполнить различные задачи - растения не только выполняют биологическую и экологическую функции, но их разнообразие и красочность влияет на эмоциональное состояние человека. Малые архитектурные формы в ландшафте разнообразят внешний вид строений, создают камерные зоны для размещения растений.

Практическая значимость работы заключается в формировании стилового единства проектируемого внутреннего двора с близлежащими постройками и окружающей средой. Найденные решения реализуемы в климатических условиях нашего региона и условиях современного проектирования и обустройства внутреннего двора.

Территория благоустройства делится на следующие зоны: входная, жилая, хозяйственная, детская, садово-огородная, парадная, въездная, зона отдыха.

Из-за перепада рельефа участок предложено разделить на несколько уровней, постепенно понижая поверхность к западной границе, чтобы дождевую и талую воду можно было направить с территории участка.

Зону огорода с теплицей предложено расположить так, чтобы было достаточно солнца и так, чтобы прикрыть участок от окон соседнего дома.

В наиболее тихих местах предложено поставить скамейки с видами на цветники, низкие цветущие кустарники.

Обширное пространство перед домом с южной солнечной стороны проектом предложено занять газоном. Газон можно использовать и как место для спортивных игр, соревнований, и как прогулочную поляну. Одной своей стороной газон предложено разделить тропинкой из природного камня и соединить с прудом.

Найдено решение - сделать внутренний дворик закрытым, чтобы вход туда имели только члены семьи. Разбить на зоны пространство и одну из зон сделать с бассейном, дополнить зоны росписью и лепкой. Благодаря этому появится уголок, в котором можно укрыться от жары и суеты повседневной жизни.

Библиографический список

1. Блюмова А. В., Губайдуллина Г. Р. Озеленение как важнейший компонент благоустройства //Роль аграрной науки в устойчивом развитии сельских территорий. – 2018. – С. 245-249.
2. Буток О. В., Фролов Н. В. Исследование систем озеленения на территории сельского поселения //Образование, наука, производство. – 2015. – С. 1875-1879.
3. Меньщикова В. И. Устойчивое развитие сельских территорий //Социально-экономические явления и процессы. – 2012. – №. 7-8.-С. 106-110
4. Пярых А. М., Трунова Е. В., Литовкина Е. А. Развитие систем озеленения сельских поселений белгородской области //Проблемы и решения современной аграрной экономики. – 2017. – С. 185-186.

© И.А. ШАДРИН, 2019

УДК 712

Я.В. МЕЗЕНИНА, Д.А. ВЫХОДЦЕВА, А.А. МАТРОСОВА,
О.М. СТУПАКОВА



ПЕРСПЕКТИВНЫЙ АССОРТИМЕНТ ДРЕВЕСНЫХ ПОРОД ДЛЯ ОЗЕЛЕНЕНИЯ ГОРОДА КРАСНОЯСКА

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

В статье приводится перечень пород, используемых на данный момент в озеленении города Красноярска. Выявлен ассортимент видов древесных растений, способных произрастать в условиях города (возможный дополнительный ассортимент). Предложен перспективный ассортимент древесных растений, пригодных для озеленения города Красноярска.

Ключевые слова: озеленение, древесные растения, городская среда

Y.V. Mezenina, D.A. Vykhodtseva, A.A. Matrosova, O.M. Stupakova

PERSPECTIVE ASSORTMENT OF WOODEN BREEDS FOR GREENING OF KRASNOYASK CITY

Reshetnev Siberian State University of Science and Technology, Krasnoyarsk

The article contains a list of wood plants used at the moment in the greening of the city of Krasnoyarsk. An assortment of species of wood plants capable of growing in the city conditions has been identified (a possible additional assortment). A promising range of wood plants suitable for greening the city of Krasnoyarsk is offered.

Keywords: gardening, wood plants, urban environment

Озеленение территории – это один из важнейших аспектов благоустройства города. Как правило, типичные городские насаждения в Красноярске представлены небольшим количеством наиболее распространенных видов. Крайне важно искать новые, перспективные виды, расширяя тем самым пригодный для озеленения ассортимент древесной растительности, увеличивая в перспективе биоразнообразие городских фитоценозов.

Целью данной работы является выявление перспективных древесных пород, пригодных для озеленения Красноярска.

В ходе работы был выявлен существующий на сегодняшний день ассортимент древесных растений в озеленении г.Красноярска на примере Центрального района (таблица 1). Для этого использовался портал системы *CounTree* от КРООРГС «Живой город». Центральный район был выбран из-за того, что исторические центры городов нашей страны отличаются большим разнообразием ассортимента древесных растений, используемых для озеленения территорий различного назначения.

Таблица 1

Существующий ассортимент древесных пород в Центральном районе г.
Красноярска

Деревья	Кустарники
<i>Betula pendula</i> Roth <i>Ulmus parvifolia</i> Jacq. <i>Picea pungens</i> Engelm. <i>Picea obovata</i> Ledeb. <i>Aesculus hippocastanum</i> L. <i>Acer negundo</i> L. <i>Tilia cordata</i> Mill. <i>Juglans mandshurica</i> Maxim. <i>Pinus sylvestris</i> L. <i>Populus balsamifera</i> L. <i>Populus alba</i> L. <i>Prunus maackii</i> Rupr. <i>Prunus padus</i> L. <i>Malus niedzwetzkyana</i> Dieck ex Koehne <i>Malus baccata</i> (L.) Borkh. <i>Pyrus ussuriensis</i> Maxim. ex Rupr. <i>Larix sibirica</i> Ledeb. <i>Fraxinus excelsior</i> L.	<i>Berberis amurensis</i> Rupr. <i>Crataegus sanguine</i> Pall. <i>Lonicera tatarica</i> L. <i>Prunus tomentosa</i> Thunb. <i>Viburnum opulus</i> L. <i>Caragana arborescens</i> Lam. <i>Cotoneaster lucidus</i> Schltdl. <i>Physocarpus opulifolius</i> (L.) Maxim. <i>Rosa rugosa</i> Thunb. <i>Rosa glauca</i> Pourr. <i>Sorbaria sorbifolia</i> (L.) A.Braun <i>Syringa vulgaris</i> L. <i>Syringa josikaea</i> J.Jacq. ex Rchb.f <i>Sambucus racemosa</i> L. <i>Berberis vulgaris</i> L. <i>Aronia melanocarpa</i> (Michx.) Elliott <i>Ribes aureum</i> Pursh <i>Spiraea media</i> Schmidt
* выявлен один вид древесной лианы: <i>Parthenocissus quinquefolia</i> (L.) Planch	
** виды, единично встречающиеся, не учитывались	

Таким образом, на сегодняшний день в Центральном районе г.Красноярска довольно широко распространены 36 видов кустарников и деревьев, а также один вид древесной лианы. Практически все растения из выявленного ассортимента являются устойчивыми к комплексу условий городской среды. Исключение составляют более уязвимые хвойные древесные породы, при посадке которых необходимо подбирать более защищенные территории.

Выявление перспективного ассортимента древесных растений предполагает поиск видов, способных произрастать в условиях города, при этом еще не широко применяющихся в озеленении. Также необходимо учитывать существующий по стране опыт выращивания.

Согласно трудам И.Ю. Коропачинского и Р.И. Лоскутова [1] в городских посадках Красноярска и близких к нему по климатическим характеристикам других городах юга Центральной Сибири (Новосибирск, Кемерово, Новокузнецк, Абакан, Барнаул и др.) может произрастать довольно широкий ассортимент древесных растений. Из данного ассортимента нами было выявлено 176 видов, которые на сегодняшний день не применяются в озеленении Красноярска.

По материалам Ассоциации производителей посадочного материала (АППМ) [2] из 176 видов были выявлены те, которые на данный момент успешно выращиваются в питомниках нашей страны (таблица 2).

Таблица 2

Перспективный ассортимент древесных пород для озеленения г. Красноярска

Деревья	Кустарники
<i>Betula ermanii</i> Cham.	<i>Euonymus maackii</i> Rupr.
<i>Crataegus chlorosarca</i> Maxim.	<i>Euonymus verrucosus</i> Scop.
<i>Crataegus maximowiczii</i> C.K.Schneid.	<i>Euonymus europaeus</i> L.
<i>Crataegus pinnatifida</i> Bunge	<i>Euonymus alatus</i> (Thunb.) Siebold
<i>Quercus mongolica</i> Fisch. ex Ledeb.	<i>Calluna vulgaris</i> (L.) Hull
<i>Quercus robur</i> L.	<i>Amelanchier spicata</i> (Lam.) K.Koch
<i>Lonicera alpigena</i> L.	<i>Amelanchier lamarckii</i> F.G.Schroed
<i>Lonicera chrysantha</i> Turcz. ex Ledeb.	<i>Viburnum sargentii</i> Koehne
<i>Lonicera maackii</i> (Rupr.) Maxim.	<i>Cotoneaster melanocarpus</i> Fisch. ex A.Blytt
<i>Lonicera maximowiczii</i> (Rupr.) Regel	<i>Corylus heterophylla</i> Fisch. ex Trautv.
<i>Lonicera xylosteum</i> L.	<i>Elaeagnus angustifolia</i> L.
<i>Ulmus laevis</i> Pall.	<i>Juniperus davurica</i> Pall.
<i>Pinus pumila</i> (Pall.) Regel	<i>Syringa amurensis</i> Rupr.
<i>Alnus incana</i> (L.) Moench	<i>Syringa villosa</i> Vahl
<i>Alnus glutinosa</i> (L.) Gaertn.	<i>Cotinus coggygria</i> Nutt.
<i>Acer tegmentosum</i> Maxim.	<i>Ribes alpinum</i> L.
<i>Acer mono</i> Maxim.	<i>Symphoricarpos albus</i> (L.) S.F.Black
<i>Acer platanoides</i> L.	<i>Spiraea betulifolia</i> Pall.
<i>Acer tataricum</i> L.	<i>Spiraea</i> × <i>vanhouttei</i>
<i>Sorbus sambucifolia</i> (Cham. & Schltld.)	<i>Spiraea chamaedryfolia</i> L.
M.Roem.	<i>Spiraea Douglasii</i> Hook.
<i>Populus x berolinensis</i> K. Koch	<i>Spiraea salicifolia</i> L.
<i>Populus nigra</i> (L.)	<i>Spiraea nipponica</i> Maxim.
<i>Thuja occidentalis</i> L.	<i>Spiraea trilobata</i> L.
<i>Padus virginiana</i> (L.) Mill.	<i>Spiraea fritschiana</i> C.K.Schneid
<i>Fraxinus pennsylvanica</i> Marchall	<i>Forsythia ovata</i> Nakai
<i>Euonymus maackii</i> Rupr.	

Таким образом, для озеленения Красноярска в перспективе можно использовать 25 видов деревьев, 27 видов кустарников. Также возможно расширение видового разнообразия древесных лиан следующими растениями: *Vitis amurensis* Rupr, *Parthenocissus inserta* (A.Kern.) Fritsch, *Celastrus orbiculatus* Thunb., *Lonicera dioica* L., *Atragene ochotensis* Pall., *Atragene sibirica* L., *Menispermum dauricum* DC.

Библиографический список

1. Коропачинский, И. Ю. Древесные растения для озеленения Красноярска / И. Ю. Коропачинский, Р. И. Лоскутов. – Новосибирск : Академическое издательство «ГЕО», 2014. – 320 с. – Текст : непосредственный.
2. Каталог древесных растений, выращиваемых в питомниках АППМ / главный редактор М. Ахмечет. – Москва : АППМ, 2017. – 432 с. – Текст : непосредственный.

© Я.В. МЕЗЕНИНА, Д.А. ВЫХОДЦЕВА, А.А. МАТРОСОВА, О.М. СТУПАКОВА, 2019

УДК 630.18:582.475(571.51)

И.И. КРАСИКОВ, М.С. ЛАПШОВА



БИОЭКОЛОГИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ РОСТА И РАЗВИТИЯ ЛИСТВЕННОЙ СИБИРСКОЙ (LAT. *LÁRIX* *SIBÍRICA*) В ГОРОДЕ КРАСНОЯРСКЕ

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

В статье приведены данные о состоянии насаждений, установлены причины, обуславливающих отклонения от нормы в функционировании насаждений и разработка рекомендаций, обеспечивающих ликвидацию или локализацию очагов вредителей и болезней. Было изучено жизненное состояние лиственных насаждений в г. Красноярске.

Ключевые слова: лиственные насаждения, вредители

I.I. Krasikov, M.S.Lapshova

BIOGEOLOGICAL FEATURES OF THE GROWTH AND DEVELOPMENT OF SIBERIAN LARCH (LAT. *LÁRIX* *SIBÍRICA*) IN THE CITY OF KRASNOYARSK

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

The article presents condition information of plantations, the reasons for deviations from the norm in the functioning of plantations and the development of recommendations for the elimination or localization of foci of pests and diseases. The vital condition of deciduous plantings in Krasnoyarsk was studied.

Key words: deciduous plantations, pests

Лиственница сибирская *Larix sibirica* Ledeb., одна из основных лесообразователей Сибири. Она является декоративным видом, который широко применяется в озеленении сибирских городов и в зеленом садово-парковом строительстве, но до сих пор остается неизвестной перспектива сведений о лиственнице в городских условиях, где очень сильно сказывается техногенная нагрузка на древесные организмы [1].

В научной литературе высказывалось мнение об устойчивости лиственницы к воздушным поллютантам [3,4,5]. В данной области подавляющее большинство исследований проводилось в естественном ареале произрастания лиственницы, и не было ни одного случая комплексного подхода к изучению лиственничных насаждений, произрастающих в зеленых насаждениях промышленного города.

Задачей обследования, проводимого в зеленых насаждениях, является оценка состояния насаждений, установление причин, обуславливающих

отклонения от нормы в функционировании насаждений и разработка рекомендаций, обеспечивающих ликвидацию или локализацию очагов вредителей и болезней.

Для выявления санитарного состояния насаждений проводится рекогносцировочное обследование по методике П.И. Аминова, Е.Н. Пальниковой [1,6].

Исследуемые деревья лиственницы сибирской в возрасте 30-35 лет проводилось в зеленых насаждениях г. Красноярска, растущих в различных районах города - о. Отдыха - (участок № 1), Площадь Победы - (участок № 2), район Караульной горы - (участок № 3), Набережная р. Енисей - (участок № 4, 20-й микрорайон набережная р. Кача (участок №5), ул. 9 Мая микрорайон Северный (участок №6), в районе Дендрария СибГУ – (контрольный участок №7).

Все насаждения находятся вблизи оживленных транспортных магистралей и испытывают на себе воздействие химических выбросов автотранспорта, а также промышленных предприятий города.

Специфическое географическое расположение города Красноярска (котловинность), способствует процессам застоя токсичных промышленных выбросов в атмосферном воздухе города. Основными веществами, которые вызывают «чрезвычайно высокие» и «очень высокие» уровни загрязнения в г. Красноярске являются - бензопирен, формальдегид, взвешенные вещества, углерод и хлор.

Анализ жизненного состояния деревьев лиственницы сибирской производился в зеленых насаждениях, расположенных в 6 загрязненных районах г. Красноярска по классификации В.А. Алексеева [2] было выявлено, индекс жизненного состояния древостоя на контрольных участках значительно выше, чем в районах, испытывающих на себе влияние техногенной нагрузки. В районе Дендрария СибГУ (участок №5) произрастают в основном здоровые стройные деревья. У деревьев в этом насаждении отмирающие ветви сосредоточены только в нижней части кроны. Однако не исключено, что деградация ветвей в нижней части кроны на данном участке вызвана загущенностью посадки, нежели влиянием антропогенных факторов. В верхней и средней части кроны крупных отмирающих ветвей нет. Хвоя у деревьев на данном участке ярко зеленого цвета. Индекс :жизненного состояния древостоя составил- 93%.

Жизненное состояние деревьев, произрастающих в районах, с сильным техногенным загрязнением, в основном удовлетворительное.

Согласно методике В.А. Алексеева [2], во всех городских насаждениях наблюдались такие признаки ослабленности, как снижение высоты кроны, на 30 % за счет опадения хвои или изреживания скелетной части кроны, наличие 30% мертвых или усыхающих ветвей в верхней половине кроны, а также выключение из ассимиляционной деятельности, вследствие атмосферного загрязнения или по другим неизвестным причинам, 30% всей площади хвои,

которая также находится в угнетенном состоянии, вследствие сильной запыленности, от близ лежащих автомагистралей. В этих районах мы отмечали на одном дереве одновременно наличие всех выше указанных признаков, проявляющихся в меньших размерах, но приводящих к сильному ослаблению жизненного состояния дерева на 30%.

Относительное жизненное состояние древостоев, рассчитанное по числу деревьев, относящихся к разным категориям ослабленности составляет в районе площади Победы (участок № 2) - 71%, набережной р. Енисей (участок № 4) - 67%. Очень хорошие показатели жизненного состояния деревьев были отмечены в районе о. Отдыха (участок № 1), здесь также, как на контрольных участках 100% деревьев не имеют значительных внешних признаков повреждения кроны, хвои и ствола. Незначительные повреждения (менее 10%) сказываются на общем состоянии дерева. Наиболее поврежденные (ослабленные) деревья произрастают в районе Часовни Параскёвы Пятницы на Караульной горе, (участок № 3). На этом участке в основном наблюдались (рослые деревья, с неправильно сформированной кроной и стволом). На данном участке были отмечены признаки сильной ослабленности жизненного состояния дерева, такие как снижение густоты кроны, на 30%, из-за разреживания ее скелетной части или опадения хвои, отмирание верхушки кроны, наличие усыхающих ветвей в верхней половине кроны. Результаты представлены в таблице 1.

Таблица 1

Жизненное состояние деревьев лиственницы сибирской в г. Красноярске и его окрестностях

Место произрастания	n1	n2	n3	n4	I _n , %
Дендрарий СибГУ	23	7	0	0	93
Площадь Победы	7	17	6	0	71
Караульная гора	2	12	16	0	56
Набережная р.Енисей	5	17	8	0	67
о.Отдыха	30	0	0	0	100
20-й микрорайон, набережная р.Кача	18	6	0	0	84
Ул.9 Мая, микрорайон Северный	6	15	8	0	62

n₁ -здоровое дерево; n₂-повреждённое (ослабленное) дерево; n₃-сильно повреждённое дерево; n₄-отмирающее дерево; I_n –относительное жизненное состояние древостоя; рассчитанное по числу деревьев.

Следует отметить, что этот участок более всех исследуемых городских насаждений удален от транспортных развязок, и менее всего испытывает дискомфорт по уровню загазованности и шума от автотранспорта.

Кроме этого были проведены наблюдения и выявлены фенологические фазы роста и развития лиственницы Сибирской таблица 2.

Таблица 2

Основные фенологические фазы лиственницы сибирской

Вид	Циклы феноспектра:				
Лиственница сибирская	март- 15 апреля	15-30 апреля	май	июль- сентябрь	сентябрь- октябрь
	весенний рост вегетативных почек	распускание почек	рост и охвоение побегов	одревеснение побегов	осеннее расцветивание и опадение хвои
	15 – 30 апреля		1 мая – 1 октября		1-15 октября
	цветение		формирование шишек и семян		созревание шишек и семян

Исходя из поставленной цели и задачи, проведенные исследования позволили получить следующий вывод: жизненное состояние лиственничных насаждений в г. Красноярске – удовлетворительное, наиболее чувствительными оказались генеративные органы лиственницы на ранних стадиях их формирования. В период продолжительной, теплой осени макроспороциты уходят в зиму до конца не сформировавшись и при периодических оттепелях зимой (0 - 4° С), возобновляют свое развитие и формируют пыльцевые зерна. Указанный феномен свидетельствует об отсутствии органического покоя у лиственницы в осенне-зимний период. Условия экологического стресса оказывают влияние на состояние лиственничных насаждений, произрастающих в черте г. Красноярска. Однако ряд биологических свойств лиственницы отличающих ее от других представителей семейства Pinaceae, таких, как ежегодная листопадность, переключение брахибластов на генеративный путь развития и отсутствие органического покоя у генеративных органов в зимний период, свидетельствует о чрезвычайно высокой пластичности лиственницы, способной адаптироваться к благоприятным экологическим условиям, в том числе к атмосфере городов.

Библиографический список

1. Алексеев, В. А. Диагностика жизненного состояния деревьев и древостоев [Текст] / В.А. Алексеев // Лесоведение. – 1989. - №4. С. 51-57.
2. Григорьев, Ю.С., Бучельников М.А. Трансплантационная лишено-индикация загрязнения воздушной среды на основе земледельной флюоросценции флорофилла / Ю.С. Григорьев, М.А. Бучельников // Экология. – 1997. - №6. - С. 465- 467.
3. Аминев, П. И. Защита растений [Текст]: учебное пособие к учебной практике для направления 35.03.10 «Ландшафтная архитектура» очной и заочной форм обучения / П. И. Аминев, Е.Н. Пальникова. – Красноярск: СибГТУ, 2016. – 98 с.
4. Федорова А.И., Шестопалова В. В. Изучение влияния выхлопных газов автотранспорта на хвойные интродуценты. Труды первой Всероссийской конференции по ботаническому ресурсоведению. Санкт-Петербург. 1996. С. 53.
5. Третьякова КН., Бажина Е.В. Качество пыльцы пихты сибирской в нарушенных лесных экосистемах озера Байкал // Лесоведение, 1999. № 4, С. 30-38.
6. Mikhalova T.A. The physiological condition of pine trees in the Pribaikalia (East Siberian) // Forest Pathology.- 1998.- Vol.30.- P. 345-359.

УДК 630*232.43
N.A. Naidenko



PROBLEM OF PROTECTION AND USE OF CAVES OF THE KRASNOYARSK REGION

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

The article provides an overview of the caves of the Krasnoyarsk Kray, as well as their ecological status. Rules have been drawn up to reduce the harm of caves when visiting.

Key words: cave ecology; caves; recommendations when visiting caves, the condition of the caves.

Н.А. Найденко

ПРОБЛЕМА ОХРАНЫ И ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ПЕЩЕР КРАСНОЯРСКОГО КРАЯ

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

В статье приводится обзорный анализ пещер Красноярского Края, а также их экологического состояния. Составлены правила для уменьшения вреда пещер при посещении.

Ключевые слова: экология пещер; пещеры; рекомендации при посещении пещер, состояние пещер.

Krasnoyarsk cavers are respected and known throughout Russia, because at one time they made incredible discoveries, first ascents, participated in many expeditions and together developed this work.

Generations are changing, but the Krasnoyarsk forge works - and many comrades, friends and acquaintances continue to research, open new places and systems, training, study new people, dive into underground waters, remove maps, win sports awards and just love to go to caves, thus speleology in the Krasnoyarsk region develops and attracts more people to the underground world.

The caves are of exceptional interest not only from a geological but also from a biological point of view. Special microclimate, lack of light, constant low temperature, high degree of isolation create conditions for the formation of unique and still poorly studied underground ecosystems.

On the Krasnoyarsk territory, there are more than 200 caves with a length of tens of meters to 47 kilometers, located in limestones and dolomite-limestone conglomerates [1, 2, 3, 4]. Many caves are actively used for tourist, sports and tours activities.

The study caves have typical microclimatic conditions for Siberian caves. In the entrance part - the light grotto, observed strong seasonal temperature fluctuations.

Behind the entrance areas, as a rule, the temperature reaches a minimum. Ice and frost accumulate here. As you move away from the entrance, the temperature rises and in the main part of the caves fluctuates within $+3..+5^{\circ}\text{C}$.

The soil of the caves is represented by clay sediments interspersed with bedrock (limestone) and pebbles. Soil humidity ranges from 16-29%, relative air humidity is close to 100%.

In the caves Bolshaya Oreshnaya, Badzheyskaya, Yashik Pandory, Partizanskaya, Geneva, Ledopadnaya and Kubinskaya there are underground lakes and siphons, in the remaining caves the water is represented by small puddles formed by infiltration moisture.



Photo 1 – Cave Yashik Pandory
Efremkino, Khakassia Republic



Photo 2 – Cave Geneva
Krasnoyarsk kray

Caves attract not only with their beauty, but also with difficulty. Many people want to test themselves in rock climbing in caves on a natural terrain to go through such narrow grottoes and straight to the spreader to go through a plumb line 50 meters deep without insurance. Not everyone can take a chance.

About 2% of the total number of caves in Southern Siberia are large, as they have a length of passages of more than 1000 m and a depth of more than 100, up to 274-340 m (Kubinskaya, Kektash). Some spelecosystems are among the largest (Bolshaya Oreshnaya and Yashik Pandory). Although such caves are visited mainly by groups of speleotourists, familiar not only with safety techniques, but also with the requirements for protecting cave landscapes, these objects experience a large anthropogenic load and are intensively polluted. This negatively affects the appearance of the underground atmosphere and hydrology, sap-droplet formations are severely damaged, pathogenic microflora developed in the bottom sediments.



Photo 3 – Cave Yashik Pandory
Efremkino, Khakassia Republic



Photo 4 – Cave Geneva,
Krasnoyarsk kray

Unfortunately, due to the low culture, lack of understanding of the value and vulnerability of the underworld, people's negligence, sporting ambitions, and sometimes out of a desire to make money from selling cave minerals or organizing tours, visitors damage the environment of the caves, which was conceived irreparable.

The ecological situation in most large caves is critical, although the degree of damage to speleo landscapes and environmental pollution depends on the availability of objects. But a huge role is played by the environmental activities of local speleosections and clubs.

“Thanks to” the consumer and irresponsible behavior of people in caves, 90% of the caves forever lost their original appearance, and changes occurred in their biological environment. If we imagine the caves as some “speleoresources”, then we can say with confidence that their value for society is decreasing.

Can we allow ourselves to continue to treat caves so irresponsibly?

If we allow that cavers and other conservationists take an indifferent position with respect to the caves, then very soon most of the popular routes will turn into gloomy cellars looted for souvenirs by the mineral decoration of the caves, with a covered clay surface of the walls and sag lakes left from the vandals, with craped lakes and water bodies, with the environment unsuitable for natural forms of life.

Remember that your visit also damage the cave. But in order to reduce the damage caused to the cave, it is recommended to adhere to certain rules of behavior when visiting caves:

For the cave

- Avoid disturbing cave organisms or their environment.
- Pack out everything you bring with you and any trash you find.
- Carry an appropriate container for your body wastes and pack them out.
- Don't smoke or light fires in caves or near entrances.
- Don't disturb archeological or paleontological artifacts.
- Don't damage formations or other surfaces of the cave.
- Stay on established trails to help keep other areas of the cave pristine.
- Participate in projects to preserve and rehabilitate caves, such as removing graffiti and litter.
- Educate landowners about the value of their caves.
- Clean sinkholes that have been used as trash dumps.



Photo 5 – Cave Torgashinskaya
Krasnoyarsk kray



Photo 6 – Cave Geneva
Krasnoyarsk kray

For yourself

- Learn safe caving skills from responsible, experienced cavers.
- Check the weather forecast before entering a cave.
- Leave your plans with someone on the surface.
- Ask permission from the cave owner.
- Be properly dressed and equipped.
- Know your limits, rest frequently, and watch for fatigue in others.
- Dress to avoid hypothermia.
- Let the slowest caver set the pace.
- In case of an immobilizing accident, keep the injured caver warm.
- If you get lost, stay warm and conserve your light.
- If you have no light, stay put, warm, and dry.

Библиографический список

1. Хижняк С.В., Таушева И.В., Маящих И.Н. Микрофлора пещер окрестностей г.Красноярска //Вестник Красноярского государственного аграрного университета. 1999, вып. 5, с.80-84.
2. Цыкин Р.А. и др. Пещеры Красноярского края. – Красноярск : Красноярское книжное издательство, 1974. – 104 с.
3. Semikolennykh A. Microorganisms in caves of Kougitangtou ridge (Turkmenistan) // Proc. Of 2nd Int. Symp. On Karst Water Resources, 4-13.07.1998. Tehran-Kermanshah. I.r. of Iran. P.143 (in English and in Persian)
4. A Guide to Responsible Caving [**Электронный ресурс**]: многопредмет. **Науч. Журн.** / National Speleological Society. - . – **Режим доступа.:** <http://caves.org/>



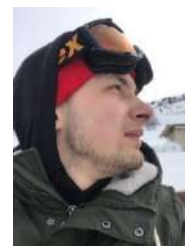
ТЕХНОЛОГИИ САДОВО-ПАРКОВОГО И ЛАНДШАФТНОГО СТРОИТЕЛЬСТВА

УДК 504.75

В.И. КВАШНЁВ, Е.В. АВДЕЕВА

ЭКОЛОГИЧЕСКИ ЧИСТЫЙ МАТЕРИАЛ, РЕКОМЕНДУЕМЫЙ ДЛЯ УСТРОЙСТВА ДОРОЖЕК В ПАРКЕ «ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНИКОВ» Г.АЧИНСКА

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



В данной статье рассматривается целесообразность использования тротуарной плитки в парках для решения проблемы экологии в городской среде; и возможности повлиять на эстетическое восприятие паркового пространства, сделав тротуарное покрытие связывающим звеном на общем фоне.

Ключевые слова: асфальт, выделение, тротуарная плитка

V.I. Kvashnev, E.V. Avdeeva

ECO-FRIENDLY MATERIAL, RECOMMENDED FOR THE DEVICE PATHS IN THE PARK OF "RAILWAY" IN THE CITY OF ACHINSK

Reshetnev Siberian state University of Science and Technology, Krasnoyarsk

This article discusses the feasibility of using paving slabs in parks to solve environmental problems in urban environments; and the ability to influence the aesthetic perception of park space, making the pavement covering a link against the general background.

Keywords: asphalt, discharge, paving slabs

В связи с неблагоприятной экологической обстановкой, наблюдающейся в большинстве городов Красноярского края, все более востребованным направлением при проектировании и строительстве становится применение экологически чистых материалов. Так, в Государственном докладе: «О состоянии и охране окружающей среды в Красноярском крае в 2017 году» уровень загрязнения атмосферного воздуха в г. Ачинске характеризовался как «высокий» [1]. Источниками загрязнения атмосферы становятся, в том числе, и вещества, выделяемые из тротуарных и дорожных покрытий. Долгое время для устройства тротуаров использовали асфальт. О канцерогенных выделениях асфальта на Западе писали еще в 50-х годах. Проводимые в последнее время экологами исследования показали, что по истечении нескольких лет в верхнем слое асфальтового покрытия накапливается максимальное количество вредных веществ и тяжелых металлов, в частности свинца, которые постепенно вымываются и испаряются в окружающую среду.

Если подобные скопления ядовитых веществ в покрытиях проезжей части вполне объяснимы, то неожиданным результатом исследований явилось выявление того факта, что концентрация тяжелых металлов в асфальтах,

уложенных в пешеходных зонах и дворах, значительно (иногда в несколько раз) выше. В последствии этому нашлось объяснение: тяжелые металлы вместе с выхлопными газами отлетают далеко от проезжей части и оседают во дворах и пешеходных зонах, асфальтовое покрытие которых низкого качества и впитывает вредные вещества как губка. С магистралей же слой токсичных веществ частично стирается шинами и убирается дорожной техникой. Украинские специалисты, проводя исследования, по самым скромным подсчетам оценили вклад асфальта в загрязнение городского воздуха в 10-15% от общего количества вредных веществ, поступающих в городскую атмосферу в результате человеческой деятельности [2].

В настоящее время для укладки дорожных территорий большой популярностью пользуется тротуарная плитка, ее получают из бетона высокого качества с применением специальных добавок. Изделия из плитки не поддаются существенному размягчению при нагревании в жаркое летнее время, а главное – не выделяют ядовитых летучих веществ. Дорожки, вымощенные таким покрытием, не ведут к нарушению каких-либо естественных потребностей растений в водном или газовом обмене, что очень важно для растений парка. Кроме того, современная тротуарная плитка является экологически чистым материалом, так как для ее производства применяются исключительно нейтральные компоненты, совершенно безопасные для окружающей среды и здоровья человека.

Но самая заметная отличительная особенность использования тротуарной плитки в парковой архитектуре в том, что с её помощью действительно можно приятно преобразить облик парка «Железнодорожников» города Ачинска. Так, благодаря мелкоштучной продукции легко обыграть уже имеющийся парковый ландшафт: можно очень аккуратно замостить территорию вокруг растущего дерева (асфальт и другие материалы ничего подобного сделать не позволяют).

Дорожки являются одним из самых важных элементов архитектуры, а так же неотъемлемой частью любого хорошо спланированного парка. Помимо выполнения своей главной функции – обеспечение удобного прохода – они зрительно очерчивают функциональные зоны парка: цветники, зону отдыха, хозяйственные постройки. Большую роль играют протяженность дорожной сети, габариты дорожек в различных частях территории, их конструкции, прочность, долговечность и декоративность покрытий. Дорожно-тропиночная сеть, площадки, аллеи обычно подразделяются на классы в зависимости от их функций и классифицируются по типам покрытий. Выделяется шесть классов дорог, дорожек и аллей [3].

В данном парке предлагается первый, второй классы дорог. Первый класс - это главные дороги и аллеи, по которым распределяются основные потоки посетителей объекта; они обычно предусматриваются как основные маршруты движения по объекту и воспринимают большие нагрузки от посетителей. Второй класс – это второстепенные дороги, дорожки, аллеи, которые

предназначены для соединения различных узлов объекта. Покрытие должно быть декоративным, твёрдым, сборно-плиточным.

Для данных видов дорожек рекомендуется покрытие из бетонных тротуарных плиток (рисунок 1). Различная цветовая гамма и возможность сочетания нескольких оттенков позволяют создавать покрытия с совершенно уникальным рисунком. Такая тротуарная плитка будет предавать территории аккуратный и красивый вид. Бетонную плитку из камня довольно часто используют для покрытия садово-парковых дорожек. Одним из ее главных достоинств является разнообразие форм, расцветок и толщины.



Рисунок 1 – Вид парковой дороги из бетонной тротуарной плитки

Так как дорожки играют роль водоотвода, то их поверхностям придают определенные уклоны в зависимости от материалов, из которых сделаны покрытия. Чем совершеннее материалы, из которых сделано покрытие, тем легче будет осуществляться сток воды с дорожки и тем меньше должен быть поперечный уклон. Так, в проектируемом парке применяется покрытие из плиток — уклон принимается в размере 0,015—0,02. Все дорожки сделаны с выпуклым двускатным профилем.

При устройстве дорожек важное значение имеют продольные уклоны. Максимально допустимый продольный уклон дорожки составляет 0,07 (т. е. на каждые 10 м длины участка перепад рельефа составляет 70 см).

Большое значение имеет сопряжение дорожек с окружающими участками насаждений. Дорожки устроены на одном уровне с окружающей территорией, при этом вдоль дорожек по их границам устроены открытые лотки для сбора воды. Это необходимо для дренирования участков и сбора излишней поверхностной влаги, что способствует лучшему росту и развитию растительности и предотвращению заболачивания территорий.

Библиографический список

1. <http://mpr.krskstate.ru/dat/File/3/Svod%20Doklad%202017%20.pdf>
2. http://ecoinform.ru/public/news/details/id_13046
3. Петренко Н.В. Ландшафтное проектирование. М. АСТ., Донецк, 2006. – С.208

УДК 631.171

Я.С. ГОНЧАРОВА, А.Д. ТАНКОВ, М.М. ЛИТВИНОВА



ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В СЕЛЬСКОМ ХОЗЯЙСТВЕ

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

*В статье представлены новые возможности в сельском хозяйстве при использовании
информационных технологий*

Ключевые слова: Урожай, информационные технологии, сельское хозяйство.

J. S. Goncharova, A. D. Tankov, M. M. Litvinova

INFORMATION TECHNOLOGIES IN AGRICULTURE

**Reshetnev Siberian State University of Science and Technology, Krasnoyarsk
Krasnoyarsk College of Radio electronics and information technologies,
Krasnoyarsk**

*The article presents new opportunities in agriculture with the use of information
technologies*

Key words: Crop, information technologies, agriculture.

Информационные технологии – это совокупность средств и методов информационных процессов (получение, обработка, хранение, передача информации с использованием технических и программных средств). В настоящее время главной целью сельскохозяйственного производства является совершенствование технологий и технических средств, снижение энергоресурсов и повышение качества выполнения технологических процессов. Решающим фактором для дальнейшего успешного развития сельского хозяйства является: совершенствование законодательства, стандартизации на национальном и международном уровнях, а также использование информационных технологий в сельскохозяйственном производстве и других областях исследований. Применение информационных технологий повышает производительность и эффективность управленческого труда, позволяя по-новому решать многие задачи. Например, электронная техника и информационные технологии позволяют определять местонахождение любого предмета в пространстве и во времени, чем и объясняется возможность их использования в «точном (ориентированном) сельском хозяйстве» [1].

Среди задач «точного сельского хозяйства» – оптимизация производства с целью получения максимальной прибыли; рациональное использование ресурсов, в том числе природных; защита окружающей среды. «Точное сельское хозяйство» рассматривается как неотъемлемая часть

ресурсосберегающего и экологически чистого сельского хозяйства. Оно позволяет обеспечивать контроль сельскохозяйственных операций. Основой «точного сельского хозяйства» является измерение и понимание вероятностей, влияющих на рост растений [2].

«Точное сельское хозяйство» – это эффективное, или рациональное, управление процессами роста растений в соответствии с их потребностями в питательных веществах и условиях произрастания. Очень интересный вопрос составляет программирование урожая. Прогнозирование урожая – это научное обоснованное предсказание продуктивности сельскохозяйственных культур на ряд лет или на перспективу. При использовании метода корреляционно-регрессионного анализа в прогнозировании урожаев пользуются линейной формой уравнения

$$Y = a + vx, \quad (1)$$

где Y — средний урожай в году, ц с 1 га; a — свободный член уравнения; v — коэффициент регрессии, x — фактор времени.

При программировании, кроме научного прогноза величины и качества урожая, заранее намечается предстоящий ход его формирования, то есть рост и развитие растений по этапам органогенеза или фазам роста и развития. При этом целенаправленно осуществляется оптимизация основных факторов формирования урожая. Это позволяет повысить такие факторы: повышение земледелия, выведение качественно новых сортов, разработка интенсивных технологий возделывания полевых культур и другие достижения в области агрономической науки, а также накопление исходных данных о взаимосвязи с различными факторами роста и развития растений позволили сформулировать новые принципы программирования урожаев: физиологические, биологические, агрохимические, агрофизические, агрометеорологические и агротехнические. Такое разделение несколько условно, но эти принципы широко применяются в решении задачи практического программирования культуры урожаев специалистами различных отраслей агрономической науки и смежных с ней наук. Информационные технологии необходимы в сельском хозяйстве. Ведь это внедрение электронных карт полей, робототизирование машин и агрегатов, использующихся в сельском хозяйстве. Эти машины будут сокращать время работы, что улучшит экономические показатели сельского хозяйства.

Библиографический список

1. Измайлов А.Ю., Личман Г.И., Марченко Н.М., Точное земледелие – проблемы и пути решения. Журнал «Сельскохозяйственные машины и технологии» №5, 2010, стр.9-14.
2. Личман Г.И., Марченко Н.М., Дринча В.М. Основные принципы и перспективы применения точного земледелия /Всероссийский НИИ механизации сельского хозяйства (ГНУ ВИМ). – М.: Россельхозакадемия, 2004.

© Я.С. ГОНЧАРОВА, А.Д. ТАНКОВ, М.М. ЛИТВИНОВА, 2019

УДК 630*161

ЧУМАКОВ И.В.⁽¹⁾, ЧУМАКОВ В.Ф.⁽¹⁾



ПЕРСПЕКТИВЫ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ СТРУЙНЫХ АППАРАТОВ ДЛЯ ОЧИСТКИ ДЫМА

⁽¹⁾ **Сибирский государственный университет науки и технологий имени
академика М. Ф. Решетнева**

Российская Федерация, 660037, г. Красноярск, проспект им. газеты «Красноярский рабочий»,
31

E-mail: iliavchumakov@gmail.com

ТЭЦ и котельные в Красноярске пока не оборудованы эффективными фильтрами. Для фильтрации предлагается использовать струйные аппараты, в которых дымовые частицы улавливаются водой и удаляются из смеси.

Ключевые слова: Диффузоры, струйные аппараты, технологии очистки, продукты горения, газожидкостный поток.

Chumakov I.V.⁽¹⁾, Chumakov V.F.⁽¹⁾

PROSPECTS FOR THE USE OF JET BLOWERS FOR SMOKE CLEANING

Reshetnev Siberian state University of science and technology, Krasnoyarsk

⁽¹⁾ Reshetnev Siberian State University of Science and Technology
31, Krasnoyarsky Rabochy Av., Krasnoyarsk, 660037, Russian Federation

TPPs and boiler stations in Krasnoyarsk are not equipped with effective filters yet. It is proposed to use a jet blower, which will capture smoke particles by water and removed from the mixture.

Keywords: Diffusers, jet blowers, refinement systems, combustion gases, gas-liquid flow.

Цель: Фильтрация выбросов угольных тепловых электростанций

Задачи:

ТЭЦ и котельные в Красноярске пока не оборудованы эффективными фильтрами. Электрофильтры дороги, громоздки, и не всегда есть возможность их установки на ТЭЦ. На котельных и промышленных предприятиях их как правило не устанавливают, так как они потребляют значительное количество электроэнергии. Другие типы фильтров обладают низкой степенью очистки, как правило не превышающей 50 %.

Газожидкостный диффузор в дымовой трубе тепловой электростанции. Газодымовая смесь поступает в струйный аппарат, где смешивается с водой, подаваемой насосом. Затем смесь разделяется на газовую (очищенную от вредных примесей, удаляющуюся в атмосферу) и жидкостную (уходящую на

доочистку и повторное использование) фазы. Таким образом осуществляется фильтрация газовых выбросов.

Планируется создать опытную установку, для проверки реализуемости проекта; провести ряд экспериментов, для проверки данных и определения точных характеристик устройства.

Установка может применяться на угольных тепловых электростанциях и котельных, а также частных хозяйствах, использующих угольное или дровяное отопление.

Точные технические параметры и окончательные размеры установки зависят от размеров трубы, необходимой тяги, состава дымовой смеси. Установка имеет цилиндрическую форму и представляет собой струйный аппарат прямой или изогнутой формы. Для трубы высотой 100 метров. Наибольшее сечение 10 метров, наименьшее сечение 7 метров. Диаметр сопла около 6 метров, диаметр входного коллектора около 10 метров, диаметр камеры смещения около 7 метров, диаметр выходного конца около 9 метров длина не менее 40 метров. Толщина стенок не менее 5 сантиметров [9]. Выбор материалов и необходимость облицовки и дополнительной защиты зависят от условий эксплуатации, качественного и количественного состава дымовой смеси, кислотности золы, температуры внутренней поверхности стенок, температуры точки росы, скорости потока газо-дымовой смеси, давления в трубе, качества поступающей воды. Установка выполняется из нержавеющей стали, точные характеристики которой будут определены позднее. В качестве дополнительной защиты может применяться полимербетонная смесь и водоотталкивающее покрытие в качестве гидроизоляции [13, 14]. Толщина покрытия зависит от конкретных условий эксплуатации. Также установка должна быть снабжена системой измерения давления. Опытная установка выполняется в масштабе 1:20 из стали марок 304, 316 или 321. Может быть выполнено несколько опытных установок.

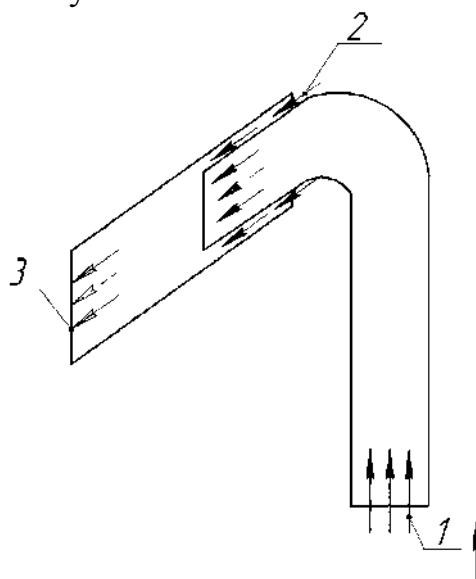


Рисунок 3 – Принципиальное устройство струйного аппарата

Как показано на рисунке 1: дымовая смесь (1) поступает из камеры сгорания в струйный аппарат, проходя через сопло в камеру смешения, где смешивается с водой (2), поступающей из входного коллектора. После чего газожидкостная смесь поступает в диффузор (3), где разделяется на газ, удаляемый в атмосферу или собираемый для дальнейшего использования, и золь, удаляемый из диффузора и разделяемый впоследствии на твёрдые частицы и воду, поступающую обратно в установку. Установка выполняется из стали, покрытой защитным покрытием. В процессе эксплуатации не допускается образование трещин, вмятин, а также других повреждений установки, в связи с чем необходимо точно рассчитать предельное давление дымовой смеси и газожидкостной смеси для конкретной трубы и не допускать его превышения. В процессе эксплуатации возможен ремонт и замена составных частей: камеры смешения, диффузора и других. Необходимо обеспечить постоянный ток воды. Вода нагнетается насосом. В связи с постоянным испарением части воды в атмосферу необходимо обеспечить постоянный приток воды в цикл, что достаточно просто сделать на тепловой электростанции.

Сейчас струйные аппараты активно используются в промышленности [1..8], однако не применяются в системах очистки. Аналогов данной системы очистки найти не удалось. Главной идеей является использование воды для очистки дымовой смеси. Данная система проще в эксплуатации и дешевле электрофильтров. А главное не имеет ограничений на установку.

Струйный аппарат может быть применен на котельных и ТЭЦ, а также на других крупных и мелких производствах, где используется печное оборудование, необходима очистка дымовой смеси и есть доступ к воде.

Из аналогов можно отметить электрофильтры применяющиеся на многих ТЭЦ, которые изменяют электрофизические свойства дымовых частиц, но они занимают много места, их установка не всегда возможна из-за конструкционных ограничений, а также они требуют значительных затрат электроэнергии в процессе работы и регулярных работ по очистке и ремонту и дополнительной защиты от коррозии, дополнительной защиты системы золоудаления от высокой температуры, требуется система дополнительных подсосов воздуха. при использовании электрофильтров могут происходить потери тепла, Кроме того могут применяться устройства комплексной очистки, состоящие из сменного фильтра и дымососа. Могут применяться модульные рукавные фильтры, использующие дополнительный фильтрующий слой. Большинство фильтров требует пониженной температуры дымовой смеси. Охлаждение может применяться и как самостоятельный метод очистки, но всё равно требует удаления золы из дымохода. Аналогом предложенной установки можно считать системы, в которых вода впрыскивается в дымоход на некотором протяжении его длины и удаляется под действием силы тяжести.

После создания модели и проведения испытаний может быть создан образец для презентации. Возможно предложение по установке устройства на

ТЭЦ или котельные. Для проверки работы в реальных условиях можно использовать установку на небольших котельных.

Библиографический список

1. Акунов В. И. Струйные мельницы. – Москва: Машиностроение, 1967. – 263 с.
2. Базлов Б. И., Валович А. А. Внутризаводской транспорт в молочной промышленности. – Москва: Пищевая промышленность, 1970. – 312 с.
3. Берман Л. Д., Ефимочкин Г. И. Эксплуатационные характеристики и расчёт водоструйных эжекторов кондиционных установок. – Москва: издательство ВТИ им. Ф. Э. Дзержинского, 1965. – 86 с.
4. Дейч М. Е., Зорянkin А. Е. Газодинамика диффузоров и выхлопных патрубков турбомашин. – Москва: Энергия, 1970. – 384 с.
5. Матвиенко П. С. Приточные системы с эжекторными воздухосмесителями. – Киев: Госстройиздат УССР, 1963. – 28 с.
6. Матвиенко П. С., Семенец П. А. Конструкция и некоторые результаты исследования дрожжерастительного аппарата со струйной аэрацией. – Спиртовая и ферментная промышленность, 1975, № 4, с. 12-17.
7. Матвиенко П. С., Стабников В. Н. Струйные аппараты в пищевой промышленности. – Москва: Пищевая промышленность, 1980. – 224 с.
8. Росинский В. М. Исследование струйных смешивающих аппаратов для интенсификации технологических процессов свеклосахарного производства. Автореферат канд. дисс. – Киев: КТИПП, 1975. – 33 с.
9. Соколов Е. Я., Зингер Н. М. Струйные аппараты. – Москва: Госэнергоиздат, 1960. – 208 с.
10. Bethea, R. M. Air Pollution Control Technology. New York: Van Nostrand Reinhold, 1978
11. Brady, J. D., and Legatski L. K. Venturi scrubbers. In P. N. Cheremisinoff and R. A. Young (Eds.), Air Pollution Control and Design Handbook. Part 2. New York: Marcel Dekker, 1977
12. Buonicore, A. J. Wet scrubbers. In L. Theodore and A. J. Buonicore (Eds.), Air Pollution Control Equipment, Design, Selection, Operation and Maintenance. Englewood Cliffs: Prentice-Hall, 1982
13. Calvert, S. How to choose a particulate scrubber. Chemical Engineering, 1982 84:133-140.
14. Kelly, J. W. Maintaining venturi-tray scrubbers. Chemical Engineering, 1977

УДК 630.3.23

П.А. ЗАРЕВСКИЙ, И.В. КУХАР, А.И. КАРНАУХОВ

ТЕХНОЛОГИЯ И ОБОРУДОВАНИЕ ДЛЯ ОЧИСТКИ ОБЪЕКТОВ ГОРОДСКОЙ СРЕДЫ В ЛЕТНЕЕ ВРЕМЯ



ФГБОУ ВО «Сибирский государственный университет науки и технологий им. М.Ф. Решетнева», г. Красноярск

В статье представлены технологии и обзор типов и конструкция оборудования, предназначенного для очистки площадок и дорожек в летнее время.

Ключевые слова: городская среда, технологии, щетка, машина

P.A. Zarevsky, I.V. Kukhar, A. I. Karnaukhov

TECHNOLOGY AND EQUIPMENT FOR CLEANING THE URBAN ENVIRONMENT IN THE SUMMER

Reshetnev Siberian State University of science and technology, Krasnoyarsk

The article presents the technology and overview of the types and design of equipment designed for cleaning sites and paths in the summer.

Keywords: urban environment, technology, brush, machine.

Минстроем России во исполнение Указа Президента Российской Федерации от 7 мая 2018 года № 204 «О национальных целях и стратегических задачах развития Российской Федерации на период до 2024 года» разработаны четыре федеральных проекта. Одним из которых является проект «Формирование комфортной городской среды».

Механизированная уборка площадей зон озеленения, тротуаров, внутриквартальных территорий в теплое время года предусматривает проведение работ по поддержанию в чистоте и порядке их покрытий, а также очистку поверхностных дождевых стоков. Без проведения перечисленных работ невозможно формирование комфортной городской среды.

Весной, летом и осенью образуются загрязнения, состав, количество и санитарно-гигиеническая характеристика которых зависят, главным образом, от состояния окружающей среды и прилегающих территорий. Загрязнения, находящиеся на поверхности городских территорий, под воздействием ветра, движущихся людей и транспорта могут подниматься в воздух, загрязнять почву, смываться дождевыми водами в канализационные системы и водоемы, оказывая резко отрицательное влияние на их состояние [1].

По источникам образования загрязнения могут быть:

выпадающие из атмосферы с дождевыми осадками;

приносимые ливневыми и талыми водами с прилегающих неблагоустроенных территорий (продукты эрозии почвы, органические

загрязнения, мусор и т.д.);

возникающие в результате движения транспорта и пешеходов (продукты истирания асфальта, автомобильных шин, загрязнения с колес автотранспорта, масла и нефтепродукты, пищевые отходы, упаковочные материалы и другой мусор).

При летнем содержании городских территорий производятся следующие виды работ: подметание; полив и мойка; очистка поверхностных и дождевых стоков.

Удаление загрязнений выполняют одним из следующих приемов:

механическим отделением загрязнений от покрытия подметальными или подметально-уборочными машинами с дальнейшим перемещением массы транспортным средством к месту складирования;

гидродинамическим отделением загрязнений от дорожного покрытия поливочно-моечными машинами с перемещением получаемой смеси твердых частиц и жидкости (пульпы) в ливневую канализацию или засасыванием в емкость для разгрузки за пределами дороги;

динамическим отделением загрязнений от дорожного покрытия засасыванием получаемой смеси твердых частиц потоком воздуха в емкость для разгрузки за пределами расчищаемого участка. Механическую очистку поверхностей производят щетками и скребками подметальных, подметально-уборочных или вакуумно-подметальных машин. Гидромеханическую очистку производят струями воды под давлением поливочно-моечных машин. Динамическую очистку производят потоком воздуха создаваемым вакуумно-уборочными машинами.

Подметание является основной технологической операцией уборки асфальтобетонных и цементно-бетонных дорожных покрытий, а также покрытий из брусчатки. На технологический процесс подметания значительное влияние оказывает количество загрязнений и характер их распределения по ширине очищаемого участка, которые определяются интенсивностью нагрузки территории. Подметание проводится подметальными, подметально-уборочными или вакуумно-подметальными машинами [1].

В подметальных машинах всех типов в качестве рабочего органа используется косоустановленная цилиндрическая щетка (рисунок 1), с помощью которой смёт передвигается в сторону от направления движения машины. В отличие от подметально-уборочных машин подметальные машины не оснащаются мусоросборником. Такие машины используются преимущественно для подметания внутриквартальных территорий и для уборки снега в зимний период.

Для подметания используются щетки трех типов (рисунок 1): цилиндрические; конические (лотковые); ленточные.

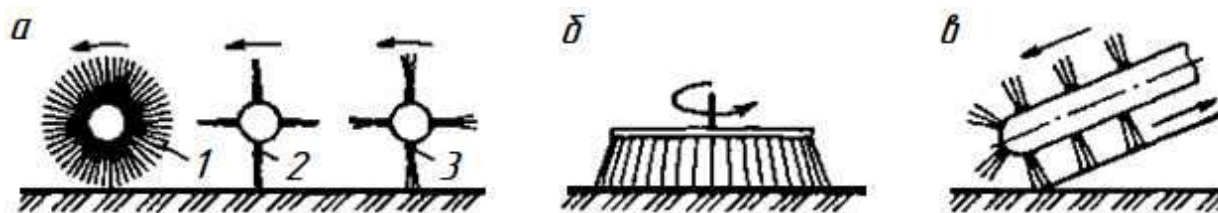


Рисунок 1 – Типы щеток: а – цилиндрическая; б – коническая (лотковая); в – ленточная; 1 – сплошная навивка ворса; 2 – ворс метелкой; 3 – ворс пучком

Цилиндрические щетки (рисунок 1, а) представляют собой ротор, по периметру которого крепится синтетический ворс (или металлические проволоочки). Расположение ворса может быть сплошным, метельчатым или пучковым. Коническая (лотковая) щетка включает несущий диск с приводным валом и ворс, закрепленный по периметру диска (рисунок 1, б).

Конструктивные особенности конических щеток в отличие от цилиндрических позволяют им работать в стесненных условиях, например при очистке различного рода «карманов», в непосредственной близости от препятствий — бордюрного камня, стен домов, столбов и т.д.

Вместе с тем щетка должна не только отрывать частицы загрязнений от очищаемой поверхности, но и сдвигать их в сторону, в зону действия транспортного узла, перемещающего частицы в бункер-накопитель. В этом плане возможности конических щеток гораздо меньше цилиндрических. Для обеспечения процесса сдвигания плоскость вращения щетки должна быть наклонена на некоторый угол в сторону предполагаемого перемещения частиц загрязнения. Наклон торцевой щетки должен быть таким, чтобы её ворс при вращении отрывался от очищаемой поверхности (если щетка в рабочем положении жестко закреплена относительно продольной оси машины) в точке, максимально приближенной к продольной оси подметальной машины.

Поливомоечные машины – техника, предназначенная для летнего обслуживания дорожных покрытий, бордюров, проспектов и улиц. Техника выполняет работу по мойке, поливке и уборке дорог, однако она не всасывает в цистерну загрязнения, подобно универсальным мусоровозам, а отделяет их фракции для смывания более мелких в сточные люки. Рабочее оборудование машин представлено поливомоечными насадками, водяными рампами, моечными насадками или водяным соплом. Дополнительно для повышения эффективности уборки или выполнения специальных задач машины оборудуют отвалами, щетками, водными регенераторами, оборудованием для поливания или тушения пожаров [2].

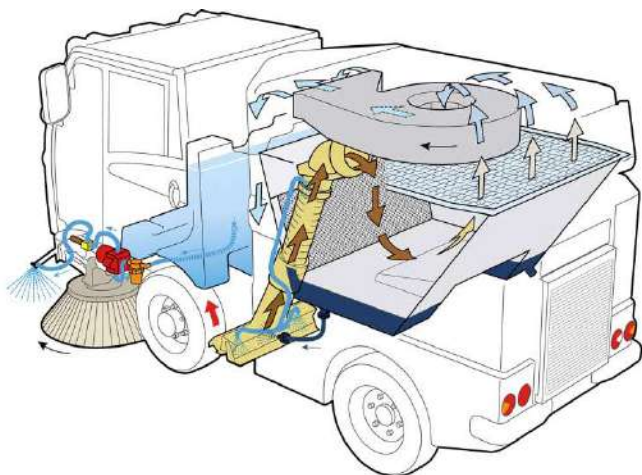


Рисунок 2 – Принцип действия вакуумно-подметальной машины



Рисунок 3 – Принцип действия вакуумно-уборочной машины

В сравнении с подметальными и подметально-уборочными машинами более высокое качество уборки территорий обеспечивают вакуумно-уборочные машины (рисунок 3), оснащенные вакуумным подборщиком и пневматической системой транспортирования смета в бункер-накопитель, а также вакуумно-подметальные машины (рисунок 2), на которых вакуумный подборщик используют в комбинации с подметальными щетками. По своей сути вакуумные машины – это пылесосы, смонтированные на автомобильном или специальном шасси. Поэтому вакуумно-уборочные машины часто называют уличными пылесосами.

С ростом территории городов, выросли и объемы работ по их содержанию, следствием этого стало бурное развитие производства необходимой для этого техники. С годами их конструкция совершенствовалась, и в наши дни машины с вакуумной загрузкой не только удаляют с дорожной поверхности пыль и мусор, но собирают и транспортируют его к месту выгрузки. Внутри кузова машины установлен специальный контейнер, куда попадает собранный мусор, его подача осуществляется за счет разреженного воздуха, создаваемого работой центробежного вентилятора.

Учитывая большое внимание к созданию комфортной городской среды в городах необходимо рассмотреть вопросы разработки отечественных конструкций машин для уборки городских территорий.

Библиографический список

1. **Доценко А.И.** Коммунальные машины и оборудование: Учеб. пособие для вузов. – М.: Архитектура-С, 2005. – 344 с.
2. Без шума и пыли. Обзор подметальных машин. // «Основные средства». № 11. 2018. [Электронный ресурс]. Режим доступа : <https://os1.ru/article/18135-obzor-podmetalnyh-mashin-bez-shuma-i-pyli>

УДК 625.8

А.К. ГАЙБОВ, Е.В. АВДЕЕВА, Н.А. НАЙДЕНКО

ТЕХНОЛОГИЯ СОЗДАНИЯ ЗИМНЕГО САДА НА ТЕРРИТОРИИ ПАРКА ИМ 400-ЛЕТИЯ КРАСНОЯРСКА



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

В статье рассматривается пример зимнего сада, подбор оптимальных растений для него и подогрев геотермальным отоплением.

Ключевые слова: цветения, растения, сад, деревья, кустарники.

A.K. Gaibov, E.V. Avdeeva, N.A. Naidenko

TECHNOLOGY CREATE A WINTER GARDEN ON THE TERRITORY OF THE PARK OF THE 400TH ANNIVERSARY OF KRASNOYARSK

Siberian state University of science and technology, Krasnoyarsk

The article considers an example of a winter garden, selection of optimal plants for it and geothermal heating

Key words: flowering, plants, garden, trees, shrubs

Сегодня парк 400-летия г. Красноярска — уникальный и многофункциональный городской парк, который стал не только имиджевым украшением, но и сердцем культурной жизни Советского района и города в целом. Но в условиях Сибири лето длится по несколько месяцев в году и мы решили накрыть гигантским куполом входную зону парка и создавать зимний сад. [4]



Рисунок 1 – Генеральный план

Защита куполом северных городах может создать благоприятный микроклимат в окружении морозов и снегопадов и позволяет создать оазис тепла и комфорта, там, где лето длится по несколько месяцев в году. Прозрачная крыша, которая будет круглогодично поддерживать комфортную температуру в саду, выдержит давление, осадки и сильный ветер [1].

Под куполом создается сад, в котором будут расти такие растения как: мангровая пальма, саговая пальма, саговник завитой, буддлея давида, падуб Мезерва.

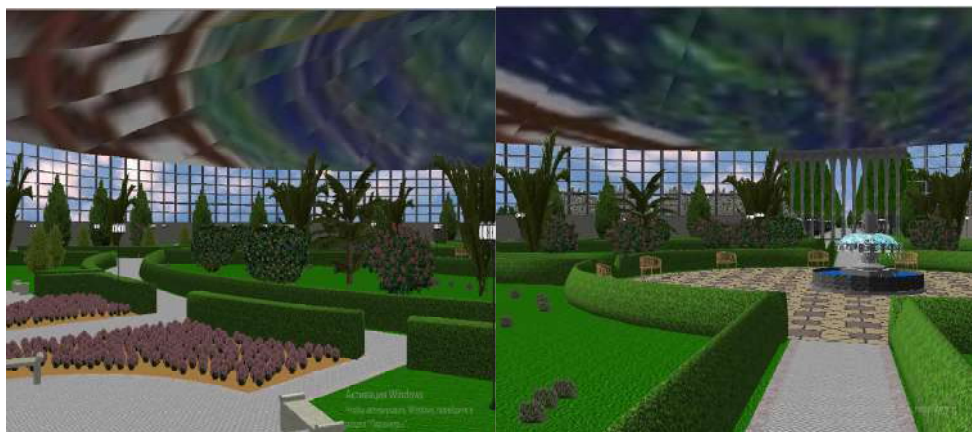


Рисунок 2 – Визуализация зимнего сада

Для подогрева сада используется технология геотермального отопления. Геотермальное отопление стало новой вехой в создание уюта и комфорта в любом помещении. И, хотя это направление сравнительно новое, перспективы этой технологии очевидны. Ведь благодаря монтажу специального оборудования есть возможность получать дешевую, и что самое главное, бесконечную тепловую энергию. Даже в самый холодный период земля не промерзает полностью. Как правило, такой особенностью грунта пользуются многие монтажники, осуществляющие прокладку инженерных сетей [2].

Некоторые слои редко достигают отметки меньше $+7^{\circ}\text{C}$. Учитывая все это, существует технология по извлечению и аккумуляции тепла земли, которое используется для нагрева теплоносителя. Для этого используется геотермальный насос с применением тепла земли. Это оборудование имеет возможность извлекать необходимый объем тепловой энергии для обеспечения. При этом это тепло может быть как дополнительным, так и основным. Геотермальные установки способны работать как на Севере, так и на южных широтах. Более того, такое оборудование можно без особых проблем приобрести в России [3].

Процесс работы выглядит следующим образом: На дне озера или реки монтируется водяной коллектор. По нему будет циркулировать антифриз. Коллектор, в свою очередь, высвобождает холод и поглощает тепло. Когда антифриз нагрелся, с использованием насоса он выкачивается вверх. Процесс теплового обмена осуществляется в буферном баке. В этом процессе антифриз передает энергию тепла, нагревая воду или теплоноситель в системе отопления.

Когда антифриз остывает он обратно поступает в коллектор, который находится на дне водоема.



Рисунок 3 – Принципиальная схема теплового насоса

Геотермальное отопление невозможно без использования специализированного оборудования. Оно выполняет важную работу по аккумулярованию тепла. Для этой цели используются следующие узлы: Испаритель. Располагается он на большой глубине под землей. Его главное предназначение заключается в том, чтобы поглощать всю тепловую энергию, которая имеется в окружающем грунте. Конденсатор. Этот узел нагревает антифриз до заданной температуры. Тепловой насос. Предназначается для циркуляции антифриза. Также он выполняет контроль по работе над всей установкой. Буферный бак. Данный агрегат позволяет накапливать нагретый антифриз с целью передачи его энергию теплоносителю. [2]

Библиографический список

1. Е.В. Авдеева, Е.А. Вагнер. Информационные технологии в ландшафтном проектировании//Основы проектирования объектов садово-паркового и ландшафтного строительства.: учебное пособие. Красноярск 2016. С 111.
2. Геотермальное отопление- <http://otopleniex.ru/vidy/geotermalnoe-otoplenie.html> [электронный ресурс]
3. Зимний сад-правила обустройства- <https://7dach.ru/Exspert/zimniy-sad-pravila-obustroystva-103513.html>
4. Красноярский краевой центр «Юннаты» - ПАРК ЮННАТОВ – http://yunnat.ucoz.ru/index/park_junnatov/0-100 [электронный ресурс]

УДК 625.8

И.Р. НАСИРИДДИНЗОДА, Е.О. ЧЕБОДАЕВ, Е.В.
АВДЕЕВА



ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ТЕХНОЛОГИИ ОСВЕЩЕНИЯ ПАРКА ИМ. 400- ЛЕТИЯ КРАСНОЯРСКА СВЕТИЛЬНИКАМИ НА СОЛНЕЧНЫХ БАТАРЕЯХ

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

В статье рассматривается технология освещения парка светильниками на солнечных батареях.

Ключевые слова: освещение, светильники на солнечных батареях, парк, автономное освещение.

I.R. Nasiriddinzoda, E. O. Chebodaev

THE USE TECHNOLOGY OF LIGHTING PARK OF 400TH ANNIVERSARY OF KRASNOYARSK LIGHTS SOLAR POWERED

Reshetnev Siberian state University of science and technology, Krasnoyarsk

The article considers an example of lighting the park with solar-powered lamps.

Key words: lighting, solar-powered lights, Park, self-contained lighting.

Площадь нынешнего парка 400-летия Красноярск составляет более 10 гектаров. Здесь имеются современные детские и спортивные площадки, высажены молодые деревья и оборудованы цветочные клумбы. Нами выполняется реконструкция парка им 400-летия Красноярск, в котором создается парк исторической тематики, зимний сад. Для освещения нашего парка мы выбрали автономных светильников, работающих на солнечном энергии [3].



Рисунок 1 – Генеральный план

Парковые светильники на солнечных батареях имеют множество преимуществ. Самое главное – независимость от электросети. Для их монтажа не требуется установка отдельной розетки, а также прокладка проводки. Это значительно сокращает затраты на обустройство парка. К тому же солнечные свет – это самый дешевый источник энергии [2].



Рисунок 2 – Светильники на сонечных батареях.

Модели оснащены специальными сенсорами, которые способны определять закат и рассвет. В итоге загораются светильники автоматически сразу же, как наступают сумерки, и отключаются в дневное время. Это позволяет сократить затраты энергии. Установка достаточно проста и не требует услуг специалистов. Достаточно поместить конструкцию в выбранном месте [2].



Рисунок 3 – Составляющие автономного освещения

Принцип работы: Фотомодули способны заряжать аккумулятор даже в пасмурную погоду. Сердце осветительного прибора – аккумулятор. Он накапливает энергию и расходует ее в темное время года. Светильники на солнечных батареях оснащаются контролером, который включает лампу при недостаточном уровне естественного освещения, а также выключает

устройство, если аккумулятор разряжен или на улице стало достаточно светло [5].

Также светильник имеет корпус и непосредственно светодиодный фонарь-лампу. Солнечная энергия накапливается с помощью специальных батарей и аккумуляторов. Когда к светодиоду-полупроводнику поступает энергия, он излучает видимый свет. Система управления светодиодом состоит из датчика освещенности и микросхемы.

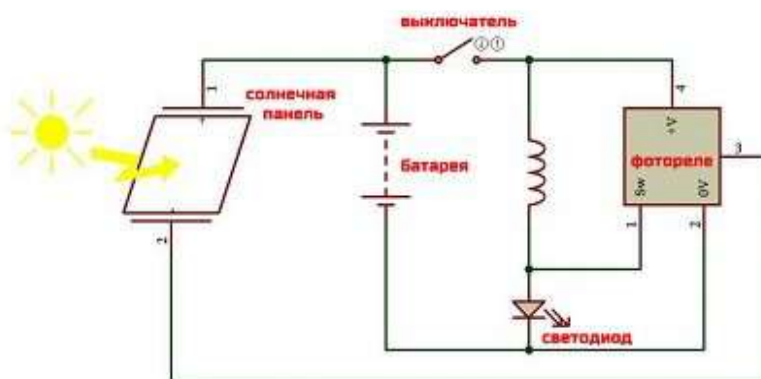


Рисунок 4 – Схема автономного освещения

Благодаря особенностям своего устройства светильники могут работать и в летнее, и в осеннее время. В зависимости от сезона и степени освещенности они включаются примерно с 6 до 9-10 часов вечера. Интенсивность свечения фонаря зависит от силы напряжения. Когда батарея разряжается, система управления отключает светильник. Включается он с помощью специального фотозлемента, функция которого – преобразовать солнечную энергию в электрическую. В моделях установлены фотозлемента, произведенные на основе т.к. приборы на основе монокристаллического кремния надежнее и долговечнее моделей с поликристаллическими фотозлементами [1].

Библиографический список

1. Стребков Д.С. О развитии солнечной энергетики в России// Теплоэнергетика. 1994. № 2. С 53 – 60
2. Харченко Н.В. Индивидуальные солнечные установки. М.: Энергоатомиздат, 1991. 208 с.
3. Солнечный светильник-https://en.wikipedia.org/wiki/Solar_lamp [электронный ресурс]
4. Автономное освещение и фонари на солнечных батареях-<http://www.glavenergo.by/osveshhenie/> [электронный ресурс]
5. Уличные светильники на солнечных батареях: виды, обзор и сравнение производителей- <http://sovet-ingenera.com/eco-energy/sun/ulichnye-svetilniki-na-solnechnyx-batareyax.html> [электронный ресурс]

© И.Р. НАСИРИДДИНЗОДА, Е.О. ЧЕБОДАЕВ, Е.В. АВДЕЕВА, 2019

УДК 630.11

**И.А. КУЛАКОВ, Е.О. ЧЕБОДАЕВ, Е.В.
АВДЕЕВА**

ОСОБЕННОСТИ ОСВЕЩЕНИЕ ПАРКА ЮННАТОВ



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

В статье рассматривается реконструкция парка «Юннатов» с применением технологии освещения с помощью светильников.

Ключевые слова: прогулка, темнота, освещение, парк, светильник, обстановка, объект, лампы.

I. A. Kulakov, E. O. Chebodaev, E.V. Avdeeva

THE ROLE OF THE LAMP IN THE LIGHTING PARK YUNNATOV

Reshetnev Siberian State University of Science and Technology, Krasnoyarsk

The article discusses the reconstruction of the park "Yunnatov" using technology lighting with the help of lamps

Keywords: walk, darkness, lighting, park, lamp, furnishings, object, lamps

В связи с выполняемой функцией обеспечения отдыха и общедоступностью парка, оформлению и освещению его территории придается особое значение. Так как парк бывает доступен в любое время суток, да к тому же в зимнее время сумерки наступают очень рано, освещение парка играет важную роль в создании обстановки, способствующей полноценному отдыху граждан.

В первую очередь освещение парков призвано обеспечить безопасность в условиях общедоступности и обилия зеленых насаждений. Темные уголки, плохо освещенные тропинки и аллеи могут стать местом получения травмы и создают благоприятные условия для криминала. Как правило, парк занимает значительную территорию и посетителям бывает трудно ориентироваться в темное время суток. Освещение должно создать обстановку, в которой гуляющие будут чувствовать себя уверенно и хорошо ориентироваться в парке. Кроме того, освещение парков призвано создать благоприятную атмосферу, направленную на получение гуляющими эстетического наслаждения от созерцания архитектурных и природных элементов парка – клумб, групп декоративных растений, фонтана, бассейна и пр. В связи с назначением, освещение парков должно отличаться от обычного освещения улиц и площадей. Прежде всего, освещение не должно быть ярким и навязчивым, так как может вызвать утомление гуляющих, и нарушить впечатление, которое призван производить парковый ландшафт.

Светильники поэтому должны излучать приглушенный мягкий свет и быть расположены так, чтобы, выгодно освещать определенные объекты парка. Не допускается так же «загрязнение» парковым освещением прилегающих территорий и объектов. Парковые светильники должны соответствовать требованиям безопасности и прочности. Это становится особенно важным в удаленных, уголках парка, где они могут стать объектом нападения вандалов. Не маловажным требованием является так же экономичность, влагостойкость и длительный срок службы. [1]

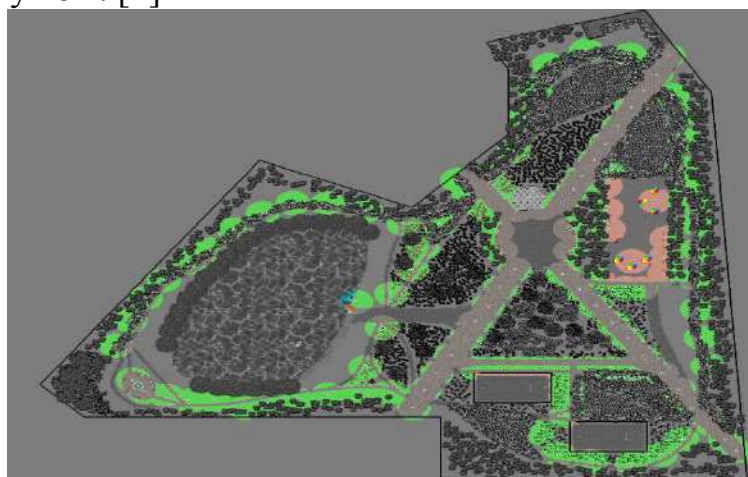


Рисунок 1 – План освещения

Светильники. Парковые светильники должны соответствовать и эстетическим требованиям, соответствовать определенному стилю и гармонично вписываться в общий парковый дизайн. Наиболее распространенным видом городских парков являются парки культуры и отдыха. Их планировка предполагает наличие двух основных частей – развлекательной и прогулочной. Их освещение так же должно соответствовать назначению. В развлекательной части парка расположены аттракционы, кафе, спортивные и концертные площадки, которые имеют свое специальное освещение, а также объекты наружной рекламы. Они возьмут на себя часть функций освещения парка. Постоянная многолюдность и присутствие работников охраны позволят расположить в этой части парка светильники на низких опорах, настенные, накладные. При всем возможном разнообразии дизайна развлекательной части парка, их можно подобрать таким образом, что они будут органично смотреться вблизи любого объекта. Прогулочная часть парка – удаленная, тихая. Главное назначение этой части – неспешные прогулки, наслаждение природой, парковым ландшафтом. В связи с удаленностью и не многолюдностью, в этой части парка светильники лучше располагать на высоких опорах, которые так же можно подобрать, не нарушая общей дизайнерской концепции парка. [2]

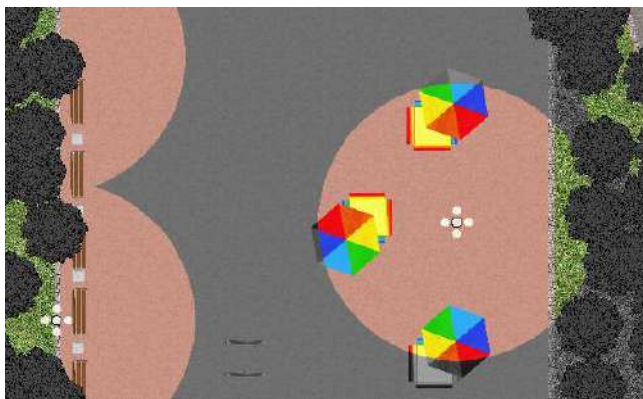


Рисунок 2 – Светильник вид сверху

Роль светильника в освещении парка Юннатов. Светильники на высоких опорах можно располагать гораздо реже, что отвечает жестким требованиям экономии. Кроме общего освещения парков, существует и освещение специальное, т.е. созданное для того, чтобы выгодно показать какой-либо природный или архитектурный объект. Для их высвечивания служат накладные светильники. В местах, где расположены ступени, пандусы освещение должно быть более интенсивным, чтобы гуляющие могли рассмотреть их и вовремя обезопасить себя. В таких местах возможно применение встраиваемых светильников, которые будут служить для подсветки пола. Освещение парков осуществляют чаще металлогалогенные, светодиодные и индукционные лампы. Для подсветки растений используются люминесцентные лампы, т.к. они не могут повредить растению высокой температурой нагревания. Развитие современной индустрии объектов уличного освещения позволит решить все проблемы освещения парков – подобрать подходящее по назначению, дизайну и качеству светильники, и обеспечить гражданам полноценный отдых. [2]

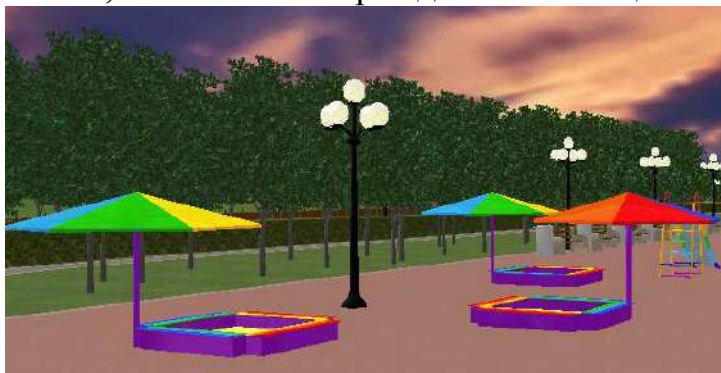


Рисунок 3 – Ночной вид

Библиографический список

1. Ландшафтное проектирование среды: Учебное пособие / Отв. ред. О.В. Храпко, А.В. Копьева.–Владивосток: Изд-во ВГУЭС, 2006.–268 с
2. Освещение парков - <https://uznayvse.ru/tehnologii/osveschenie-parkov-svetilniki-pravilnyiy-svet-finelight.ru-52368.html>

УДК 631.674.1

А.Н.СИМОНОВ, Е.В. АВДЕЕВА



ПРОЕКТ ОЧИСТКИ И АЭРАЦИИ ВОДЫ ПОГРУЖНЫМ НАСОСНЫМ ФИЛЬТРОМ НА СОЛНЕЧНОЙ БАТАРЕИ В ИСКУССТВЕННОМ ОЗЕРЕ ПАРКА

**ФГБОУ ВО «Сибирский государственный университет науки и
технологии им. академика М.Ф. Решетнева» г. Красноярск**

Способ и технология очистки и аэрации водоемов в городских парках и скверах с помощью насосного фильтра с ультрафиолетовой лампой. Обзор и составляющие оборудования. Способ установки фильтра. Принципы действия насосного фильтра, ультрафиолетовой лампы. Преимущества представленной технологии.

Ключевые слова: фильтры, аэрация, очистка, пруд, озеро, солнечная батарея

A.N. Simonov, E.V. Avdeeva

PROJECT OF WATER AERATION PURIFICATION BY SUBMERSIBLE PUMP FILTER ON SOLAR BATTERY IN THE ARTIFICIAL LAKE OF THE PARK

Reshetnev Siberian State University of Science and Technology, Krasnoyarsk

Method and technology for cleaning and aeration of water in city parks and squares usion a pump filter with UV-lamp related components of the hardware installation methods of filter operation principe of a pump filter and UV-lamp advantages of the presented technology

Key words: filters, aeration, cleaning pond lake

В городах существуют парки с искусственными прудами. Они созданы для того, чтобы разнообразить территории парка. Но не все пруды обустроены технологией для очистки и аэрации воды, что может привести к загрязнению пруда и окружающей территории вблизи него. Для решения этой проблемы существуют различные технологии, одной из таких является очистка воды с помощью насосного фильтра на солнечной батарее. Мною, в программе «Наш сад», был разработан проект парка с искусственным водоемом, в котором была представлена технология очистки и аэрации воды с помощью насосного фильтра на солнечной батарее (рисунок 1, 2).



Рисунок 1 – Генеральный план парка с искусственным озером. Расположение насосного фильтра в искусственном озере

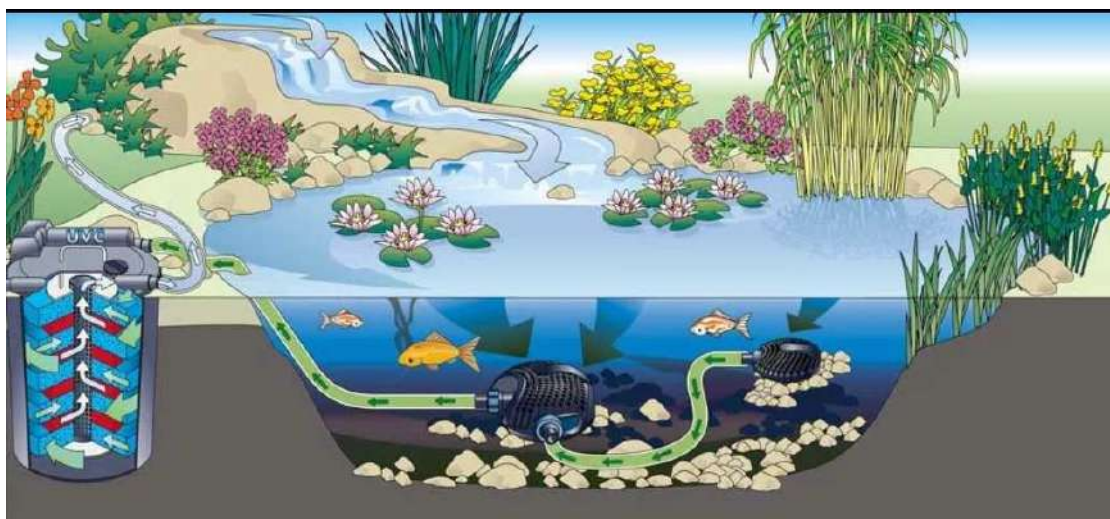


Рисунок 2 – Принцип действия насосного фильтра [1]

В проекте представлен насосный фильтр BIO FILTER 190 Pondtech.

Общие сведения:

1. Габариты – (Д-Ш-В) мм, 1900-1000-900.
2. Насос – НР30000 (30000 л/час).
3. УФ – лампа (очистительная) – Aquapro UF 6GPMN.
4. Вход для трубы – 50 мм.
5. Выход для трубы – 110 мм.
6. Напряжение – 220 В.

Объем пруда, подходящий для данного насоса составляет 250 м³.

Основные операции по установке насосного фильтра: фильтр и насос соединяются спиральным шлангом с диаметром - 50 мм. Напорный фильтр вкапывается в берег и декорируется природным камнем. Проточный фильтр

вкапывается не более, чем $\frac{1}{3}$ его высоты, его трудно декорировать, зато этот фильтр позволяет визуально оценивать загрязненность фильтрующих элементов [1].

Подключение: фильтр имеет 2 патрубка 50 мм и 110 мм. К патрубку установленному в зоне поступления воды подключается шланг, идущий от насоса установленного внутри водоема с неочищенной водой. Выходной патрубок устанавливается в зоне выхода очищенной воды, к нему подключается шланг, ведущий обратно в водоем через водопад. Для облегчения подключения шланга к конусному переходнику, рекомендуется прогревать шланг горячей водой перед тем, как одеть его на переходной фильтр [1].

Фильтр имеет встроенную УФ – лампу для обеззараживания воды и коагуляции (укрупнение и осаждение механических примесей или эмульгированных веществ) водорослей, с дальнейшим улавливанием комков фильтром [1]. Излучение лампы облучает воду коротковолновыми лучами убивая микробов и бактерии, а также предотвращает рост одноклеточных водорослей.

Принцип работы фильтра: вода поступает в фильтр от насоса через блок УФ – лампы, она представляет собой камеру, изготовленную из нержавеющей стали (рис. 3). Далее, вода поступает в основную камеру фильтра, проходит через грубые фильтрационные маты и поднимается в первый модуль биологической очистки. Часть взвешенных частиц и тяжелый мусор остается на дне. Далее, вода поступает в основную камеру, оттуда во второй модуль, затем в третий. Пористые маты в фильтре двух цветов красного и синего, с разным размером пор. Внутри матов поток воды движется с разной скоростью (рис.2).

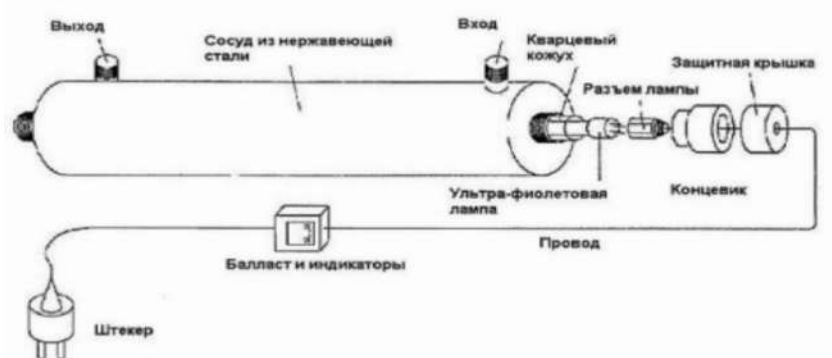


Рисунок 3 – Составляющие УФ-лампы Aquapro UV – 6GPM – Н - 1 [2]

Солнечные батареи: для обеспечения непрерывной подачи электроэнергии и снижение затрат на электроэнергию используется солнечная батарея Aquarius Solar 1500 состоящая из 36 фотоэлементов, помещенных в корпус. Мощность 10,0 Вт. Батарея подключается к насосу и фильтру после чего помещается в зону с максимальным доступом солнечных лучей [3].

Представленная технология имеет такие преимущества как:

1. Экономия электроэнергии за счет солнечной энергии;
2. Независимость к перебоям в электроэнергии за счет аккумулятора встроенного в солнечную батарею.

Библиографический список

1. Принцип действия насосного фильтра - Режим доступа [1]:
<https://prostoprud.ru/p/206281826-filtr-dlya-pruda-bio-filter-190-pondtech> .
2. Составляющие и принцип работы УФ - лампы для насосного фильтра - Режим доступа [2]:
http://www.ochistky_vody_v_vodoeme/podbor_sistemy_filtratsii_dlya_pruda.html
3. Солнечные батареи, их принцип - Режим доступа [3]:
<http://smathouse/solnechnaya-batareya-solarbattery-30w/.html>

УДК 625.8

Г.П. КОВАЛЕВ, Е.В. АВДЕЕВА



ОЧИСТКА ДНА ГОРОДСКИХ ПАРКОВЫХ ВОДОЕМОВ С ПРИМЕНЕНИЕМ ТЕХНОЛОГИИ GEOTUBE®

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

В статье разбирается решение основных экологических и социальных проблем дноочистки водоемов с помощью технологии GeoTube. Обосновываются экологичность и экономичность технологии для городского ландшафтного строительства. Предлагается вариант реконструкции парка «Юннатов» с использованием Geotube для очистки и укрепления берегов паркового водоема.

Ключевые слова: очистка, водоем, геотюб, обезвоживание, парк, реконструкция.

G.P. Kovalev, E.V. Avdeeva

CLEANING OF THE BOTTOM OF URBAN PARK WATER USING GEOTUBE® TECHNOLOGY

Reshetnev Siberian State University of Science and Technology, Krasnoyarsk

The article deals with the solution of the main environmental and social problems of bottom cleaning of reservoirs with the help of technology GeoTube. Settle environmental friendliness and efficiency of technology for the urban landscape construction. And proposed a variant of the reconstruction of the park "Yunnatov" using the Geotube to clean and strengthen the banks of the park reservoir.

Key words: cleaning, reservoir, geotube, dehydration, park, reconstruction.

Современный человек живет в условиях напряженной обстановки большого города и каждую свободную минуту надеется потратить на полноценный отдых. Современный город предлагает для релаксации разнообразные природные пространства, среди которых парки занимают ведущее место. Наличие парков и водоемов около дорогостоящей высотки становится обязательным условием для покупателей жилья. Парки с водоемами обладают существенным потенциалом в формировании взаимосвязей между человеком и природой, но, одновременно, требуют серьезного ухода.

Как в парке, так и в водоемах, оборот органики на единицу площади значительно превосходит оборот органики в естественных условиях и этот процесс предлагается использовать для улучшения экологической обстановки в населенных пунктах [1]. Очистка водоемов с использованием технологии Geotube® позволяет очищать водоемы дешево и эффективно, поэтому может стать решением проблемы сохранения и улучшения экологии парков и парковых водоемов. В моем курсовом проекте реконструкции парка Юннатов присутствует водоем, который предлагается очищать с помощью данной технологии. Генеральный план проекта показан на рисунке 1.



Рисунок 1 – Генеральный план проекта реконструкции парка Юннатов

Основным критерием оценки состояния городских водных объектов является их рекреационная значимость. Под этим подразумевается не только их эстетическая и экологическая значимость для города, но и их степень соответствия новым экологическим требованиям населения, которые включают и чистоту водоема, обустройство берегов, а также безопасную и эффективную технологию очистки водоема и утилизации мусора. Наука и промышленное производство предлагают несколько технологий для водоочистительных работ. В их число входят дноочистка, т.е. полное или частичное удаление слоя донных отложений, осуществляемых "насухо" и способом "из-под воды" [2].

Способ «из-под воды» применяется только для открытых водоемов и при достаточной по площади для размещения судов землечерпательного каравана акватории и глубинами, доступными для разработки с воды. Дноочистительные работы способом «насухо» организационно-технически возможны только при наличии приемника откачиваемых вод, сравнительно небольшом объеме откачиваемой воды и доступности территории для прокладки трассы водовода к приемнику, а также наличии источника заполнения водоема после завершения природоохранных работ [2].

На сегодняшний день наиболее распространенным методом обезвоживания осадков является использование специального оборудования, такого как: вакуумные фильтры, центрифуги, фильтр-прессы и вибропрессы. Чаще всего используются центрифуги и вакуумные фильтры, которые могут обрабатывать практически все типы осадков после его первоначальной обработки неорганическими коагулянтами. Ленточные фильтровальные машины, центрифуги и другие обычные механические технологии обезвоживания используются для удаления воды из различных примесей и получения сухого материала. Общеизвестным преимуществом механического обезвоживания является быстрый цикл фильтрации со значительным уменьшением объема ила. С другой стороны, типичные мобильные системы

для механического обезвоживания для широкомасштабного использования требуют значительного количества накопленного осадка, который тоже требует большого количества соответствующего оборудования. В свою очередь обезвоженный осадок должен быть немедленно удален для безопасного хранения или дальнейшей обработки, особенно с учетом того факта, что его хранение на открытых площадках приводит к повторной гидратации в результате воздействия осадков. Все эти процессы получаются очень дорогими, и предприятия ищут новые варианты очистки водоемов и утилизации загрязнений без дополнительных затрат [3].

Как показывает анализ зарубежной и отечественной практики, новая технология Geotube позволяет очищать водоемы и обезвоживать различные примеси дешевле, быстрее и эффективнее. Технология обезвоживания TenCate Geotube® используется для больших и малых проектов, и на это есть веская причина - простота и низкая стоимость очистки.

TenCate Geotube® - одна из самых универсальных технологий обезвоживания и одна из самых эффективных. Обезвоживание с использованием технологии TenCate Geotube® — это трехэтапный процесс. На первом этапе экологически безопасные полимеры добавляются в осадок, что позволяет твердым веществам связываться друг с другом и отделять воду. С добавлением химического кондиционирующего агента (например, катионного или анионного полимера) избыток воды стекает из контейнера через геотекстиль, в результате чего вытекающий поток становится чистым и безопасным для возврата обратно в водоем.

Далее обезвоживание, чистая сточная вода просто вытекает из контейнера TenCate Geotube® через небольшие поры в специально сконструированном текстиле. Контейнеры Geotube, изготовленные из высокопрочной полипропиленовой ткани, сохраняя онкозернистые, флокулированные твердые частицы донных отложений, позволяют вытекающей воде выходить через поры ткани. Уменьшение объема в контейнере позволяет повторно наполнять контейнер Geotube.

Декантированную воду можно повторно использовать / возвращать для обработки или возвращать в местные водные пути без дополнительной очистки. После заключительного цикла наполнения и обезвоживания твердые вещества остаются в пакете и продолжают уплотняться вследствие высыхания, поскольку остаточный водяной пар выходит через ткань. После заполнения контейнер TenCate Geotube® и его содержимое можно оставить на месте как ядро песчаной дюны или другое средство для подпитки береговой линии или предотвращения эрозии [4].

Уменьшение объема может достигать 90% при высоком содержании твердых частиц, что облегчает их удаление и утилизацию. Выемка высушенных материалов и последующее удаление происходят, когда твердые остатки окончательно высохнут или можно отложить этот процесс до более экономически целесообразного времени [5].

Данная технология была выбрана в процессе курсового проектирования парка, потому что производитель гарантирует высокое качество материала контейнера, его экологическую безопасность и долговечность по сравнению с натуральными грунтами и камнем. При этом спроектированное из контейнеров укрепление береговой линии не требует большого объема механических работ, может быть гораздо тоньше, чем естественная насыпь, что экономит пространство парка и не дает распространяться грязи и песку от водоема.

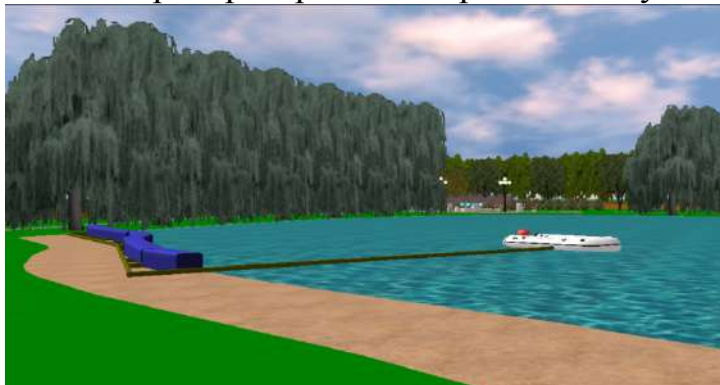


Рисунок 2 – Проектный пример развернутой системы TenCate Geotube®

Библиографический список

1. Огородников И. А. Очистные сооружения замкнутого цикла в составе экокомплекса на основе природоподобных технологий // III Всероссийская научная конференция с международным участием "Энерго- и ресурсоэффективность малоэтажных жилых зданий" (21-23 марта 2017 года) Новосибирск, Институт теплофизики им. С.С. Кутателадзе СО РАН. Секция 5. – С. 282-286.
2. Воронин А. Д., Павлов С. Я. Очистка городских водоемов от донных отложений в Санкт-Петербурге // Актуальные вопросы развития территорий : теоретические и прикладные аспекты : сборник научных статей студентов, магистрантов, аспирантов, молодых ученых и преподавателей / Под общ. ред. Т.М. Сигитова. – Пермь: ИП Сигитов Т.М., 2017. – № 10. — С. 7-9.
3. Kashkovsky, V. I., Evdokymenko, V. A., Kamensky, D. S., & Evdokymenko, A. N. Method of sewage sludge dewatering with the use of geotube technique elements at the bortnichy aeration station // Science. – 2014. – Т. 10. – №. 1. – С. 30-40.
4. <https://www.tencategeotube.com/en/applications/environmental-dredging>
5. Блохин С. А. Очистка водоемов с использованием технологии geotube // Синергия Наук. – 2017. – №. 11. – С. 849-857.

УДК 630.432.16

Д.В. ЧЕРНИК, М.М. ЛИТВИНОВА



ТУШЕНИЕ ТОРФЯНЫХ ПОЖАРОВ МЕТОДОМ УВЛАЖНЕНИЕ ПОЧВЫ ВОДОЙ

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

В статье представлен один из самых основных методов тушения торфяных пожаров. Методом увлажнения почвы водой. Расчеты необходимого количества воды.

Ключевые слова: Торф, лес, возгорание, увлажнение почвы, вода.

D. V. Chernik, M. M. Litvinova

EXTINGUISHING PEAT FIRES BY MOISTENING THE SOIL WITH WATER

Reshetnev Siberian State University of Science and Technology, Krasnoyarsk

The article presents one of the most basic methods of extinguishing peat fires. By moistening the soil with water. Calculations of the required amount of water.

Keywords: Peat, forest, fire, soil moisture, water.

Торфяные пожары оказывают огромный вред для экологии леса. Развитие торфяных пожаров обусловлено комплексом климатических, метеорологических, топографических факторов. Оно зависит от продолжительности засушливого периода, напряжения и скорости ветра, интенсивности солнечной радиации, времени суток, температуры воздуха, влажности, структуры и уплотнения торфяной залежи, степени разложения торфа, рельефа местности, наличия преград огню, уровня стояния грунтовых вод и многих других условий [1].

Загорания могут происходить как непосредственно на полях добычи и сушки торфа, так и в прилегающих к ним лесах с последующим переходом на поля. Пожары на полях добычи торфа начинаются на малой площади и развиваются во все стороны с различной скоростью. Ориентировочная продолжительность тушения пожаров на полях добычи торфа составляет 72 ч при фрезерном способе добычи и 48 ч – при кусковом способе добычи. Требуемое количество воды для тушения торфяного пожара определяют, исходя из максимальной прогнозируемой площади очага горения из следующего расчета:

– расход воды на увлажнение фрезерованного слоя торфа, исключающий возможность загорания поверхности поля в пределах дальности конвекционного переноса горящих частиц торфа не менее $8 \text{ дм}^3/\text{м}^2$;

– расход воды на тушение горячей площади торфа распыленными струями воды не менее $15 \text{ дм}^3/\text{м}^2$;

расход воды на тушение поверхности штабелей торфа в местах его добычи на топливо или удобрения не менее $235 \text{ дм}^3/\text{м}^2$.

Увлажнять сухой торф следует распыленной водой. Если при увлажнении и при выполнении других работ на полосе защитной зоны, расположенной на головном фронте, дым и торфяная пыль затрудняют работу, то в этом случае для подачи воды к местам увлажнения торфа следует применять лафетные стволы, обеспечивающие подачу воды на расстояние до 50 м. Трудоемкой является проливка очага горения после локализации пожара. Торф, прогорев до верхнего слоя, гореть уже не будет, но там, где горение углубилось в толщу залежи, требуется тщательная проливка. В этом случае тушение следует осуществлять сплошной струей воды, используя для этого ручные и лафетные стволы, заливая поверхность торфяника сплошным слоем воды. При этом комки парафинизированного торфа выгорают в течение 2–3 ч, а также гаснут при их охлаждении ниже температуры горения. Очаг торфяного пожара низкой интенсивности при глубине прогорания до 25–30 см в начальной стадии его развития может быть оперативно потушен отделением слоев горящего торфа от краев образовавшейся воронки при помощи лопаты и складыванием их на выгоревшей площади. Далее горящий торф заливается водой и тщательно перемешивается с целью разбивания комков горящего торфа, края воронки промачиваются. Для повышения эффективности тушения и сокращения расхода воды в нее желательно добавлять смачиватель, снижающий поверхностное натяжение. В качестве смачивателя рекомендуется применение порошка ОС-5. Вода со смачивателем не собирается каплями, а обволакивает частицы торфа, быстро и эффективно ликвидируя загорание.

Объем работ по тушению загорания на площади до 5 м^2 может быть выполнен силами одного рабочего при подноске воды в ранцевом лесном опрыскивателе (РЛО) на расстоянии до 0,5 км в течение 2 ч. Расход воды на тушение горящего торфа на площади 1 м^2 составляет $0,1 \text{ м}^3$, применение смачивателей позволяет сократить его до $0,05 \text{ м}^3/\text{м}^2$ ($50 \text{ дм}^3/\text{м}^2$). Также расход воды может быть определен по выражению

$$Q = h \cdot S \cdot 100 \cdot \gamma \cdot H, \quad (1)$$

где h – глубина прогорания торфяной залежи, М;

S – площадь пожара, м^2 ;

γ – плотность торфа, $\text{кг}/\text{дм}^3$;

H – норма расхода воды на тушение горящего торфа, $\text{дм}^3/\text{кг}$.

При отсутствии воды для тушения торфяного пожара низкой и средней интенсивности может быть использован прием перемешивания горящих слоев торфа с обладающими повышенной влажностью подстилающими слоями и минеральным грунтом. При перемешивании горящий торф охлаждается ниже температуры воспламенения и горение прекращается. Перемешивание

производят на площади в пределах 0,1 га бульдозером при движении от краев очага горения к его середине по спирали. Операцию повторяют два-три раза до полного прекращения выделений дыма. Потушенный пожар периодически осматривают и при возобновлении дымления тушение повторяют. Перед началом работ обязательно следует произвести разведку кромки пожара для определения глубины прогорания. Операцию выполняют посредством заостренного шеста, кромку пожара отмечают вешками

Расчет необходимого количества воды очень важен, потому что он позволяет сохранить экологические показатели. Не будет перерасхода воды, и нижние слои торфа не будут очень влажными. Что позволяет равномерно увлажнить все торфяные слои, таким образом не давая появиться новым возгораниям. Но в том случае, когда нет возможности увлажнить почву водой применяется второй метод тушения торфяных пожаров: перемешивание слоев. Это также позволяет равномерно увлажнить все слои, за счет того, что нижний слой торфа влажный, а верхний сухой и их перемешивание дает затухание пожара.

Библиографический список

1. Орловский С.Н. Борьба с лесными, степными и торфяными пожарами/ С.Н. Орловский- Красноярск: Изд-во КрасГАУ, 2016-299 с.

УКД 621.86

А.М. МЕНЬШИКОВ, И.В. КУХАР



ВЕРОЯТНОСТНЫЕ МЕТОДЫ РАСЧЕТА ДЕТАЛЕЙ ГРУЗОПОДЪЕМНЫХ МАШИН НА ВЫНОСЛИВОСТЬ

ФГБОУ ВО «Сибирский государственный университет науки и технологий им. М.Ф. Решетнева», г. Красноярск

В статье приводятся расчеты на выносливость вероятностными методами дают возможность определить функцию распределения ресурса детали и установить связь сроков службы детали с надежностью, оцениваемой вероятностью безотказной работы. Эти расчеты базируются на методах теории вероятности и математической статистики. Расчет вероятности разрушения деталей машин чаще всего основывается на наиболее простом и распространенном нормальном законе распределения пределов выносливости σ_L и амплитуд переменных напряжений σ_a .

Ключевые слова: нагрузки, напряжения, ресурс детали, надежность, безотказность.

A. M. Menshikov, I. V. Kukhar

PROBABILISTIC METHODS OF CALCULATING PARTS OF LIFTING MACHINES FOR ENDURANCE

Reshetnev Siberian State University of science and technology, Krasnoyarsk

The article provides the calculations on endurance by probabilistic methods enable to define the function of the sharing the resource of the detail and install the relationship a lifetime detail with on, valued probability of survival. These calculations are based on method of the theories to probability and mathematical statistics. Calculation to probability of the destruction of the details of the machines is most often founded on simple and wide-spread normal law of the distribution limit harebrained σ_L and amplitudes of the variable voltages σ_a

Keywords: load, voltage, part life, reliability, reliability

Нагрузки и напряжения в деталях грузоподъемных машин являются в основном случайными функциями времени. Поэтому методы расчета должны в наибольшей степени соответствовать действительным условиям нагружения машины.

Расчеты на выносливость вероятностными методами дают возможность определить функцию распределения ресурса детали и установить связь сроков службы детали с надежностью, оцениваемой вероятностью безотказной работы. Эти расчеты базируются на методах теории вероятности и математической статистики. Процесс усталостного разрушения обычно разделяют на две стадии:

- 1) до начала появления микротрещины;

2) от начала образования микротрещины до разрушения детали. Расчеты циклической прочности для этих двух стадий идентичны.

Вероятностные расчеты циклической прочности деталей подъемно-транспортных машин до сих пор не получили широкого внедрения в практику. Случайные процессы изменения нагрузений можно получить натурными испытаниями в эксплуатационных условиях и методами статистического моделирования.

Расчет вероятности разрушения деталей машин чаще всего основывается на наиболее простом и распространенном нормальном законе распределения пределов выносливости σ_{-1} и амплитуд переменных напряжений σ_a .

Условие разрушения детали при определенной долговечности [1]:

$$M = \sigma_{-1D}^{\infty} - \bar{\sigma}_a \leq 0, \quad (1)$$

где σ_{-1D}^{∞} - медианное значение предела выносливости;

$\bar{\sigma}_a$ - среднее значение амплитуды переменных напряжений.

При нормальном и независимом распределении σ_{-1D} и σ_a значение M также будет распределено по нормальному закону с параметрами $\bar{M}$ и S_M , где среднее значение $\bar{M}$ и стандартное отклонение S_M величины M определяют соотношениями:

$$\bar{M} = \sigma_{-1D}^{\infty} - \bar{\sigma}_a; \quad (2)$$

$$S_M^2 = S_{-1D}^2 - S_a^2,$$

где S_{-1D} и S_a – средние квадратичные отклонения σ_{-1D} и σ_a .

Условие не разрушения с заданной вероятностью характеризуется квантилем U_p нормального распределения.

Значение M_p , соответствующее вероятности p ,

$$M_p = \bar{M} + U_p S_M, \quad (3)$$

где квантиль U_p , соответствующий вероятности p , берется из таблиц математических справочников для нормального распределения по выбранной вероятности не разрушения.

Вероятность разрушения определяют из равенства [2]

$$M_p = \bar{M} + U_p S_M = 0. \quad (4)$$

Из уравнений (2) ... (4) находят квантиль

$$U_p = -\frac{\bar{M}}{\bar{S}_M} = -\frac{\bar{\sigma} - \bar{\sigma}_a}{\sqrt{\bar{S}_{-1D}^2 + \bar{S}_a^2}}; \quad (5)$$

и по нему вероятность не разрушения (по таблицам).

Квантиль можно выразить через коэффициент безопасности по средним значениям предела выносливости и амплитуды и коэффициенты вариации.

Коэффициент запаса прочности

$$n = \frac{\bar{\sigma}_{-1D}}{\bar{\sigma}_a}. \quad (6)$$

Коэффициенты вариации

$$\sigma_{-1D} = \frac{\bar{S}_{-1D}}{\bar{\sigma}_{-1D}}, \quad (7)$$

$$V_a = \frac{\bar{S}_a}{\bar{\sigma}_a}. \quad (8)$$

Тогда квантиль будет равен

$$U_p = \frac{1-n}{\sqrt{n^2 V_{-1D}^2 + V_a^2}}. \quad (9)$$

По квантилю U_p согласно таблицам нормального распределения находят вероятность p разрушения детали.

Библиографический список

1. Биргер И.А. Расчет на прочность деталей машин: Справочник. / И.А. Биргер, Б.Ф. Шорр, Г.Б. Иосилевич. М.: Альянс, 2017. – 640 с.
2. Невзоров Л.А. Устройство и эксплуатация грузоподъемных кранов учебник / Л.А. Невзоров. – 4-е изд., стер. - М.: Академия, 2006. – 448 с.

УДК 631.3.001

В.А. БАКАЧ, Д.А. БЕЛЯЕВ, Я.А. БУРНЫШЕВ, В.Н. КОРШУН

ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНЫЕ ИССЛЕДОВАНИЯ ПРОЦЕССОВ РЕЗАНИЯ СТЕБЕЛЬЧАТЫХ МАТЕРИАЛОВ



Сибирский государственный университет науки и технологий
имени академика М.Ф. Решетнёва, г. Красноярск

В статье приводится методика и основные результаты исследований высокоскоростных рабочих процессов взаимодействия рабочих органов со стебельчатыми материалами. Дается описание аппаратуры и программных средств для обработки измерений.

Ключевые слова: рабочий процесс, скорость, ускорение, импульс силы, пьезодатчик, электрический сигнал

V. A. Bakach, D.A. Belyaev, J. A. Burnyshev, V.N. Korshun

EXPERIMENTAL RESEARCH OF CUTTING PROCESSES FOR TREE BRANCHES

Reshetnev Siberian state of science and technology, Krasnoyarsk

The main results and methodology experimental research of high-speed cutting process for tree branches presented. The hardware and software for analysis of measurement results described in the article. A description of the processing measurements stated in the article. Piezoelectric transducer acceleration sensor outputs an electrical signal.

Key words: cutting process, high-speed, acceleration, impulse of force, piezoelectric transduce, electrical signal

Введение. При уходе за садом и парком выполняется большой объем работ по резанию и измельчению веток и стеблей. К параметрам данных рабочих процессов относятся силы и скорости взаимодействия рабочих органов машин с предметом труда. Для измельчителей стебельчатых материалов, выполняющих резание без противорежущих элементов, скорости взаимодействия могут составлять значения от 50 до 70 м·с⁻¹, а время отдельных единичных импульсов – доли секунды. Расчет нагрузок по усредненным или удельным показателям часто приводит к ошибкам при конструировании.

Методика и аппаратура. При определении параметров движения рабочего органа перемещения и скорости являются относительными и зависят от выбранной системы отсчета. Ускорение является абсолютным параметром движения объекта. Для измерения ударных ускорений используются

инерционные датчики движения [1].

Для исследования импульсных сил на кафедре ТМП была разработана лабораторная установка (рисунок 1), включающая жесткую балку 1 с регулируемыми упорами 2, на которой посредством стойки 3 установлена упругая балка 4. При помощи вертикального штатива 5, с фиксатором 6 и индикатором часового типа 7 контролируются вертикальные перемещения. Ускорения испытуемых ножей 8 определяются пьезометрическим вибродатчиком (KD-39), не требующего источника питания.

С датчика электрический сигнал поступает на аналого-цифровой преобразователь (LT-154), установленный на шине компьютера. При исследованиях упругой балке 4 придается изогнутое положение, фиксируемое упорами 10, а исследуемый образец перерубаемого материала 11 закрепляется на державке. При изгибе балки ей сообщается определенное количество энергии упругой деформации. Эту энергию легко рассчитать. Таким образом, опыты являются воспроизводимыми и их результаты можно сравнивать.

Исследовались следующие образцы: ветви сосны обыкновенной и сибирской диаметром от 3 до 10 мм; мерзлые ветви сосны обыкновенной и сибирской диаметром от 3 до 10 мм; хвоя сосны обыкновенной и сибирской; мерзлая хвоя сосны обыкновенной и сибирской; корни деревьев диаметром от 3 до 10 мм; опавшие листья тополя и березы; стебли травянистых растений. Образец перерубался нормально продольной оси. Варьировалась также влажность образцов. Испытаниям подвергались следующие элементы рабочих органов: ножи прямые и со скошенной передней гранью; ножи с прямыми и криволинейными лезвиями; клинообразные ножи; волнистые ножи; ножи пилообразные; тупые ножи. Масса ножей варьировалась установкой дополнительных магнитных грузов. Режимы исследований были приближены к реальным скоростям взаимодействия рабочих органов с предметом труда ($25 - 50 \text{ м} \cdot \text{с}^{-1}$). Необходимая скорость движения ножей устанавливалась заданием начального прогиба балки посредством упоров 10, а также установкой балок с варьируемым коэффициентом жесткости. Скорость взаимодействия рассчитывалась на основе начальных условий и времени от момента открытия упоров 10 и началом процесса перерубания (фиксирувалось на основе осциллограмм) [2].

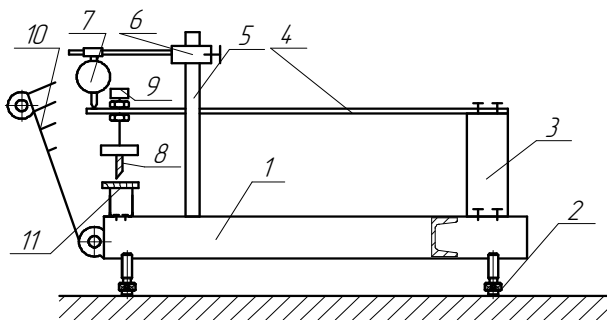


Рисунок 1 – Схема лабораторной установки (обозначения в тексте)

Информация (ускорения) с датчика 9, в аналоговой форме поступает на аналогово-цифровой преобразователь (АЦП) ЭВМ. Управление АЦП и обработка сигналов выполняется в программном средстве PowerGraf. Данные о протекании импульсного процесса сохраняются в текстовом формате и транслируются в программы обработки информации.

Основные результаты. Результаты представляются в виде графиков процессов зависимостей ускорений от времени. Время процесса задается компьютером при записи. На рисунок 2 показан фрагмент осциллограммы процесса перерубания ветви сосны обыкновенной диаметром 5 мм (документ PowerGraf). Из графика следует, что время процесса перерубания составляет 2,5 мс. За это время ускорение практически мгновенно возросло от нуля до $10 \text{ м}\cdot\text{с}^{-2}$. Процесс перерубания носит периодический характер с высокой частотой. Из графика можно выделить несколько гармоник. После окончания процесса взаимодействия с материалом нож совершает затухающие колебания с частотой, определяемой параметрами упругой балки.

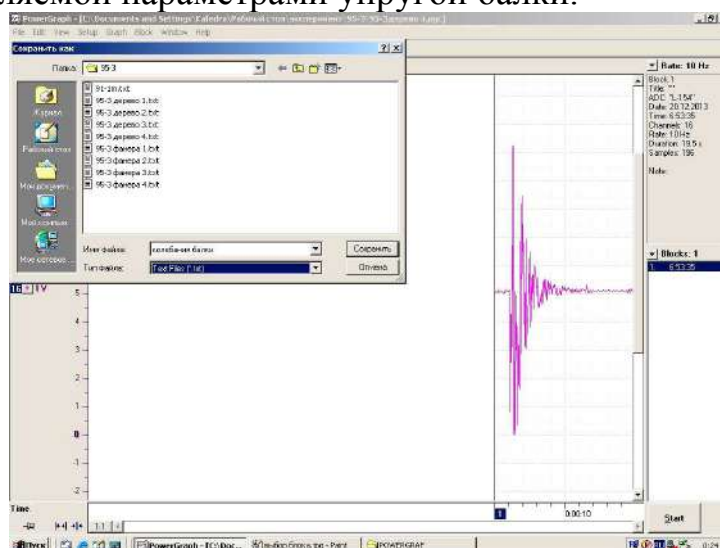


Рисунок 2 – Типичный график процесса взаимодействия ножа с образцом (видно, что график имеет форму затухающих колебаний)

По графику определяются временные параметры процесса, величина ускорений, а на основе спектрального анализа устанавливаются параметры процессов импульсных сил. Строятся фазо-частотные характеристики.

Библиографический список

1. Коршун, В.Н. Обработка осциллограмм на ЭВМ. Тракторы и сельскохозяйственные машины. – 2004. – № 8. – С. 39-40.
2. Коршун, В. Н. Основы научных исследований : учеб. Пособие. СибГУ им. М. Ф. Решетнева. – Красноярск, 2017. – 92 с.

УДК 620.2 669.745
С.Б. НАУМОВ



ПРИМЕНЕНИЕ ДЕМПФИРУЮЩИХ МАТЕРИАЛОВ В ПРОМЫШЛЕННОСТИ

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

В статье представлены материалы, применяемые для уменьшения вибраций и шумов сооружений и машин. Показано, что одним из методов получения высоко демпфирующих материалов может быть введение в исходную матрицу веществ, имеющих существенно меньшие модули упругости по сравнению с модулем упругости матричной фазы.

Ключевые слова: вибрация, демпфирующие материалы

S.B. Naumov

APPLICATION OF DAMPING MATERIALS IN INDUSTRY

Reshetnev Siberian state university of science and technology, Krasnoyarsk

The article presents the materials used to reduce vibrations and noises of structures and machines. It is shown that one of methods for obtaining high-damping materials can be introduced into the initial matrix of substances having significantly smaller elastic modulus compared to the elastic modulus of the matrix phase.

Keywords: vibration, damping materials

Современные машины и механизмы являются источниками вредных вибраций и шумов. Водители тракторов, самоходной техники, грузового автотранспорта, землеройных машин, а также операторы транспортно-технологического оборудования подвергаются действию общей и местной вибрации. На рабочее место передается низкочастотная толчкообразная вибрация беспорядочного характера, возникающая в процессе передвижения машин по неровной поверхности или работы подвижных частей механизмов. Кроме того, на рабочее место водителя, в том числе и на органы управления, передается вибрация, возникающая в результате работы двигателя и трансмиссии. Эта вибрация имеет средне высокочастотный спектральный состав и может превышать нормативные уровни. Требования по ограничению нежелательных вибраций и шумов являются необходимым условием для эффективной работы многих деталей машин и инженерных систем в целом.

В качестве материалов, используемых для уменьшения вредных вибраций и шумов, применяют металлические сплавы [1]. Вязкоупругие органические и синтетические материалы обладают способностью эффективно поглощать механические и акустические колебания.

Отмечается [2] использования синтетических материалов в качестве опорных элементов в сейсмостойком строительстве. Для сейсмоизоляции и сейсмогашения автодорожных мостов используют резину и полиуретан. Введение в полимерные композиции-эпоксидные смолы низкомодульных наполнителей оказывает благоприятное действие на их демпфирующие свойства. В качестве последних могут применяться диатомит, шлак, графит, резиновая крошка. Оптимальное количество наполнителей составляет 10...20 %. При замене части высокомодульных наполнителей (молотый кварцевый шлак, диабаз) на низкомодульные демпфирующие свойства возрастают на 30...50 %, а статическая прочность практически не меняется. Материалы на основе полиуретана и низкомодульных наполнителей целесообразны при проектировании и строительстве опорных частей мостов, опор сейсмоизолированных зданий, элементов противоударных устройств на мостах и причальных сооружениях. В НИИВМ им. В.Д. Глуховского получены составы демпфирующих материалов на основе шлакощелочных вяжущих, которые обладают в 1,5-2 раза большей демпфирующей способностью, чем портландцементы и бетоны. Демпфирующие свойства шлакощелочных композиций изменяются в значительных интервалах при введении в шлакощелочные вяжущие водорастворимых полимеров: поливинилоацетатной эмульсии (ПВА), латекса и других составляющих.

В качестве виброгасителей при резании материалов применяют державки из серого чугуна, отлитые заодно с режущими твердосплавными пластинами. Они обладают хорошей демпфирующей способностью, но имеют большую амплитуду колебаний. В последнее время по экономическим и эксплуатационным соображениям для этих целей рекомендуют пластмассовые (из эпоксидной смолы) крепежные элементы. Однако температурные условия ограничивают их использование [3]. Высокой стойкостью к динамическим нагрузкам характеризуются карбо волокниты. Они имеют высокую усталостную прочность, большую чем у боро- и стекловолокнитов и того же порядка, что у титана и легированных сталей. Отличаясь высокой демпфирующей способностью, карбо волокниты существенно превосходят металлические сплавы по вибропрочности. Ориентируя волокна под углом друг к другу, можно в больших пределах изменять демпфирующую способность карбо волокнитов и предотвращать резонансный режим деталей, не изменяя их геометрии [4].

Приведенный материал показывает, что для уменьшения вибраций и шумов механизмов и машин нужно широко применять материалы высокого демпфирования, а одним из методов для получения высокодемпфирующих материалов может быть введение в исходную матрицу веществ имеющих существенно меньшие модули упругости по сравнению с модулем упругости матричной фазы.

Библиографический список

1. Головин С.А. Рассеяние энергии механических колебаний в металлических материалах с резко выраженной гетерогенностью // Тула: Известия ТулГУ. Сер. «Материаловедение», 2002. Вып. 3. С. 105–127.
2. Мартынов Н.В. Активная сейсмозащита: варианты развития и критический анализ практических возможностей. Симферополь, 2013 – 266 с.
3. Вульф А.М. Резание металлов: Изд. 2-е, Л., Машиностроение, 1973 - 496с.
4. Арзамасов Б.Н. Конструкционные материалы: Справочник.- М., 1990 - 687с.

УДК 674.093

С.Н. ДОЛМАТОВ, Н.В. СМЕРТИН



ПЕРСПЕКТИВНЫЙ МАТЕРИАЛ, НА ОСНОВЕ ОТХОДОВ ЛЕСНОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ И ГИПСА, ДЛЯ ПРОИЗВОДСТВА ПРОСТЕЙШИХ АРХИТЕКТУРНЫХ ФОРМ И ОГРАЖДЕНИЙ

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

В настоящее время одной из наиболее распространенных проблем является утилизация отходов лесопиления. Существует множество способов решения этой проблемы, но не все они достаточно эффективны. В данной статье рассмотрен способ использования отходов лесной промышленности в виде опилок для создания материала, используемого для производства простейших архитектурных форм и ограждений в целях благоустройства городской территории

Ключевые слова: Утилизация, отходы, экология, благоустройство, защита окружающей среды, лесная промышленность.

S.N. Dolmatov, N.V. Smertin,

PERSPECTIVE MATERIAL, BASED ON FORESTRY AND GYPSUM WASTE, FOR THE PRODUCTION OF SIMPLE ARCHITECTURAL FORMS AND PROTECTIONS

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

Currently, one of the most common problems is the recycling of sawmills. There are many ways to solve this problem, but not all of them are effective enough. This article discusses the method of using forestry waste in the form of sawdust to create material used for production of simple architectural forms and fences for the improvement of urban areas

Keywords: Utilization, waste, ecology, improvement, environmental protection, forest industry.

Использование всей биомассы дерева является перспективным направлением деятельности всего лесного комплекса России. Сейчас в основном находит применение стволосая древесина. Доля низкокачественной древесины, отходов лесозаготовок и лесопиления составляет, соответственно 15-40, 30-40 и 19-20 % [1]. В объемном исчислении это очень внушительная цифра - более 45 млн. м³ древесных отходов, из них более 2286 тыс. м³ [2] – это опилки.

Одним из направлений утилизации отходов лесопиления в виде опилок является производство конструкционно-теплоизоляционных материалов в виде

древесных композиций на основе портландцемента. Эти материалы могут использоваться как конструкционно – теплоизоляционные в виде блоков, плит и т.п. Интерес к таким материалам неизбежно будет возрастать в связи с увеличением объемов строительных работ по возведению новых зданий, реконструкции и ремонту существующего жилого фонда. Производство теплоизоляционных материалов из отходов лесопиления позволит не только увеличить выпуск теплоизоляционных материалов и изделий, но и частично решить еще одну проблему - утилизацию древесных отходов.

На сегодняшний день рынок легкопористых бетонов имеет множество товаров, имеющих низкую стоимость, а также высокую прочность. К ним относятся бетоны на пористых заполнителях (керамзитобетон, аглопоритобетон, перлитобетон), бетоны на лёгких органических заполнителях (арболит, костробетон, полистиролбетон) и ячеистые бетоны (пенобетон, газобетон) [3]. В качестве вяжущего могут быть использованы цемент, гипс, магнезиальный цемент.

Данный материал широко используется, как конструкционный или теплоизоляционный материал, обладая небольшой массой и стоимостью относительно тяжёлых бетонов. Благодаря своему простому составу этот материал очень легок в производстве, а также в усовершенствовании.

Существует множество видов легких бетонов, некоторые из которых имеют прочность, превышающую 25 МПа.

Использование опилок в составе таких блоков не только благоприятно скажется на утилизации, но и снизит цену готового изделия.

Таким образом, цель исследования: Определить перспективы материала на основе опилко-гипсовой смеси для производства простейших архитектурных форм и ограждений.

Задачи исследования:

- 1) Оценить ситуацию по благоустройству в городе Красноярске
- 2) Узнать перспективы вовлечения опилко-гипсовой смеси в принятии проектных решений по обустройству города.

По данным администрации города [4], Ремонт дворов и благоустройство общественных пространств в городе Красноярске осуществляется в рамках федерального проекта, инициированного Президентом РФ Формирование современной городской среды». Этот проект реализуется в 17-ти муниципальных городских округах страны.

Размер финансирования, которое предусмотрено на ремонт дворов и благоустройство общественных пространств в рамках федерального проекта, составляет 180,1 млн. рублей.

Согласно этому перспективному плану можно предположить, что для проводимых работ необходимо будет закупать достаточное количество различных материалов. Использование материала на основе опилко-гипсовой смеси не только снизит конечную стоимость готового продукта, но и

благоприятно скажется на утилизации отходов лесной промышленности. Он может быть использован для производства простейших архитектурных форм и ограждений. Обладая достаточной прочностью и легкостью, опилко-гипсовая смесь отлично подходит для вышеперечисленных целей. Благодаря своему составу этот материал хорошо подвергается обработке, что сократит количество затрачиваемого времени на возведение готовой конструкции.

Таким образом, можно предположить, что материал на основе опилко-гипсовой смеси имеет перспективы в благоустройстве города, и может быть использован в различных целях. А простота производства и использование отходов лесной промышленности в составе делает его более доступным.

Библиографический список

1. Коробов В.В., Рушнов Н.П. Переработка низкокачественного сырья (проблемы безотходной технологии). М.: Экология, 1991. -288 с.
2. Скорикова Л.А. Обоснование состава топливных гранул и технологии подготовки древесных опилок для их производства: дис. к-та техн.наук. Йошкар-Ола, 2012. – 236 с.
3. Легкие бетоны: виды, свойства, применение [Электронный ресурс]. URL: <https://ceiis.mos.ru/presscenter/news/detail/5242508.html> (Дата обращения 05.12.2019)
4. Администрация города Красноярск [Электронный ресурс]. URL: <http://www.admkrsk.ru/citytoday/municipal/fond/komfort/Pages/default.aspx> (Дата обращения 05.12.2019)

© С.Н. ДОЛМАТОВ, Н.В. СМЕРТИН, 2019

УДК 630.377.4
Н.А. НАЙДЕНКО



ОБОУДОВАНИЕ ДЛЯ УБОРКИ ДОРОЖЕК И ПЛОЩАДОК СКВЕРОВ ОТ ЛИСТЬЕВ И МУСОРА НА БАЗЕ САДОВОГО ТРАКТОРА

**ФГБОУ ВО «Сибирский государственный университет науки и
технологий им. М.Ф. Решетнева», г. Красноярск**

*В статье рассмотрены вопросы уборки от листвы и мусора больших территорий городских скверов и парков и предложены конструкции оборудования для решения проблемы.
Ключевые слова: сквер, водуходув, листоуборочная машина, трактор*

N.A. Naidenko

EQUIPMENT FOR CLEANING PATHS AND GROUNDS SQUARES FROM LEAVES AND DEBRIS ON THE BASIS OF A GARDEN TRACTOR

Reshetnev Siberian State University of science and technology, Krasnoyarsk

*The article deals with the issues of cleaning from foliage and debris of large areas of urban squares and parks and proposed equipment designs to solve the problem.
Keywords: square, water blower, leaf harvester, tractor*

Скошенная трава, опавшие листья и мусор оказывают неблагоприятное воздействие на городские объекты озеленения. Травяной покров газона темнеет, водный баланс почвы резко ухудшается, возможна гибель отдельных участков травостоя. Декоративный эффект газона снижается, газон приобретает неряшливый вид и вызывает неприятные эстетические ассоциации. Листья и мусор, а также скопление грязи, мхи, лишайники, травы, снег способны погубить даже самое надежное покрытие на дорожках и площадках скверов и парков [1].

Частота уборки листьев колеблется в больших пределах: от ежедневной (с транзитных дорожек и партерных газонов) до одного раза в сезон в конце листопада. Уборка листьев может совмещаться с прочесыванием газона [2].

Машины для очистки газонов и площадок по принципу действия делятся на механические листоуборочные машины и пневматические садовые пылесосы-воздуходув.

Механические газоочистители (рисунок 1) воздействуют на убираемый материал механически – рабочий орган роторного типа поднимает материал с поверхности и направляет в бункер. Рабочие органы могут быть следующих типов: роторные грабли со стальными стержнями круглого сечения, установленными на роторе через упругую связь (пружину); ротор с шарнирно

установленными пластинами; ротор с резиновыми стержнями; ротор-щетка со стальными или капроновыми ворсинками.



Рисунок 1 – Общий вид листоуборочной машины (механического газоочистителя) Leaf eater 1100 (Швеция)

Пневматические газоочистители воздействуют на убираемый материал воздушным потоком. По направлению воздушного потока они могут быть всасывающими (вакуумными), когда под действием разрежения листья и другие материалы засасываются через раструб в сборник, и нагнетательными (воздуходувными), когда убираемые материалы сдуваются с поверхности в сторону и формируются в валы. Иногда применяются газоочистители смешанного типа, сочетающие в себе как нагнетательный, так и всасывающий принцип действия.

Пневматические газоочистители могут быть самоходными и ручными переносными.

Примером такого оборудования, может служить ручной воздуходув (рисунок 2), он предназначен для уборки листьев, срезанной травы, различного бытового мусора с газона, дорожек, площадок. Воздуходув не только быстрее в работе, чем грабли, но и вовсе незаменим в некоторых случаях. Например, с помощью воздуходува можно убирать иголки хвойных деревьев и мокрые листья, как с обычного газона, так и из труднодоступных мест, таких как дренажные канавы, можно выдувать листья из зарослей кустарников и многое другое.

Всасывающая самоходная машина «Паркер Вак» (США) (рисунок 3) предназначена для уборки листьев и мусора, который плотно не прилегает к поверхности дернового покрова и выступает над травостоем. Например, сухие, недавно опавшие листья, бумага, окурки и тому подобное.



Рисунок 2 – Применение ручного воздуходува при очистке дорожек



Рисунок 3 – Всасывающая машина «Паркер Вак»



Рисунок 4 – Воздуходувка с приводом от вала отбора мощности

Чтобы добиться качественного результата, сложно обойтись только ручным инструментом. Для этих целей разрабатывается различная садовая техника и оборудование. Однако если требуется привести в порядок большую площадь, ручные воздуходувы (рисунок 2), в таком случае недостаточно эффективны, так как они ограничены некоторыми факторами, такими, к примеру, как время работы от источника питания, мощность потока воздуха, усталость оператора, погодными условиями и прочим, все это влияет на объём выполненной работы.

Для уборки больших территорий, необходим мощный, удобный в эксплуатации, более продолжительный в работе воздуходув, который будет обеспечен достаточным энергетическим ресурсом для продолжительной работы, а физическая нагрузка на оператора будет сведена к минимуму.

Решением в данной ситуации может быть монтаж воздуходува на садовый трактор. Для этих целей специально разработан воздуходув с приводом от вала отбора мощности (рисунок 4).

Установить воздуходув можно к примеру на малогабаритный трактор Беларус 152Н (рисунок 5) или трактор Митракс Т10 (рисунок 6) российского производства. Трактор имеет небольшие габариты и спокойно может использоваться на объектах озеленения. А так же значительно снизит физическую нагрузку рабочих-озеленителей при уборке территорий.



Рисунок 5 – Трактор Беларус 152Н



Рисунок 6 – Трактор Митракс Т10

Данное техническое решение позволяет в значительной степени увеличить площадь обрабатываемой территории, оператору остается лишь управлять трактором и следить за направлением патрубка воздуходува.

Библиографический список

1. Авдеева, Е.В., Кухар, И.В. Технологии и оборудование садово-паркового и ландшафтного строительства. Газоны. Учебное пособие для студентов направления 190100.62 (23.03.02) «Наземные транспортно-технологические комплексы» и 250700.62 (35.03.09) «Ландшафтная архитектура» – Красноярск: СибГТУ, 2015. – 152 с. – Текст : непосредственный.

2 Как очистить садовые площадки и дорожки? URL : <https://www.botanichka.ru/article/kak-ochistit-sadovyye-ploshhadki-i-dorozhki/>. – Текст : электронный.

Работа выполнена под руководством И.В. Кухар.

УДК 630*232.43

Г.П. КОВАЛЕВ, Н.А. НАЙДЕНКО

ТЕХНОЛОГИЯ ПОСАДКИ ДЕРЕВЬЕВ С КОМОМ



Сиб
ирс
кий
госу
дар
стве
нн

ый университет науки и технологии имени академика М.Ф. Решетнёва, г.
Красноярск

В статье приводится сравнение двух технологий посадки деревьев с комом. Предлагается технология изготовления конических посадочных ям для посадки крупномерных деревьев с коническим комом. Посадочные ямы изготавливаются коническим буром.

Ключевые слова: посадка крупномеров; посадка деревьев с комом; конический ком, конический бур

G.P. Kovalev, N.A. Naidenko

LANDING TECHNOLOGY

Reshetnev Siberian State University of Science and Technology,
Krasnoyarsk

Two technologies for planting trees with a lump are compares in article. A technology for the manufacture of conical landing pits for planting large trees with a conical lump is proposed. Landing pits are madid conical drill.

Key words: landing technology; planting trees; conical com, conical drill

В Красноярске с начала 2000-х годов применяют посадку крупномерных деревьев с комом в зимнее время. Выращивание посадочного материала осуществляется в лесном питомнике. Выкопку посадочного материала с параллелепипедным или коническим комом выполняют летом специализированными машинами (рисунок 1). Ком упаковывается в мешковину. Размер кома выбирается в зависимости от породы и возраста дерева по стандарту [1,2]. Посадочный материал с комом отвечают основным требованиям, предъявляемым к посадочному материалу:

- а) имеют высокую приживаемость даже в садах и парках с тяжелыми почвенно-гидрологическими условиями;
- б) создают возможность посадки в течение всего безморозного периода года;
- в) хорошо переносят транспортировку;
- г) обеспечивают комплексную механизацию основных процессов производства и посадки;
- д) в качестве субстрата, в зависимости от плодородия почв, можно

использовать доступный во многих районах страны торф, или перегной;

е) при нормальной влажности почвы не требует послепосадочного полива.



а)



б)

Рисунок 1 – Выкопка посадочного материала: а) формы комов крупномерного посадочного материала; б) – машина для выкопки деревьев с коническим комом

Существующая технология предусматривает выполнение операций, схема которых приведена на рисунке 2. Для посадки деревьев-саженцев лесных пород размером 1 – 6 м в городских посадках в различных условиях применяется ручной труд.

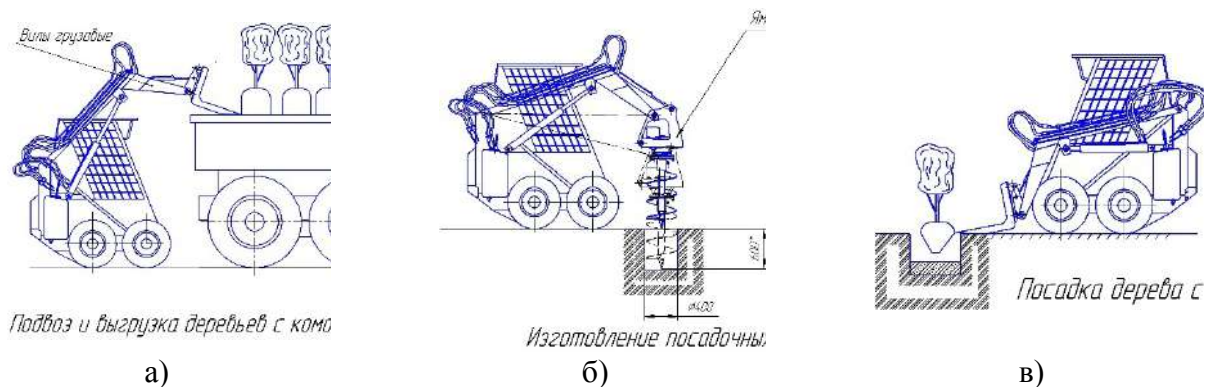


Рисунок 2 – Схема существующей технологии посадки крупномерных деревьев на базе малогабаритного погрузчика: а) погрузка посадочного материала; б) выкопка посадочных ям цилиндрической формы; в) посадка деревьев с коническим комом

Недостатком существующей технологии является то, что конический ком высаживается в яму, имеющую цилиндрическую форму. В результате образуются пустоты, что ухудшает приживаемость, кроме того требуется большой объем ручного труда и существенный запас рыхлой почвы.

Альтернативная технология предусматривает посадку деревьев с коническим комом в яму конической формы. Параметры технологии соответствуют правилам (1999 г.). При такой технологии посадки деревьев

форма и размер посадочной ямы максимально соответствуют параметрам кома дерева. Кроме этого образуется посадочный круг. Сверху посадочное место мульчируется.

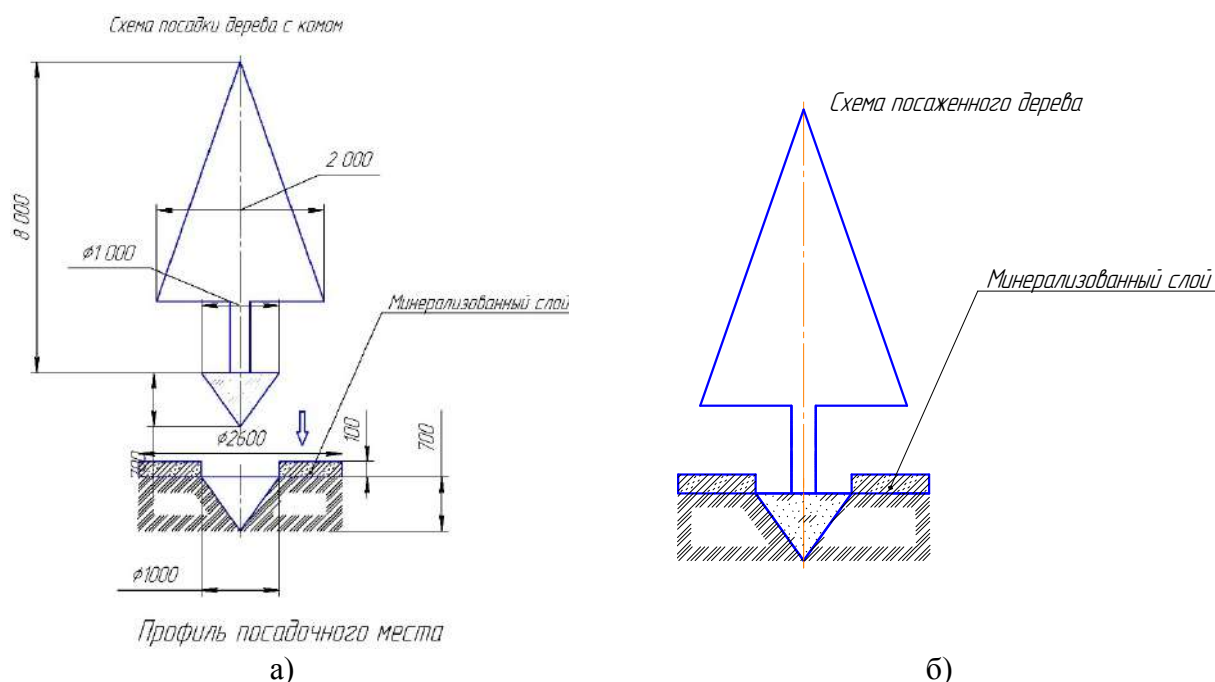


Рисунок 3 – Схема альтернативной технологии посадки: а) параметры технологической операции; б) дерево после посадки

В рамках выпускной квалифицированной работы проектируется машина для изготовления посадочных ям конической формы [3].

В результате внедрения разработанной машины по сравнению с ямокопателем КЯУ-100 снижается себестоимость изготовления посадочной ямы с 12 руб. до 9 руб.

Библиографический список

1. ГОСТ 28055-89. Саженьцы деревьев и кустарников. Садовые и архитектурные формы. Технические условия.
2. ГОСТ 25769-83. Саженьцы хвойных пород для озеленения городов. Технические условия (переиздание 1997 г.)
3. Правила создания, охраны и содержания зеленых насаждений в городах Российской Федерации (утв. приказом Госстроя РФ 15 декабря 1999 г. N 153).

© Г.П. КОВАЛЕВ, Н.А. НАЙДЕНКО, 2019
Под руководством В.Н. Коршуна.



ОБОРУДОВАНИЕ САДОВО-ПАРКОВОГО СТРОИТЕЛЬСТВА И ЛЕСНОГО ХОЗЯЙСТВА

УДК 631.352

Д.В. Черник

СТУДЕНЧЕСКОЕ КОНСТРУКТОРСКОЕ БЮРО
«ИНЖЕНЕРНАЯ ШКОЛА» НА КАФЕДРЕ
ТЕХНОЛОГИЙ И МАШИН
ПРИРОДООБУСТРОЙСТВА СИБГУ ИМ. М.Ф.
РЕШЕТНЕВА



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

В статье описываются концепция, принципы работы и достижения студенческого конструкторского бюро «Инженерная школа», открытого на кафедре технологий и машин природообустройства. Под руководством Черника Дениса Владимировича студенты СКБ занимаются проектированием в системе автоматизированного проектирования различных машин и агрегатов с последующей реализацией на 3D принтере.

Ключевые слова: студенческое конструкторское бюро, 3D модель, прототипирование, проектирование

D.V. Chernik

STUDENT DESIGN BUREAU "ENGINEERING SCHOOL" AT THE
DEPARTMENT OF TECHNOLOGIES AND MACHINERY OF NATURAL
DEVELOPMENT RESHETNEV UNIVERSITY

Reshetnev Siberian State University of Science and Technology, Krasnoyarsk

This paper describes the concept, principles of work and achievements of the student design bureau "Engineering School", open at the Department of Technology and Environmental Engineering. Under the leadership of Chernik Denis Vladimirovich, SDB students are engaged in designing in a computer-aided design system for various machines and assemblies with subsequent implementation on a 3D printer.

Keywords: student design bureau, 3D model, prototyping, design

В наш век стремительно развивающихся технологий трудно представить инженера не знакомого с компьютером. Если раньше вся конструкторская документация готовилась с помощью карандаша и линейки на бумаге, то сейчас практически все проектные работы выполняются на компьютере, а именно в современных компьютерных системах автоматизированного проектирования, с помощью которых проектная работа поднимается на качественно новый уровень.

Сейчас все современные конструкторские бюро оснащены компьютерами и программами, в которых можно создавать не только чертежи, но и трехмерные модели изделий. Это в значительной мере повышает производительность труда, позволяет избежать множество ошибок на этапе проектирования изделия. Кроме того, аддитивные технологии позволяют создавать прототипы изделий при минимальных затратах, и, при необходимости, вне производственных условиях [1].

Исходя из вышесказанного у современного инженера появляются дополнительные компетенции и соответственно предъявляемые требования к квалификации. Помимо классических, устоявшихся, знаний и умений, современный инженер должен обладать навыками работы в специализированных программах, системах автоматизированного проектирования, таких как КОМПАС 3D, T-FLEX-CAD, SolidWorks и других. Кроме того, для успешной и эффективной реализации проекта, инженеру необходимо уметь работать в команде, что очень часто является проблемой для молодого и неопытного специалиста. Отсюда возникает необходимость создавать условия, приближенные к производственным на этапе подготовки специалистов.

На кафедре технологий и машин природообустройства (ТМП) функционирует студенческое конструкторское бюро (СКБ) «Инженерная школа» под руководством доцента кафедры ТМП, кандидата технических наук, Черника Дениса Владимировича. В СКБ студенты решают конкретные инженерные задачи, разрабатывают модели различных наземных транспортных технологических машин и оборудования, оттачивают навыки работы в системах автоматизированного проектирования, учатся работать в команде.

В 2017 году участники СКБ (Рисунок 1) разработали модель харвардера масштабом 1:30. Машина представляет собой синтез харвестера и форвардера, что делает её способной заготавливать и вывозить сортименты без помощи дополнительных машин и механизмов. Вначале ребята набросали эскизы проекта, далее назначался ответственный за разработку того или иного узла, после чего командой была разработана 3D модель в программе КОМПАС 3D (Рисунок 2). После проверки модели в виртуальном пространстве программы машина распечатывалась на 3D принтере подетально, где каждая деталь обрабатывалась, после чего собиралась физическая модель (Рисунок 3) [1].

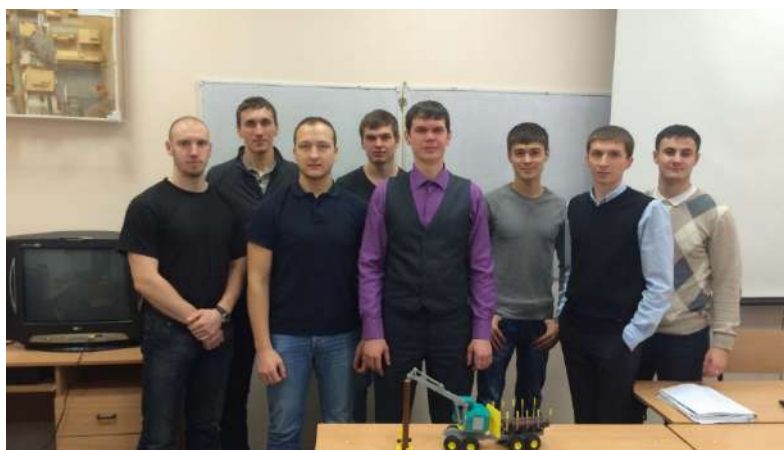


Рисунок 1 – Рабочая группа СКБ в 2017 году

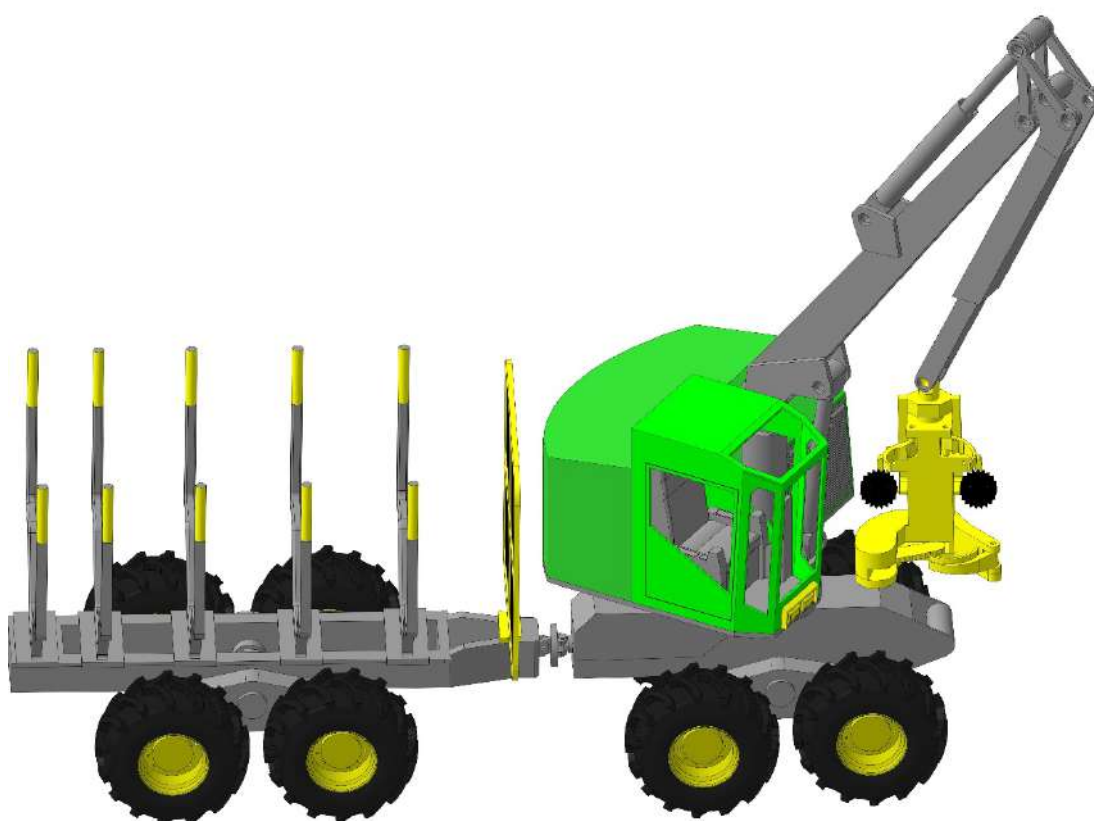


Рисунок 2 – 3D модель харвардера



Рисунок 3 – Физическая модель харвардера

В 2018 году командой СКБ (Рисунок 4, 5) была разработана модель мульчера ТМ-250 (Рисунок 6, 7) масштабом 1:12, предназначенного для измельчения древесины, пней и кустарника на корню.



Рисунок 4 - Рабочая группа СКБ в 2018 году



Рисунок 5 – Участники СКБ собирают физическую модель мульчера

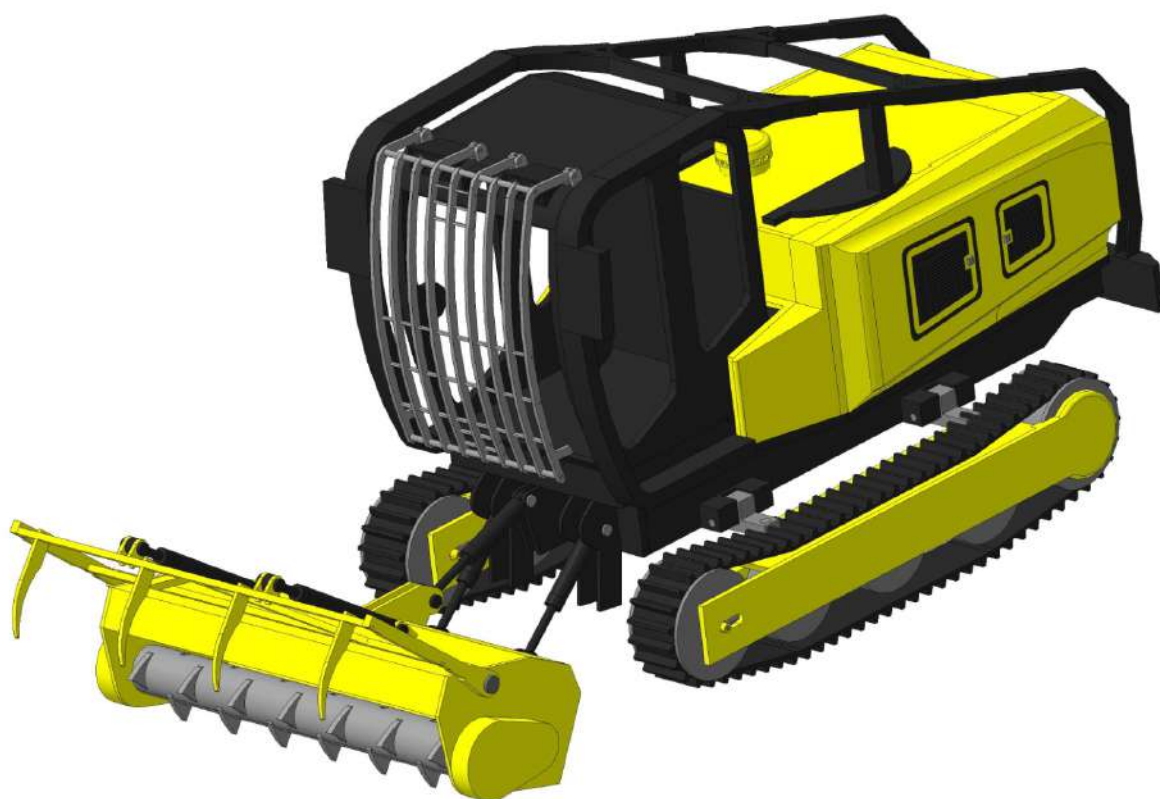


Рисунок 6 – 3D модель мульчера ТМ-250



Рисунок 7 – Физическая модель мульчера ТМ-250

В 2019 году участники СКБ взяли за проект, выходящий за рамки компетенции СКБ «Инженерная школа». Была разработана модель универсальной лесозаготовительной машины, оснащенная элементами роботизации и управляемая с приложения мобильного телефона (Рисунок 8, 9).



Рисунок 8 - 3D модель универсальной лесозаготовительной машины



Рисунок 9 – физическая роботизированная модель универсальной лесозаготовительной машины

Помимо универсальной лесозаготовительной машины были разработаны два экземпляра конструктора «Погрузчик» (Рисунок 10) с числом деталей 32 шт. и масштабом 1:32. Данные экземпляры активно используются в профориентационной деятельности кафедры и университета в целом.

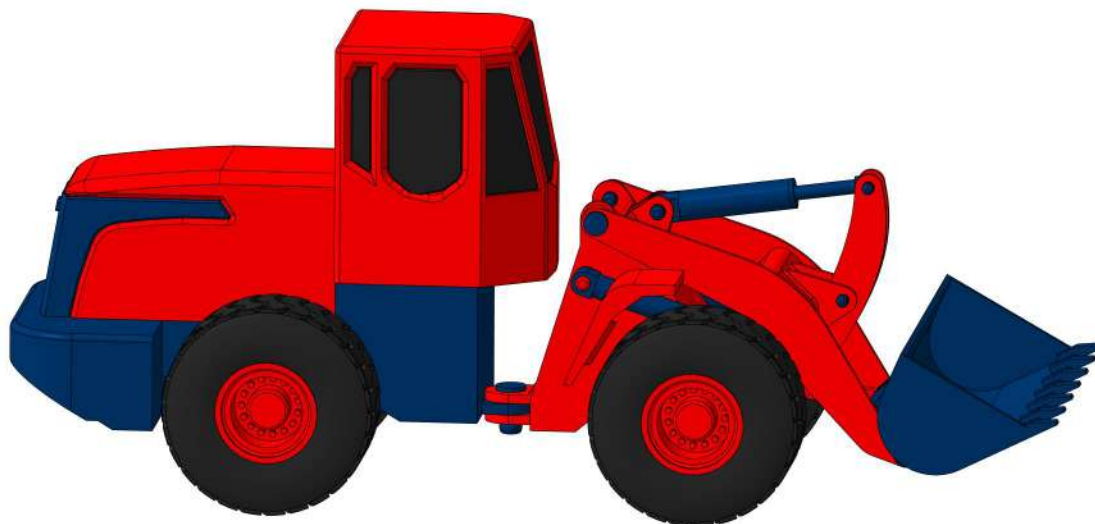


Рисунок 10 – 3D модель конструктора «Погрузчик»

Кроме проектно-конструкторской деятельности, СКБ «Инженерная» школа активно участвует в различных мероприятиях.

18-20 октября 2019 года в центре экстремального спорта «СПОРТЕКС» проходил региональный фестиваль идей и технологий «RUKAMI», где наше СКБ участвовало в анонсировании мероприятия на телеканале «Афонтово» (Рисунок 11) и заявило 3 площадки: «МК (мастер-класс) по 3D моделированию в инженерной программе КОМПАС 3D» (Рисунок 12); «Сборка погрузчика» (Рисунок 13); Лесной робот (Рисунок 14).



Рисунок 11 – Анонсирование фестиваля «RUKAMI» на Афонтово



Рисунок 12 – Площадка на фестивале RUKAMI «МК (мастер-класс) по 3D моделированию в инженерной программе КОМПАС 3D»



Рисунок 13 – Площадка на фестивали RUKAMI «Сборка погрузчика»



Рисунок 14 – Площадка на фестивали RUKAMI «Лесной робот»

В этом же году СКБ «Инженерная школа» заявила свои площадки на фестивале науки НАУКА 0+ от двух организаций: от СибГУ им. М.Ф. Решетнева и от Красноярского краевого фонда науки по выигранному проекту «Профориентационный марафон «Инженеры будущего», по просьбе ККФН.



Рисунок 15 – площадки СКБ «Инженерная школа» на фестивале НАУКА 0+

СКБ «Инженерная школа» планирует дальнейшее свое развитие в различных областях деятельности кафедры и университета в целом.

Библиографический список

1. Черник, Д.В. Использование компьютерных технологий при проектировании лесных машин / Д.В. Черник, А.В. Равковский // Хвойные бореальной зоны. - Красноярск, 2019. - №2 с. 158-161



УДК 626.845
С.Н. ОРЛОВСКИЙ

МЕЛКОКАПЕЛЬНЫЙ ПОЛИВ ЗЕЛЁНЫХ НАСАЖДЕНИЙ

ФГБОУ ВО «Красноярский государственный аграрный университет» г.
Красноярск

В статье рассматривается полив зелёных насаждений тонкораспылённой водой. Рассмотрена методика расчёта оборудования для полива, предложена конструкция дождевальной установки, проанализированы её достоинства.

Ключевые слова: тонкораспылённая вода, нормы полива, распылители, расчёт, преимущества.

S.N. Orlovskiy

SMALL DRINKING OF GREEN PLANTS

Krasnoyarsk State Agrarian University, Krasnoyarsk

The article discusses the irrigation of green spaces with finely divided water. The methodology for calculating irrigation equipment is considered, the design of the sprinkler is proposed, and its advantages are analyzed.

Key words: finely dispersed water, irrigation norms, sprayers, calculation, advantages.

При поливе зелёных насаждений вода на растения подаётся из шланга. При этом капли уплотняют поверхность почвы, образуя на ней воздухонепроницаемую корку, которую необходимо периодически вручную рыхлить. Основная масса воды не успевает впитываться в почву, образуя лужи. Поверхность почвы при этом уплотняется и не пропускает воздух, что вызывает необходимость её рыхления.

Интенсивность дождя — один из основных показателей, характеризующих полив зелёных насаждений. На практике пользуются понятием средней интенсивности дождя [1]:

$$I_{cp} = \frac{h_{cp}}{t} \text{ мм / мин,} \quad (1)$$

где h_{cp} — толщина среднего слоя осадков (мм), выпавших на определенной площади $S \text{ м}^2$, подвергающейся одновременному поливу;

dt - время их выпадения, мин.

Качество дождя характеризуется: а) площадью захвата; б) распределением интенсивности дождя по площади захвата (изогиетами); в) среднеэффективной интенсивностью дождя; г) коэффициентом эффективности полива д) средним диаметром капель.

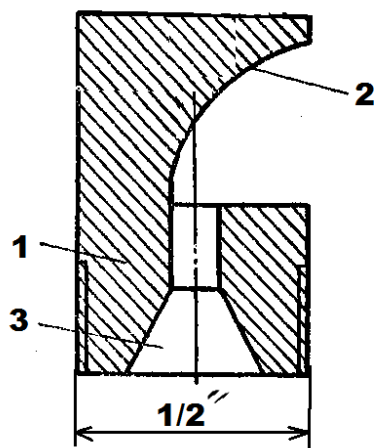


Рисунок 1 –
мелкодисперсный
распылитель жидкости

гайки
гайки
которым

с

Коэффициент эффективности полива — отношение эффективно политой площади $S_{\text{эф.п}}$ на частотном графике, построенном по изогиям, к общей площади $S_{\text{общ.}}$. С уменьшением размеров капель достигается улучшение впитываемости воды в грунт [1].

Предлагаемое недорогое и простое конструктивное решение устройства для подачи тонкораспылённой воды на орошаемый участок. Для этого на высоте 3 - 5 м от поверхности устанавливается водовод из металлической водопроводной трубы диаметром 1,5 - 2 дюйма, к которому сверху через 3 - 4 м привариваются круглые внутренней резьбой 1/2 дюйма. В вворачиваются распылители, по подаётся тонкораспылённая вода.

На рисунке 1 представлен распылитель по а.с. № 1708429 [3]. Распылитель содержит корпус 1 и дефлектор 2 с подводящим каналом 3. Корпус 1 монтируется резьбовой частью вертикально в штуцер, соединенный с водоводом. Вода из трубопровода поступает под давлением через подводящий канал 3 к дефлектору 2, откуда, отражаясь, разбрызгивается в виде плоского расширенного веера. Размер капель составляет менее 100 мкм. Размеры подводящего канала 3 в его цилиндрической части выбираются по критерию равного расхода при падении давления по длине водовода. Уход за системой не требуется, затраты на изготовление минимальны. Распылитель изготавливается на термопластавтомате из утилизируемых отходов пластмассы.

Расход жидкости $Q \text{ м}^3/\text{с}$ через распылители определяется по выражению [2]

$$Q = \mu \cdot \omega \cdot \sqrt{2 \cdot g \cdot H}, \quad (2)$$

где μ - динамическая вязкость жидкости, для воды 0,62

ω - площадь отверстия, м^2 .

Средний расход через одну форсунку $Q_{\text{ср}} = 0,552 \text{ дм}^3/\text{с}$.

Потери напора по всей длине трубопровода h , м.вод.ст.,

$$h = \lambda \cdot \frac{l}{d} \cdot \frac{V^2}{2g}, \quad (3)$$

где λ - коэффициент для трубопроводов, определяемый по формуле

$$\lambda = 19.62 \cdot K, \quad (4)$$

где K - коэффициент учитываемый при расходе, $K = 0,00152$

Суммарные потери напора $h_{\Sigma} = 20,58 \text{ м. вод ст. или } 158 \text{ КПа}$

Скорость истечения жидкости из

$$V = \varphi \cdot \sqrt{2 \cdot g \cdot H}, \quad \text{распылителя } V, \text{ м/с} \quad (5)$$

где φ - коэффициент скорости, для малых отверстий составляет 0,97-0,98;

g – ускорение свободного падения, 9,81 м/с²; H – напор жидкости, м. вод. ст.

$$V = 0,97 \cdot \sqrt{2 \cdot 9,81 \cdot 94} = 42 \text{ м / с},$$

Эта скорость обеспечивает тонкое (менее 100 мкм) распыление воды при движении по параболической кривой мелкодисперсного распылителя.

Заключение

Выполнен расчет производительности распылителя для тонкодисперсной воды, определены необходимые параметры расхода, напора и скорости потока. Предложена оптимальная по сравнению с другими системами полива конструкция для орошения зелёных насаждений.

Библиографический список

1. Меняйло В. П. Оптимизация применения дождевальных машин в условиях Восточной Сибири : диссертация ... кандидата технических наук : 06.01.02. - Красноярск, 1983. - 195 с.
2. Орловский С.Н., Орловская Т.П. Распылитель жидкости. А.с. №1708429 СССР МКИ В05В 1/30, 1/06 БИ. 1992, № 4
3. Орловский С.Н. Проектирование машин и оборудования для садово – паркового и ландшафтного строительства / Красноярск, СибГТУ, 2004. – 108 с.

© С.Н. ОРЛОВСКИЙ, 2019

УДК 629.114

С.Н. ОРЛОВСКИЙ, К.Д. БЛИНОВ



ОРУДИЕ ДЛЯ ПРОКЛАДКИ МИНЕРАЛИЗОВАННЫХ ОПОРНЫХ ПОЛОС ПРИ ВЫПОЛНЕНИИ ОТЖИГА

ФГБОУ ВО «Красноярский государственный аграрный университет»

Распространённой технологической операцией при локализации лесных пожаров является ожиг от минерализованной опорной полосы. Для прокладки опорных полос перспективно использование шнековых фрез. Предлагается конструкция орудия для прокладки опорных полос, описано устройство, принцип работы, методика расчета.

Ключевые слова: прокладка минполос, фрезерование, конструкция, шнеки, результаты.

S.N. Orlovsky, K.D. Blinov

WEAPON FOR INSTALLING MINERALIZED SUPPORT STRIPES WHEN ANNEALING

Krasnoyarsk State Agrarian University, Krasnoyarsk

A common technological operation in the localization of forest fires is burning from a mineralized reference strip. For laying support strips, the use of screw mills is promising. The design of tools for laying support strips is proposed, the device, the principle of operation, and the calculation procedure are described.

Key words: laying of min-strips, milling, design, screws, results.

При прокладке опорных минерализованных полос, предназначенных для проведения отжига, лесные пожарные используют ручной инструмент (грабли, лопаты, мотыги) или взрывчатые вещества. Целью выполнения работ по проекту является создания орудия, которое можно без затруднений доставлять к очагу горения.

Основной задачей проектирования покровосдирателя являлось снижение энергоёмкости за счет применения теоретически обоснованной конструкции шнека. В орудии в качестве рабочего органа используется шнек, который приводится в движение цепной передачей от двигателя бензопилы. Его применение позволит повысить оперативность тушения лесных пожаров и механизировать ручной труд, тем самым сократить выгоревшие площади леса [2].

Покровосдиратель сдирает опад и лесную подстилку до поверхности гумусового горизонта.

Технические характеристики покровосдирателя:

Скорость рабочая, км/час.....0,5.

Ширина захвата, мм.....500.
Глубина обработки, м.....0,14.
Масса без пилы, кг.....7,0.
Обслуживающий персонал, чел.....1.

При разработке конструкции расчётам подлежат затраты мощности по элементам технологического процесса прокладки опорной минерализованной полосы .

В соответствии с поставленной задачей масса грунта, необходимого создания полосы, должна быть не менее 4 кг/м^2 на ширине минерализованной полосы не менее 0,5м. Следовательно, профиль борозды может быть обеспечен глубиной 10-15 см и шириной не более 50 см.

По формуле [1] определим необходимую силу тяги для обработки грунта шнеком, Н

$$P_T = K \cdot a \cdot b + \varphi \cdot G, \quad (1)$$

где K - удельное сопротивление почвы, кг/м^2 ;

a - глубина профиля борозды, см;

b - ширина профиля борозды, см;

φ - коэффициент перемещения, величина которого равна половине значения коэффициента трения почвы о сталь;

G - масса шнека, кг.

Определим мощность, затрачиваемую на преодоление тягового сопротивления покровосдирателя, кВт для скорости 0,175 м/с.

$$N_T = P_T \cdot V \cdot a, \quad (2)$$

где V – скорость агрегата, м/с. $N_T = 0,9 \text{ кВт}$

Масса грунта, перемещаемая с 1 м длины борозды в подготовленной к переворачиванию, определится из выражения

$$M = a \cdot b \cdot p \cdot l, \quad (3)$$

где p - удельная масса грунта, принимаем $p = 1,2 \text{ т/м}^3$.

Мощность, затрачиваемая на перемешивание грунта шнеком, установленными вдоль радиуса покровосдирателя N_m , определится из выражения [3]

$$N_m = \frac{M_{II} \cdot V_{OKP}^2}{2} \quad (4)$$

Мощность, затрачиваемая на перемешивание грунта шнеком, установленными под углом $\alpha = 55^\circ$, кВт, определяется по формуле

$$N_m^{II} = N_m / \lg 55^\circ \quad (5)$$

Мощность на отрезание (фрезерование) стружки определяется по формуле [4]

$$N_{II} = \frac{2}{3} \cdot h_{гр} \cdot k \cdot l_g \cdot V, \quad (6)$$

где $h_{гр}$ - толщина слоя шнека, м;

k - коэффициент удельного сопротивления почвы резанию (0,5-0,7);

l_g - длина дуги резания, см;

V – скорость передвижения агрегата, м/с.

Выводы

1. Предложенная методика позволяет достичь минимальных значений энергоёмкости создаваемых орудий на стадии проектирования.
2. Реализация результатов исследований позволит повысить технический уровень лесопожарных орудий.

Библиографический список

1. Орловский, С.Н. Определение энергетических и динамических параметров тракторов, режимов резания активных рабочих органов машинно-тракторных агрегатов. Монография/ С.Н.Орловский. Красноярск, КрасГАУ, 2011. – 376 с.
2. Зеленин, А.Н. Лабораторный практикум по резанию грунтов. учебник/А.Н. Зеленин. – М.: Высшая школа, 1969. -310 с.
3. Карнаухов, А.И. Лесопожарные агрегаты с торцовой фрезой. Концепция энергосбережения. Монография для студентов, преподавателей и научных работников технических вузов / А.И. Карнаухов. Красноярск: СибГТУ, 2011. – 220 с.
4. Коршун В.Н. Роторные рабочие органы лесохозяйственных машин: концепция конструирования: Монография. - Красноярск: СибГТУ, 2003. - 228 с.

УДК 712.4

В.Д. УДИНЦЕВ, О.О. СМОЛИНА



АДАПТАЦИЯ ИННОВАЦИОННОГО СПОСОБА ОРГАНИЗАЦИИ ПОВЕРХСТНОГО СТОКА BIOSWAVE ДЛЯ НОВОСИБИРСКА

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

Наблюдается переполнение ливневой канализации в пиковые периоды выпадения осадков в теплое время года. В тоже время выявлено, что древесно-кустарниковые растения в городской среде испытывают высокую антропогенную нагрузку и нуждаются в дополнительном уходе и поливе. Для решения данных проблем предлагается использование системы "BIOSWAVE", которая позволяет аккумулировать поверхностный сток в специальных резервуарах и по мере необходимости подавать его на полив растениям. При помощи данной технологии вода рассматривается как ресурс, снижается нагрузка на ливневую канализацию и создаются более благоприятные условия для произрастания древесных растений.

Ключевые слова: озеленение, ливневая канализация, экономика, дренаж, поверхностный сток, bioswaves.

V.D. Udintsev, O.O. Smolina

ADAPTATION OF INNOVATIVE WAY OF ORGANIZATION OF SURFACE RUNOFF BIOSWAVE FOR NOVOSIBIRSK

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

There is an overflow of storm water in the peak periods of precipitation in the warm season. At the same time, it was revealed that tree and shrub plants in the urban environment experience a high anthropogenic load and need additional care and watering. To solve these problems, it is proposed to use the "BIOSWAVE" system, which allows accumulating surface runoff in special tanks and, as necessary, feeding it to plants for watering. With the help of this technology, water is considered as a resource, the load on the storm sewer is reduced and more favorable conditions for the growth of woody plants are created.

Keywords: landscaping, storm sewer, economy, drainage, surface runoff. bioswaves.

На основании проведенного комплексного анализа озелененных территорий города Новосибирска выявлено:

Во-первых, что процент озеленение территорий общего пользования не соответствует нормам проектирования;

Во-вторых, для визуального улучшения облика городов используют, в основном, однолетние цветочные растения весьма прихотливые в уходе, влекущие дополнительные расходы на минеральные удобрения, полив, утепление и др.;

В-третьих, поверхностный сток (дождевой и талый) не рассматривается как ресурс для дополнительного полива системы озеленения города.

Для решения выявленных отрицательных аспектов озеленения города, предлагается использование инновационного способа организации поверхностного стока (дождевого и талого) - «bioswale» в г. Новосибирске. Для его реализации необходимо запроектировать дренажную систему на зеленой полосе, расположенной преимущественно между улицей и тротуаром. Поверхностный сток с тротуара и автомобильной дороги будет организован на зеленую полосу и проходя через дренажную систему аккумулироваться локально в накопительных резервуарах, воду из которых можно террасировать на полив растений. При значительных объемах поверхностного стока наблюдается переполнение дренажной системы, во избежание которой рекомендуется организовывать стыковочные зоны сброса воды в городскую ливневую канализацию. Во избежание затопления дренажной системы и улицы, рекомендуется поднимать ее с уровня земли на 15-20 см (рис.1,2). Данная технология «bioswale» активно используется в новых проектах городских территорий США [1].

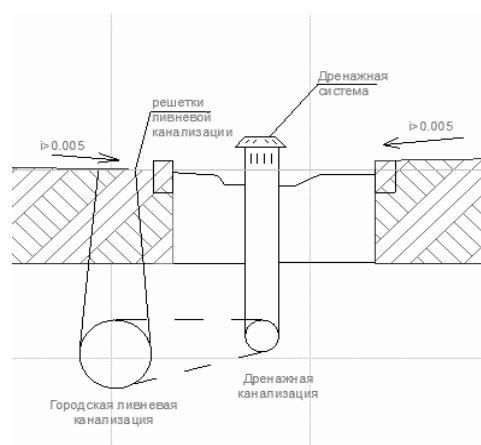


Рисунок 1 – Поперечный разрез «Bioswave»



Рисунок 2 – Планировочная организация системы «Bioswave»

«Bioswales» – это неглубокие выемки на озелененных территориях, организованные таким образом, что поверхностный сток с твердых покрытий аккумулируется в них, с возможностью дальнейшего использования на полив растений. Данную технологию проектируют для снижения вероятности

затопления прилегающих территорий зданий и сооружений. Проектируемая почвенная смесь «bioswale» должна состоять из 5% максимального содержания глины. Возможно, в данной системе организация значительных по площади аккумулирующих емкостей, воду с которых можно использовать не только в качестве дополнительного полива для растений, но и для организации искусственных водоемов и бассейнов [2]

Для организации системы «bioswale» на первоначальных этапах организации рельефа территории необходимо продумывать планировочные аспекты компоновки улицы, тротуара и зеленой полосы. При помощи средств вертикальной планировки можно добиться создания распределения дождевых потоков, снизив нагрузку на городскую ливневую сеть.

Данная технология получила развитие в конце 20 века на западе США. Одна из первых «bioswale» была реализована в 1996 для парка «Уилламетт» в Портленде, штат Орегон. Было спроектировано и установлено в общей сложности 710 метров «bioswale» для улавливания и предотвращения попадания загрязняющих веществ в реку [3].

Климатические условия, в которых выполнялась данная система обычно более благоприятны, чем Новосибирск. Однако, система "bioswale" хорошо зарекомендовала себя в штате Аляске, где природно-климатическим условиям более суровые, чем в Западно-сибирском регионе РФ, и в частности в Новосибирске, в связи с чем можно сделать вывод о возможном ее применении [4].

Данную технологию рекомендуется использовать для проектирования новых селитебных территорий, к примеру, микрорайонов и кварталов.

При реконструкции улиц, и, в частности, инженерных сетей на территориях, где ливневая канализация нагружена более, чем на 80%, так же рекомендуется использование данной системы. Предполагается, что данная технология хорошо зарекомендует себя в теплое время года, в холодный же период года территорию с подземной организацией дренажной системы возможно использовать в качестве мест складирования снега.

Библиографический список

1. Naturally Resilient Communities. Bioswales [электронный ресурс]. Режим доступа <http://nrcsolutions.org/bioswales/> (дата обращения 29.10.2019)
2. National Association of City Transportation Officials. Urban Street Design Guide [электронный ресурс]. Режим доступа <https://nacto.org/publication/urban-street-design-guide/street-design-elements/stormwater-management/bioswales/> (дата обращения 29.10.2019)
3. Wikipedia. Bioswale [электронный ресурс]. Режим доступа <https://en.wikipedia.org/wiki/Bioswale/> (дата обращения 29.10.2019)
4. Takshanuk Watershed Council. SNOW REMOVAL BIOSWALES IN HAINES, AK [электронный ресурс]. Режим доступа <https://dec.alaska.gov/> (дата обращения 29.10.2019)

© В.Д. УДИНЦЕВ, О.О. СМОЛИНА, 2019

УКД 621.8

А.М. МЕНЬШИКОВ, И. В. КУХАР, Е.П. ЮЛДАШЕВА

О МЕТОДАХ ПРОЕКТИРОВАНИЯ НОВЫХ МАШИН НА ОСНОВЕ СИСТЕМНОГО ПОДХОДА



**ФГБОУ ВО «Сибирский государственный университет науки и
технологий им. М.Ф. Решетнева», г. Красноярск**

В статье рассмотрены вопросы проектирования новой машины на основе системного подхода. Приводится структурный алгоритм автоматизации процесса проектирования.

Ключевые слова: проектирование, методы проектирования, автоматизированное проектирование.

A. M. Menshikov, I. V. Kukhar, E.P. Yuldasheva

ON THE METHODS OF DESIGNING NEW MACHINES BASED ON THE SYSTEM APPROACH

Reshetnev Siberian State University of science and technology, Krasnoyarsk

The article deals with the design of a new machine on the basis of a systematic approach. The structural algorithm of design process automation is given.

Keywords: design, design methods, computer-aided design.

Новая машина в процессе эксплуатации должна обеспечить приемлемый уровень эффективности. Поэтому при проектировании новой машины следует обеспечить экономическую целесообразность ее использования в производстве. Конструкция машины должна быть отработана на технологичность с целью обеспечения приемлемого уровня эффективности ее изготовления, т. е. должна удовлетворять требованиям производства. Проектирование машин на производстве на основе системного подхода [3].

Различают методы проектирования:

эвристические — всевозможные упорядоченные в какой-то мере правила и рекомендации, помогающие при решении задач без предварительной оценки результатов;

алгоритмические — основываются на алгоритме, который можно определить как последовательность указаний, касающихся процедур (операций), позволяющих решить задачу.

По совокупности решаемых задач можно выделить частное и системное проектирование. Частный подход к проектированию определяется критериями, отвечающими частным, иногда и антисоциальным интересам [1].

Системный подход вносит коренные изменения во все стадии работы машины, начиная с ее создания. Принципиально новый подход заключается в том, что решается задача создания развернутого унифицированного семейства машин одного функционального назначения заданного главного параметра. Для решения такой задачи предварительно анализируют рациональные экономические границы данного семейства, причем критерием является конечный производственный эффект от применения унифицированного семейства по сравнению с применением ряда машин индивидуальных конструкции. В этом случае выбирают, как правило, по принципу наибольшего потребления базовую модель.

Конструкция новой машины должна удовлетворять технологическим, специальным и экономическим требованиям. Конструкция машины в техническом отношении должна соответствовать функциональному назначению и должна отвечать современным социальным требованиям, обеспечивать соответствующие условия труда при приемлемом уровне затрат физической энергии. Особое внимание необходимо уделять созданию безопасных условий труда. Должны быть решены и вопросы эстетики.

Новая машина в процессе эксплуатации должна обеспечить приемлемый уровень эффективности. Поэтому при проектировании новой машины следует обеспечить экономическую целесообразность ее использования в промышленности.

Конструкция машины должна быть отработана на технологичность с целью обеспечения приемлемого уровня эффективности ее изготовления, т. е. должна удовлетворять требованиям производства. Следовательно, к одной и той же конструкции машины предъявляются требования эксплуатации и требования производства.

Виды требований эксплуатации: требования функционирования; требования выполнения штатных работ; требования технологии технического обслуживания; требования организации технического обслуживания; требования технологии ремонта и организации ремонта.

К требованиям производства относят: требования технологического процесса; требования обслуживания технологического процесса; требования вспомогательного процесса; требования обслуживания вспомогательного процесса; требования организации производства.

Требования эксплуатации по отношению к конкретной машине могут быть приняты постоянными, а требования производства изменяются в зависимости от уровня технологии и организации производства, которые, в свою очередь, зависят от объема выпуска.

С позиций системного подхода все требования можно принять за систему, а требования эксплуатации и производства рассматривать как подсистему [2].

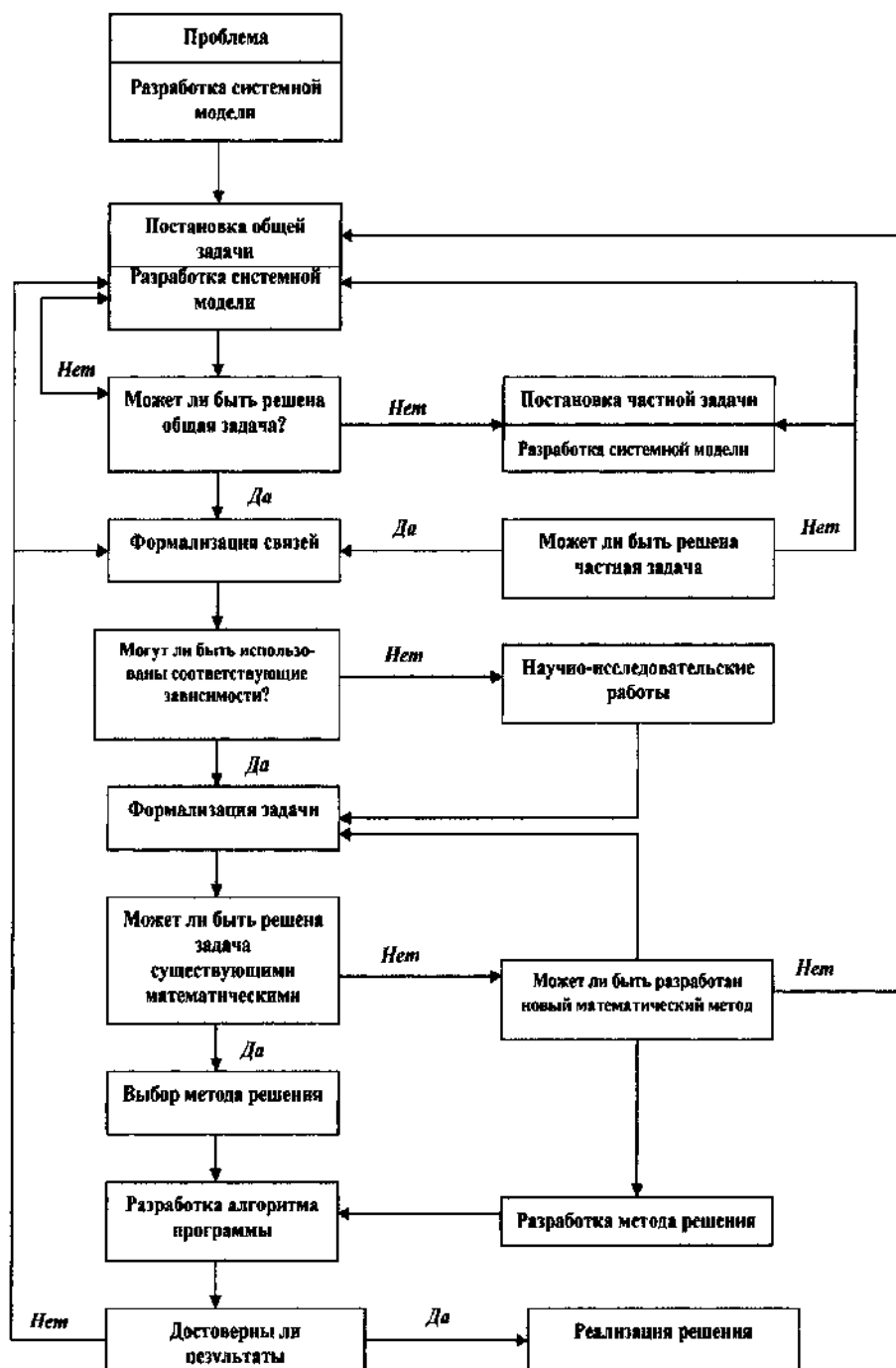


Рисунок 1 – Структурная схема автоматизации процесса проектирования новых машин

Полное удовлетворение указанных требований, во многих случаях противоречивых, представляет большие трудности и, как правило, невозможно. При проектировании следует изыскать компромиссное решение, удовлетворяя лишь важнейшим требованиям. Это решение можно считать оптимальным только применительно к определенному уровню науки и техники, а также к конкретным производственным условиям, в которых намечается изготовление машины. Разрешая противоречия между рассматриваемыми требованиями, необходимо в процессе проектирования машины выполнить системный анализ,

т.е. решить многовариантную задачу выбора оптимального варианта конструкции машины.

Структурная схема автоматизации процесса проектирования новых машин начинается с разработки системной модели (рисунок 1). Весь процесс автоматизированного проектирования любых объектов может быть разбит на следующие основные этапы:

- формирование технического задания на автоматизированное проектирование;
- построение структурных схем;
- моделирование и синтез спроектированной структурной схемы объекта или системы;
- проектирование принципиальной кинематической схемы;
- выбор или расчет параметров отдельных элементов и звеньев;
- проектирование монтажной схемы, решение задач пространственного размещения модулей и других элементов, разработка спецификаций и другой конструкторской документации;
- автоматизация вычерчивания;
- разработка технической документации на изготовление изделия;
- разработка эксплуатационной документации.

Учитывая, что при автоматизации проектирования приходится решать большое число задач, целесообразно сначала выполнить задачи, касающиеся первых пяти этапов. Для реализации остальных этапов необходимо создать специализированные станки с программным управлением, обеспечивающие монтаж и сборку спроектированных изделий.

Библиографический список

1. Овсянников, В. Е. Технические и инженерно-психологические основы проектирования машин [Текст] / В. Е. Овсянников, Г. Н. Шпитко, В. И. Васильев. – Курган : Изд-во Курганского гос. ун-та, 2014. - 115 с.
2. Капустин, Н.М. Автоматизация производственных процессов в машиностроении: [Текст] / Н.М. Капустин. – М.: Высш. школа, 2012. - 415 с.
3. Гусев, А.Н. Основы теории автоматического управления: [Текст] / А.Н. Гусев, С.А. Итков. – Самара: Изд-во Самар. гос. аэрокос. ун-та. 2005. - 164 с.

УДК 630.3.23

Е.П. ЮЛДАШЕВА, И. В. КУХАР, Н.А. АРТИЩЕВА

УЛИЧНЫЕ ПЫЛЕСОСЫ ДЛЯ ОЧИСТКИ ДОРОЖЕК И ПЛОЩАДОК ОБЪЕКТОВ ОЗЕЛЕНЕНИЯ В ЛЕТНЕЕ ВРЕМЯ



**ФГБОУ ВО «Сибирский государственный университет науки и
технологий им. М.Ф. Решетнева», г. Красноярск**

В статье представлены технологии и обзор типов, и конструкция пневматических уличных пылесосов, предназначенных для очистки площадок и дорожек в летнее время.

Ключевые слова: пылесос, воздуходув, газоочиститель.

E.P. Yuldasheva, I.V. Kukhar, N.A. Artisheva

STREET VACUUM CLEANERS FOR CLEANING PATHS AND GROUNDS OF LANDSCAPING FACILITIES IN THE SUMMER

Reshetnev Siberian State University of science and technology, Krasnoyarsk

The article presents the technology and overview of the types and design of pneumatic street vacuum cleaners designed for cleaning sites and paths in the summer.

Keywords: vacuum cleaner, blower, lawn cleaner.

Парки, скверы, аллеи, и другие объекты городской среды, это не только места для отдыха, и приятного времяпрепровождения, но и места где необходимо трудиться, поддерживать чистоту и порядок. Чтобы добиться качественного результата, сложно обойтись только ручным инструментом. Для этих целей разрабатывается различная садовая техника и оборудование.

«Чисто не там где метут, а там где не сорят!» Безусловно, доля истины в этом присутствует. Однако, когда речь идет о чистоте наших газонов в парках, скверах и на приусадебных участках в осенний период утверждение это вообще не применительно, поскольку пора листопада подразумевает регулярные ежедневные работы по наведению порядка. В данном случае, для сбора мусора и опавшей листвы используется целый арсенал уборочного садового инвентаря: грабли, метелки, веники и т.п. Уборка газонов при помощи этих морально устаревших инструментов – дело весьма утомительное, которое отнимает много сил и времени. На смену примитивному инвентарю, для облегчения уборки в саду и во дворе дома, в гараже и даже в квартире во время ремонта пришли инновационные приборы – уличные пылесосы разнообразных моделей.

Чем отличаются уличный агрегат от тех, которые мы привыкли использовать в быту? Прежде всего, уличные экземпляры, которые часто называют «садовыми» предназначены для использования на улице: для уборки

листья и мусора с газонов, садовых дорожек и аллей. В данном случае аналогию с бытовым стандартным агрегатом, конечно, провести можно, но принцип действия уличных аппаратов несколько разнится от помощников по уборке в квартире или доме.

На сегодняшний день различают несколько видов пылесосов для уличной уборки, которые разнятся между собой принципом функционирования: электрические; бензиновые; аккумуляторные модели.

Электрические пылесосы прекрасно справляются со своими функциональными обязанностями по уборке мусора во дворе, однако у них имеется один существенный недостаток. Для уборки большой по площади территории вам придется обзавестись удлинителем, поскольку радиус работы прибора ограничивается длиной электрического кабеля. Использовать такой агрегат можно только в тех местах, где поблизости имеется розетка электросети.

Маневренные бензиновые уличные пылесосы – идеальное решение для уборки внушительных по площади территорий. Они представляют собой мощные профессиональные машины, которые с легкостью перемещаются на любом пространстве. Бензиновые модели оснащены колесами, что значительно упрощает их эксплуатацию. Агрегаты не зависят от электросети. Все что нужно для начала их работы – просто заправить специально предназначенную для этого емкость прибора топливом. Существенным минусом этого варианта является громкий шум и выхлопные газы, которое выпускает устройство во время работы [1].

Аккумуляторные ручные уличные пылесосы воссоединили в себе преимущества бензиновых и электрических агрегатов. Практически бесшумные компактные маневренные устройства не зависят от наличия или отсутствия электросети, не испускают зловонных выхлопных газов. Но, аккумулятор, обеспечивающий бесперебойную работу, нуждается в подзарядке. Полного заряда батареи хватает приблизительно на 30-40 минут активной работы. Таким образом, в случае уборки большой территории вам придется приостанавливать свою работу и заряжать аккумулятор устройства.

Однако, на описании этих видов приборов классификация уличных пылесосов не заканчивается. Дело в том, что пылесосы для сбора осенних листьев и мусора можно также разделить на несколько групп, учитывая способ их использования: ранцевые; ручные; колесные.

Практически все модели современных ранцевых пылесосов относятся к семейству профессионального оборудования для уборки территории. Работают они на бензиновом двигателе. Соответственно, при легкости их эксплуатации, человеку весьма усложняет процесс уборки шум и газовые выхлопы. Ранцевые пылесосы работают только в режиме воздуходувки и применяются для сбора листьев, травы и мусора в кучи. К основным плюсам такой техники следует отнести более высокую мощность и как следствие более мощный поток воздуха.



Рисунок 1 – Применение ранцевого воздуходува STIHL BR 200 при очистке дорожек



Рисунок 2 – Работа ручного газоочистителя STIHL SH 86D в режиме всасывания

Ручные пылесосы для уличной уборки предназначены преимущественно для уборки листьев и мусора на небольших участках. Устройства такого типа укомплектовываются регулируемыми ремнями и удобной рукоятью. К основным плюсам такой техники можно отнести следующие моменты: небольшой удельный вес, компактные габариты и легкость в управлении. Ручная компоновка позволяет получить два вида работ: режим воздуходува и всасывающий режим пылесоса.



Рисунок 3 – Колесный пылесос Glutton 2411 Electric



Рисунок 4 – Колесный пылесос Cramer LS 5000 XP

Колесные пылесосы – это профессиональная техника, используемая для наведения чистоты на внушительных по площади участках. Такие агрегаты, как правило, укомплектовываются набором различных насадок, ширина каждой из них варьируется в пределах от 45 до 65 см. Это дает возможность убирать даже крупный мусор. Емкости для сбора мусора в обязательном порядке оснащаются системой для резки листвы и веток, толщиной до 5 см в диаметре. Наличие гофрированного шланга позволяет убрать мусор даже в труднодоступных местах. Благодаря наличию удобной рукояти и двух пар широких колес пылесос маневрен и устойчив.

Общая конфигурация бензинового садового пылесоса для уборки листьев такая же, как и у агрегатов с другим типом двигателя – **центробежный вентилятор создает мощный воздушный поток**. В зависимости от места

подключения трубы аппарат переходит в режим работы пылесоса или воздуходува.

Как правильно выбрать уличный пылесос? На что нужно обратить внимание в процессе покупки уличного пылесоса?

1. Прежде всего, определяем тип двигателя прибора, выше была приведена классификация устройств в соответствие с данным параметром. Бензиновый, аккумуляторный или сетевой? Если ваш приусадебный участок не слишком большой, рекомендуем отдать предпочтение аккумуляторным или сетевым моделям. Компактные мобильные устройства на отлично справятся со своими функциональными обязанностями [Песцова Е.].

2. Далее, нужно обратить внимание на тип перемещения агрегата. Как уже было сказано, устройства для уборки мусора разделяются на следующие типы: ранцевые, ручные и колесные. Однако, если площадь двора не отличается малыми размерами, рекомендуем вам все же склониться к приобретению колесного агрегата. Маневренность и легкость в управлении гармонично дополняется наличием вместительного бака для мусора.

3. И последний немаловажный вопрос – производитель техники. На отечественном рынке представлено множество агрегатов различных брендов – всемирно известных и тех, которые появились в данном сегменте относительно недавно. Целесообразно все же из всего этого многообразия отдавать предпочтение приборам, изготовленным стараниями известных, проверенных временем компаний.

Как показало наше исследование в нашей стране подобная техника не выпускается. Учитывая большое внимание к созданию комфортной городской среды в городах необходимо рассмотреть вопросы разработки отечественных конструкций садовых пылесосов.

Библиографический список

1. Шмарин Н.В., Кухар И.В. Воздуходув на базе садового трактора для очистки больших площадей от листьев и мусора // Технологии и оборудование садово-паркового и ландшафтного строительства. Сборник статей Всероссийской научно-практической конференции - Красноярск: СибГАУ, 2016. - 292 с. С.168-170.

2. Песцова Е. Выбор садового пылесоса. [Электронный ресурс].
Режим доступа : <https://diy.obl.ru/articles/vibor-sadovogo-pilesosa-20969/>

УДК 630.3.23

К.А. РУДИН, И. В. КУХАР, С. Н. МАРТЫНОВСКАЯ

СУБКОМПАКТНОЕ ОБОРУДОВАНИЕ ДЛЯ ОЧИСТКИ ДОРОЖЕК И ПЛОЩАДОК ОБЪЕКТОВ ОЗЕЛЕНЕНИЯ В ЛЕТНЕЕ ВРЕМЯ



**ФГБОУ ВО «Сибирский государственный университет науки и
технологий им. М.Ф. Решетнева», г. Красноярск**

В статье представлены обзор типов и конструкция оборудования, предназначенного для очистки площадок и дорожек в летнее время.

Ключевые слова: машина, подметально-уборочные машины, поливочно-моечные машины.

K.A. Rudin, I.V. Kukhar, S. N. Martynovskaya

SUBCOMPACT EQUIPMENT FOR CLEANING PATHS AND GROUNDS OF LANDSCAPING FACILITIES IN THE SUMMER

Reshetnev Siberian State University of science and technology, Krasnoyarsk

The article presents overview of the types and design of equipment designed for cleaning sites and paths in the summer.

Keywords: machine, sweeping and cleaning machines, watering and washing machines.

Весной, летом и осенью образуются загрязнения, состав, количество и санитарно-гигиеническая характеристика которых зависят, главным образом, от состояния окружающей среды и прилегающих территорий. Загрязнения, находящиеся на поверхности городских территорий, под воздействием ветра, движущихся людей и транспорта могут подниматься в воздух, загрязнять почву, смываться дождевыми водами в канализационные системы и водоемы, оказывая резко отрицательное влияние на их состояние [1].

Механическую очистку поверхностей производят щетками и скребками подметальных (рисунок 1), подметально-уборочных (рисунок 2) или вакуумно-подметальных машин (рисунок 4). Гидромеханическую очистку – струями воды под давлением поливочно-моечных машин (рисунок 3). Динамическую очистку – потоком воздуха создаваемого вакуумно-уборочными машинами (рисунок 5).

Подметально-уборочные машины (рисунок 1) предназначены для очистки от грязи, мелкого мусора и пыли городских дорог, площадей, внутриквартальных территорий, а также для сбора смёта и его транспортирования. Подметально-уборочные машины классифицируют по принципу действия, по типу рабочего органа, по способу обеспыливания и транспортирования смёта в бункер, по способу выгрузки смёта из бункера, а

также по типу базовой машины [1].



Рисунок 1 – Вакуумная подметально-уборочная машина BTM SweeperR 4x4



Рисунок 2 – Подметальная машина Tielbuerger TK18

В связи с наличием в современной городской среде большого количества малых пространств постоянно увеличивается спрос на компактные и субкомпактные подметально-уборочные машины, которые частично замещают в эксплуатации подметальные машины на шасси грузовиков, и спрос на последние соответственно несколько уменьшается, таким образом меняется структура рынка подметальной техники.

До недавнего времени субкомпактные уборочные машины выпускали только специализированные компании. Но специалисты отмечают, что развитие рынка подметальных машин следует тем же путем, что и рынок автомобилей, где модели «подрастали» после каждой модернизации, увеличиваясь в размерах и освобождая места для новых «мини»-моделей, занимающих на рынке освободившуюся нижнюю нишу. По этой причине в последние годы субкомпактные модели стали появляться и в линейках глобальных производителей [2,3].

Среди основных признаков субкомпактных машин – емкость бункера до 1 м³ или немного больше и полезная грузоподъемность примерно до 500 кг. Характерными для субкомпактных машин также являются габаритная высота менее 2 м, чтобы машина свободно проходила в местах с ограничениями по высоте, и габаритная ширина менее 1 м, чтобы машина могла проезжать между тумбами, загораживающими проезд автомобилям, и работать на тротуарах и парковых дорожках. И наконец, желательно, чтобы эксплуатационная масса машины была менее 2 т, чтобы не повреждать покрытий тротуаров и парковых дорожек, и в то же время иметь достаточную грузоподъемность для собираемого смета или рабочего оборудования.

Кроме того, что кабина чаще всего одноместная (тогда как подметально-уборочные машины больших типоразмеров в основном оснащаются двухместными кабинами), во всем остальном субкомпактные подметальные машины должны быть подобны компактным уборочным машинам, только меньше по размерам. В современных машинах значительное внимание уделяется условиям работы оператора, и создатели субкомпактных

подметальных машин с каждой новой моделью проявляют все больше заботы об удобстве оператора в кабине.

Субкомпактные подметально-уборочные машины имеют жесткую либо шарнирно-сочлененную раму и высоко поднимающийся для разгрузки бункер в стандартной комплектации, с дизелем и гидростатической трансмиссией, расположенной под ним, обычно с тормозами с гидроприводом в отличие от больших подметальных машин, у которых привод чаще пневматический. Благодаря небольшой колесной базе эти машины очень маневренны, что важно при работе в условиях тесноты на автостоянках, в том числе многоуровневых, и садово-парковых дорожках. Большое внимание производители уделяют надежности оборудования этих машин, стремясь поднять этот показатель до уровня грузовиков.

У субкомпактных «дворников», как правило, нет дополнительного двигателя, благодаря чему при довольно высокой производительности топливная экономичность у них выше, чем у больших «собратьев по цеху». Кроме того, у компактных подметальных машин отмечается тенденция к упрощению ТО по сравнению с более сложными машинами больших типоразмеров. Меньшие величины эксплуатационных затрат и затрат на техобслуживание, а также общей стоимости владения являются преимуществами субкомпактных подметальных машин.

Большую подметальную машину неэкономично использовать для уборки пешеходных парковых дорожек – там нет такого количества мусора, и ее высокая производительность не будет востребована. К тому же легкие машины оказывают меньшее воздействие на твердое покрытие. Для уборки автостоянок, парковых дорожек и не очень загрязненных территорий промышленных предприятий субкомпактные подметальные машины могут быть наиболее экономичным и удобным решением. Если уменьшаются затраты на уборку объекта (по сравнению с уборкой большой машиной), высвободившиеся средства можно направить на благоустройство и улучшение обслуживания населения или клиентов. У муниципальных властей бюджет, как правило, ограничен, и поскольку субкомпактные подметальные машины дешевле в эксплуатации, чем полноразмерные, они оказывают меньшее давление на местный бюджет.

И наконец, управлять маленькой машиной проще, это облегчает проблему поиска квалифицированных операторов подметально-уборочных машин и обучения молодых операторов.

Поливомоечные машины – техника, предназначенная для летнего обслуживания дорожных покрытий, бордюров, проспектов и улиц. Техника выполняет работу по мойке, поливке и уборке дорог, однако она не всасывает в цистерну загрязнения, подобно универсальным мусоровозам, а отделяет их фракции для смывания более мелких в сточные люки. Классификация поливомоечных машин проводится по ряду параметров, среди которых: назначение; базовое шасси; насосная установка; тип рабочего органа;

дополнительные устройства. По назначению поливомоечные машины могут быть поливочными, моечными, моечно-очистительными. Базовая машина может быть представлена автомобилем, полуприцепом, прицепом или автомобильным поездом. Рабочее оборудование машин представлено поливомоечными насадками, водяными рампами, моечными насадками или водяным соплом. Дополнительно для повышения эффективности уборки или выполнения специальных задач машины оборудуют отвалами, щетками, водными регенераторами, оборудованием для поливания или тушения пожаров.



Рисунок 3 – Поливомоечная машина Ausa M350H

Примером компактной поливомоечной машины может служить многофункциональная уборочная машина Ausa M350 (рисунок 3) от ведущего испанского производителя малогабаритной коммунальной техники разработана для круглогодичного содержания дорог, тротуаров, площадей и открытых общественных зон, имеет в своем арсенале широкий набор навесного оборудования. В нашей стране поливомоечные машины выпускаются только на больших автомобилях для полива широких дорожных покрытий.

В сравнении с подметальными и подметально-уборочными машинами более высокое качество уборки территорий обеспечивают вакуумно-уборочные машины, оснащенные вакуумным подборщиком и пневматической системой транспортирования смета в бункер-накопитель, а также вакуумно-подметальные машины, на которых вакуумный подборщик используют в комбинации с подметальными щетками.

По качеству очистки вакуумно-подметальные машины в сравнении с вакуумно-уборочными обладают преимуществом, так как щетки эффективно подают смет в вакуумный подборщик. Однако вакуумно-уборочные машины могут работать на более высоких скоростях с большой производительностью, поскольку скорость их движения не ограничена максимальной скоростью взаимодействия ворса щеток с дорогой.

С годами их конструкция совершенствовалась, и в наши дни машины с вакуумной загрузкой не только удаляют с дорожной поверхности пыль и мусор, но собирают и транспортируют его к месту выгрузки. Внутри кузова машины установлен специальный контейнер, куда попадает собранный мусор, его

подача осуществляется за счет разреженного воздуха, создаваемого работой центробежного вентилятора.

На дорогах применяют крупногабаритные вакуумные подметально-уборочные машины, для работы на узких улицах, в пешеходных зонах и на тротуарах, предпочтение отдается небольшим машинам (рисунок 5).



Рисунок 4 – Субкомпактная вакуумно-подметальная машина Karcher MC 50



Рисунок 5 – Компактная вакуумно-уборочная машина Glutton

С ростом территории городов, выросли и объемы работ по их содержанию, следствием этого, как показало наше исследование стало большая востребованность такой техники. Учитывая большое внимание к созданию комфортной городской среды в городах необходимо рассмотреть вопросы разработки отечественных конструкций таких машин.

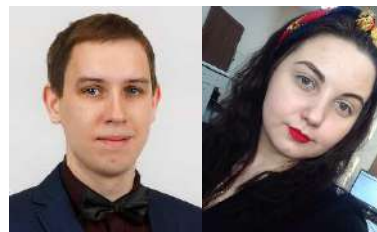
Библиографический список

1. Доценко А.И. Коммунальные машины и оборудование: Учеб. пособие для вузов. – М.: Архитектура-С, 2005. – 344 с.
2. Без шума и пыли. Обзор подметальных машин. // «Основные средства». № 11. 2018. [Электронный ресурс]. Режим доступа : <https://os1.ru/article/18135-obzor-podmetalnyh-mashin-bez-shuma-i-pyli>
3. Субкомпакты. Субкомпактные подметально-уборочные машины. // «Основные средства». № 3. 2018. [Электронный ресурс]. Режим доступа : <https://os1.ru/article/16096-subkompaktnye-podmetalno-uborochnye-mashiny-subkompakty>

УДК 004.5

Н.В. ОРЛОВ, А.К. ИВАНОВА

СИСТЕМЫ ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОГО УПРАВЛЕНИЯ ЛЕСНЫХ МАШИН



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

Развитие интеллектуальных систем происходит быстрыми темпами, в настоящее время внедрение в некоторые виды техники достигает такой степени, что мы порой просто не замечаем их влияние на работу устройств и механизмов. Операторы современных лесозаготовительных машин не задумываются, как например работает система гидравлики или каким образом кабина валочно-пакетирующей машины сама выравнивается на холмистой местности, а ведь всё это значительно повышает качество выполняемых процессов, и облегчает работу оператора.

Ключевые слова: лесозаготовительные машины, заготовка леса, информационные технологии, системы автоматизации.

N.V. Orlov, A.K. Ivanova

FOREST MANAGEMENT INTELLIGENT SYSTEMS

Reshetnev Siberian State University of Science and Technology, Krasnoyarsk

The development of intelligent systems is proceeding at a rapid pace; at present, the introduction of certain types of equipment reaches such an extent that we sometimes simply do not notice their effect on the operation of devices and mechanisms. Operators of modern forestry machines do not think about how, for example, the hydraulic system works or how the cabin of the feller buncher itself is aligned on hilly terrain, and all this significantly improves the quality of the processes performed and facilitates the work of the operator.

Key words: forest machines, logging, information technology, automation systems.

Лесозаготовительный производственный процесс состоит из трех основных операций: лесосечных работ, транспортировки леса и складирования заготовленного сырья на лесопромышленном складе (предприятии). Разумеется, на каждом этапе необходимо иметь чёткое представление о том, сколько древесины заготовлено, перевезено и помещено на склад. Современные системы измерения и управления, включающие навигационные карты, финансовые пакеты и т.д., крайне необходимы при эксплуатации большого парка лесозаготовительной техники, так как одновременно эффективно управлять большим количеством техники довольно сложно, требуется серьёзный анализ и прогнозирование доходов и расходов, а также корректировки этих показателей. Чем больше техники на предприятии, тем больше риски, некоторые индивидуальные предприниматели оборудуют машины всевозможными дополнительными опциями. Примером может послужить система управления манипулятором харвестера - Intelligent Boom

Control. Компания John Deere представила интеллектуальное управление штангой для харвестера 1270G и 8-колесного харвестера 1170G [1]. Система управления снабжена датчиками, которые определяют положение харвестерной головки, и специальными алгоритмами, которые эффективно регулируют траекторию стрелы, что непосредственно отражается в увеличении производительности машины, улучшает эргономику работы и помогает оператору правильно использовать стрелу. Система позволяет автоматическое совмещение движения рукояти, стрелы и телескопа. Стоит отметить, такая система управления позволяет сэкономить на одной погрузке до полутора минут, а это примерно одна дополнительная ходка форвардера каждый рабочий день (конечно, здесь необходимо учитывать расстояния от делянки до склада) [3].

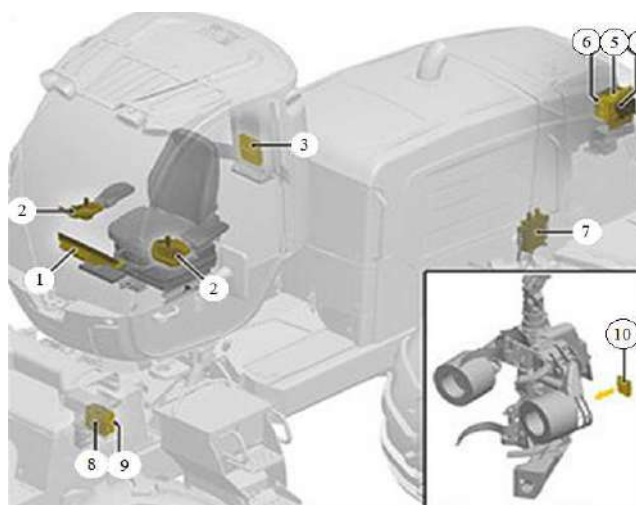


Рисунок 1 – Пример расположения контроллеров харвестера John Deere: 1 – монитор бортового компьютера; 2 – контроллеры консоли; 3 – контроллер кабины (CAB); 4 – блок управления двигателем (ECU); 5 – контроллер трансмиссии (TRC); 6 – контроллер Tier4 (T4C); 7 – контроллер клапана хода (BMC); 8 – контроллер рамы (FRC); 9 – контроллер манипулятора (BOC); 10 – контроллер харвестерной головки (HHC).

Первые системы измерения появились достаточно давно, в 1987 году Ponsse - Финская компания, совместно с фирмой Ерес начала разработку и выпустила систему измерения для харвестеров - Harvemeter 4000 [2]. Выглядело это всё как большой калькулятор с монохромным дисплеем и двумя окошками, в одном из которых отображался диаметр, а в другом длина срезаемого ствола, памяти в устройстве не было совсем. На сегодняшний момент в процессе заготовки леса система получает данные о длине сортиментов, диаметре ствола и прочем, от датчиков, установленных на харвестерной головке. При этом в память компьютера заносятся не только параметры машины на каждом этапе работы, но и характеристики всех поваленных деревьев и размеры сортиментов. Как правило, экран монитора, работающего харвестера и форвардера может работать в нескольких режимах отображения, различающихся по типу подаваемой информации. Используя полученную с датчиков информацию, ПО анализирует её и выдаёт

рекомендации по изменению режимов работы отдельных систем и агрегатов, в частности, рекомендацию сменить масло в гидросистеме. В ПО некоторой лесозаготовительной технике предусмотрена возможность отображения на дисплее монитора данных, о более ценных сортаментах обрабатываемого в настоящий момент ствола. Анализ происходит на основе данных в памяти ПО банка стволов. На основании сведений из банка стволов систем измерения и управления может по данным, полученным от харвестерной головки после захвата дерева, спрогнозировать сбежистость обрабатываемого ствола и определить размер и положение наиболее ценных сортиментов. Все данные, полученные от оператора, разных датчиков и систем измерения, собирающих информацию о работе машины, ПО сохраняет. Производители лесозаготовительной техники выпускают и мобильные приложения, позволяющие работать с полученными данными в офисе и даже при помощи мобильного телефона.

Автоматизация всех процессов лесозаготовки идет семимильными шагами. Разрабатывается всё более функциональное ПО, призванное значительно облегчить жизнь как операторам, так и владельцам машин, поднять производительность техники на новый уровень. В ближайшем будущем, возможно, появятся машины с системами способными определять ценность и породу древесины, что позволит в корне изменить процесс лесозаготовки.

Библиографический список

1. Интеллектуальное управление штангой [Электронный ресурс]URL: <https://internationalforestindustries.com> (Дата обращения: 05.12.2018)
2. Измерительный компьютер для лесозаготовительной машины [Электронный ресурс]URL: https://www.abc-annons.se/Harvemeter-4000-matdator-til-skogsmaskin_280379.htm (Дата обращения: 05.12.2018)
3. Системы интеллектуального управления лесных машин [Электронный ресурс]URL: <https://lesprominform.ru> (Дата обращения: 06.12.2018)

© Н.В. ОРЛОВ, А.К. ИВАНОВА, 2019

УДК 631.3.001

**В.Н. КОРШУН, И.С. ГУРЬЯНОВ, А.С. ИВАНОВ, М.М.
ЛИТВИНОВА**



МАЛОГАБАРИТНАЯ МАШИНА ДЛЯ РУБОК УХОДА

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

В статье представлены описание конструкции машины для ухода рубок под пологом леса, работающей без прокладки технологических коридоров.

Ключевые слова: Лес, рубок ухода.

V. N. Korshun, I. S. Guryanov, A. S. Ivanov, M. M. Litvinova

SMALL-SIZED MACHINE FOR LOGGING

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

The article presents a description of the design of the machine for logging under the canopy of the forest, working without laying technological corridors.

Key words: Forest, logging.

В настоящее время все виды ухода рубок предусматривают создание технологических коридоров, площадь которых может составлять до 30% лесного фонда. Это – нерациональное расходование лесных экоресурсов. Применение манипуляторных машин по технологической схеме без коридоров или с редкой сетью их, т. Е. самых современных машин в сочетании с технологией, отвечающей требованиям ресурсосбережения — такова перспектива механизации лесосечных работ [1].

Для максимального увеличения расстояния между технологическими коридорами в качестве базы для лесосечных машин нужны тракторы, способные работать под пологом леса. Таковыми являются трактор ТЛ-28 и лесохозяйственные модификации тракторов Т-25А, Т-40АМ. Благодаря высокой проходимости, маневренности и малым габаритам они обеспечивают выполнение различных работ под пологом леса. Такие машины обеспечивают проходимость под пологом леса с полнотой 0,8 и даже 0,9 (хвойные и смешанные насаждения III и IV классов возраста). Это важное качество лесохозяйственных модификаций тракторов позволяет рекомендовать использовать их как базу для лесосечных машин, работающих под пологом леса для несплошных рубок как промежуточного, так и главного пользования, особенно в лесах первой группы.

Машины, применяемые по такой технологии, должны отвечать следующим основным требованиям: высокая проходимость, хорошая маневренность, малые габариты и масса, позволяющие проходить под пологом леса, низкое удельное давление, и достаточная устойчивость для проведения операций с деревьями. Как видим, требования противоречивые, так как уменьшение габаритов машины ведет к снижению ее устойчивости.

В рамках дипломного проекта разработана ресурсосберегающая конструкция машины, работающей под пологом леса. Она имеет низкую материалоемкость и энергоемкость. Общий вид машины показан на рисунке. Машина состоит из базового сочлененного шасси с тремя ведущими мостами, шарнирно-сочлененного поворотного манипулятора, захватно-срезающего устройства и трех коников, установленных на заднем модуле. Срезающее устройство, рассчитанное на диаметр дерева 200 мм, выполнено ножевым.

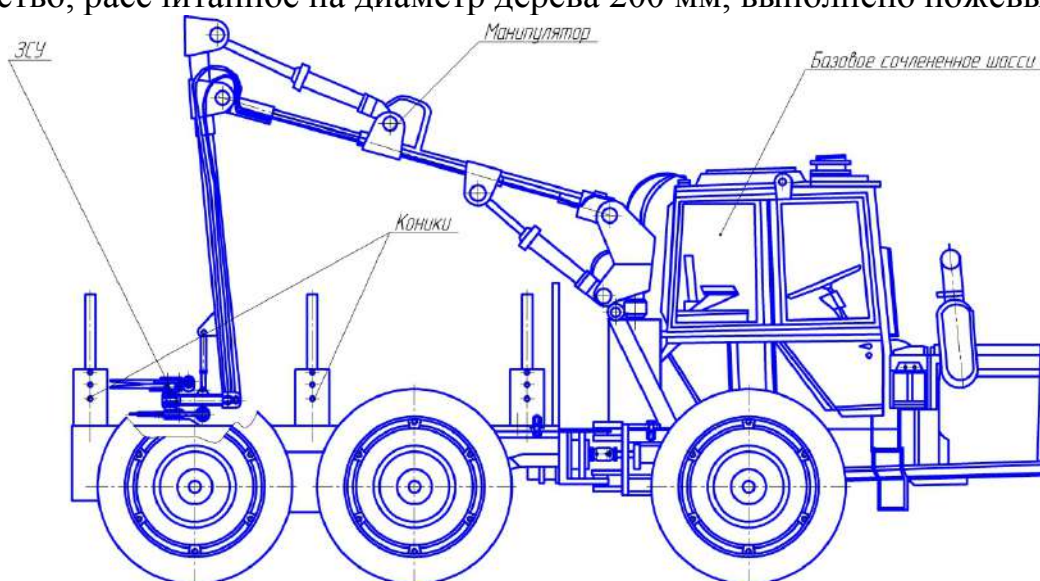


Рисунок 1 – Трактор ТЛ-28

Машина работает следующим образом. Перемещаясь по лесной поверхности, машина по навигатору подъезжает к дереву, отведенному к рубке. Останавливается, ЗСУ при помощи манипулятора наводится на ствол дерева. Дерево срезается, раскряжевывается на сортименты, которые грузятся в коники. Далее процесс повторяется. При наборе воза сортименты транспортируются к месту перегрузки их на атолесовозный транспорт. Обрезка сучьев осуществляется вспомогательным рабочим.

Технические данные: тяговый класс, кН – 6; модель двигателя – Д120; колесная формула 6х6; диаметр срезанного дерева, мм – 200; грузоподъемность, м^3 – 3,0; вылет манипулятора, м – 4,0; сменная производительность, м^3 – 20,0; годовой объем работ, тыс. м^3 – 0 22; длина сортиментов, м – 2,0; 4,0; 6,0; глубина преодолеваемого снежного покрова, м – 0,6; колея колес регулируемая, мм – 1200 – 1800; максимальная скорость движения, км/ч – 21; минимальная скорость движения, км/ч – 0,86; среднее удельное давление на грунт при

полной загрузке, кПа – 80; шины – 10-28^{//} или 9,5-32^{//}; масса конструктивная, кг – 3300.

Верхней мертвой точкой (ВМТ) называется положение поршня в цилиндре, при котором расстояние от оси коленчатого вала до днища поршня будет наибольшим. Нижней мертвой точкой (НМТ) называется положение днища поршня, соответствующее наименьшему его расстоянию от оси коленчатого вала. Расстояние между верхней и нижней мертвыми точками называется ходом поршня S . При каждом ходе поршня коленчатый вал поворачивается на 180° :

$$S = 2r, \quad (1)$$

где r — радиус кривошипа коленчатого вала.

Литраж двигателя V_l определяется произведением рабочего объема цилиндра V_h на число цилиндров i :

$$K = V_h * i. \quad (2)$$

(3)

Внедрение оборудования дает прибыль в размере 5 423 тыс. рублей. Основная часть её достигается за счет снижения расходов на заработную плату высвобождающихся рабочих. Социальный эффект достигается за счет экономии трудовых ресурсов и снижения доли ручного труда, повышения квалификации. Экологический эффект достигается за счет снижения техногенной нагрузки на почвенный покров и уменьшения повреждения деревьев, а также повышения продуктивности древостоев.

Библиографический список

1. Винокуров В. Н. В49 Машины и механизмы лесного хозяйства и садово-паркового строительства: Учебник для вузов / В. Н. Винокуров, Г. В. Силаев, А.А.Золотаревский; Под ред. В. Н. Винокуро ва. — М.: Издательский центр «Академия», 2004. — 400 с.

© В.Н. КОРШУН, И.С. ГУРЬЯНОВ, А.С. ИВАНОВ, М.М. ЛИТВИНОВА, 2019

УДК 630.377.4
П.А. ЗАРЕВСКИЙ



ПРИМЕНЕНИЕ СПЕЦИАЛЬНЫХ ДВИЖИТЕЛЕЙ НА ТРАКТОРАХ ДЛЯ ЛЕСОПАРКОВЫХ И ЛЕСОХОЗЯЙСТВЕННЫХ РАБОТ

**ФГБОУ ВО «Сибирский государственный университет науки и
технологий им. М.Ф. Решетнева», г. Красноярск**

В статье рассмотрены проблемы проходимости лесопарковых тракторов в сложных условиях и предложены вопросы их решения.

Ключевые слова: трактор, движитель, шины низкого давления, гусеницы, шарнирная рама

P.A. Zarevsky

APPLICATION OF SPECIAL MOVERS ON TRACTORS FOR FOREST PARK AND FORESTRY WORKS

Reshetnev Siberian State University of science and technology, Krasnoyarsk

The article deals with the problems of cross-country forest Park tractors in difficult conditions and offers solutions.

Keywords: tractor, engine, low pressure tires, tracks, hinge frame

В настоящее время на лесохозяйственных и лесопарковых работах применяются серийные колесные сельскохозяйственные тракторы с жесткой рамой, но они не удовлетворяют предприятия из-за недостаточной проходимости и маневренности при рубках ухода и на работах под пологом леса, а так же своей компоновкой, исключающей установку специального лесохозяйственного технологического оборудования.

Высока потребность применения на небольших лесопарковых тракторах специальных движителей для повышения проходимости в сложных условиях.

В лесном и лесопарковом хозяйстве зарубежных стран на рубках ухода используется широкий спектр машин — от пешеходных мини-тракторов типа «Железный конь» (Швеция) с двигателем мощностью 5—12 кВт до легких харвестеров и форвардеров мощностью 50—60 кВт (Vimek 404, 610 и др.).

Учитывая острую потребность лесного хозяйства в высоко проходимых, маневренных энергетических средствах, ведутся работы по созданию активных полуприцепов к сельскохозяйственным тракторам класса тяги 6...9 кН [1], [2].

В результате создается высоко проходимая универсальная транспортная система со свободным местом за кабиной (рисунок 1), где можно разместить любое технологическое оборудование [3], [4].

На этих машинах нередко существует проблема, заключающаяся в том, что для некоторых технологических операций требуется высокая проходимость агрегатов.

На сегодняшний день существуют три распространенных типа ходовых систем (двигателей) тяговых машин:

- 1 трактора с колесным двигателем;
- 2 трактора с гусеничным двигателем;
- 3 трактора с полугусеничным двигателем.

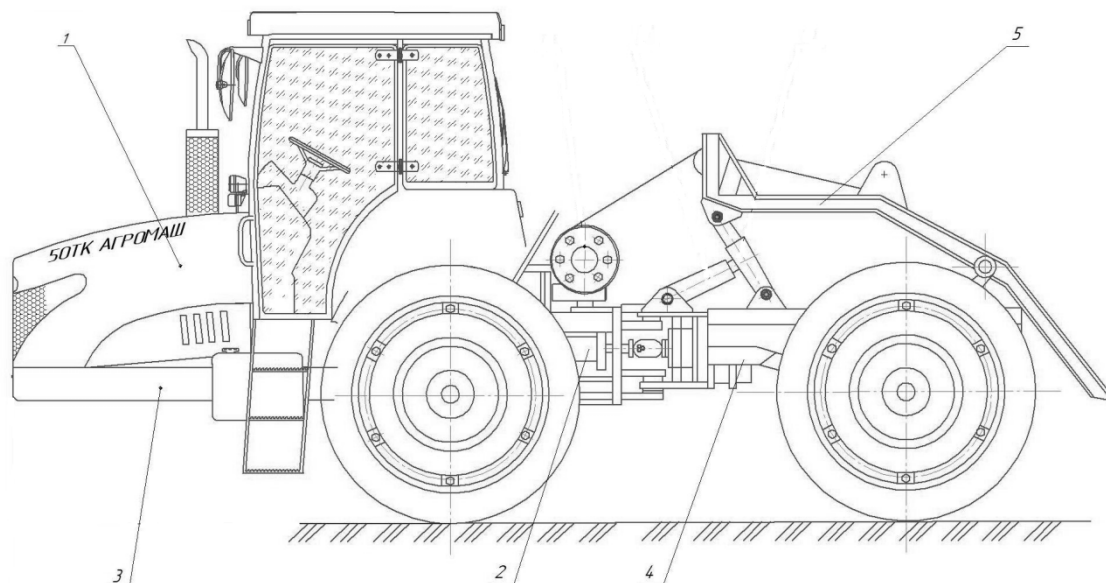


Рисунок 1 – Модифицированный трактор с шарнирной рамой на базе трактора
Агромаш 50ТК

Колесный двигатель составляют колеса, приводящие трактор в движение. Пневматическое колесо состоит из диска, обода, которые образуют металлическую основу и эластичной шины. Обод соединен с диском заклепками или сваркой. На нем монтируют пневматическую шину. Диски колес укрепляются на ступицах, устанавливаемых у направляющих колес на цапфах и ведущих колес на ведущих полуосях. В том случае, когда ведущие колеса сдвоенные, к ступице колеса прикрепляются два диска.

Каркас – основа покрышки и сделана из нескольких слоев корда (прорезиненная ткань). Корд придает покрышке требуемую прочность и гибкость. Самый прочный корд – корд из искусственного волокна.

Протектор способствует надежному сцеплению шины с дорогой или почвой и защищает шину от повреждений. Он выполняется из толстого слоя прочной резины, имеющей на наружной поверхности грунтозацепы, расположенные определенным образом – соответственно назначению и условию работы шины.

Строение каркаса шины может быть различным. У одних шин нити корда в каркасе располагаются диагонально, а других радиально. Радиальное расположение нитей корда в каркасе позволило повысить прочность шины и

снизить нагрев, уменьшить массу и затраты материалов, повысить плавность хода и уменьшить потери мощности на качение.

Трактора с колесным движителем могут иметь два ведущих колеса, т.е. один ведущий мост, или четыре ведущих колеса (два ведущих моста) для улучшения тяговых свойств и повышения проходимости, например, Беларус-1221, Агромаш 30ТК, 50ТК. Колесный трактор по сравнению с гусеничным универсален, дешевле в изготовлении и эксплуатации. Однако на переувлажненных и рыхлых почвах он не столь эффективен в использовании, как гусеничный, так как давление на почву у гусеничного движителя значительно меньше, чем у колесного, из-за большей опорной площади гусениц.

Вопрос иногда решается установкой шин низкого давления (рисунок 2). Размер и конструкция колес в очень значительной степени определяют опорную проходимость. Опорной проходимостью называют его способность двигаться по слабым деформируемым грунтам. Чем больше размер колеса при данной вертикальной нагрузке, тем больше его площадь контакта с опорной поверхностью, а следовательно, меньше удельное давление на грунт.

Соответствующий выбор шин для тракторов и правильная забота о них в процессе использования имеет большое значение, исключая многие проблемы в рабочих моментах. Тракторы обычно поставляются из магазинов со стандартным набором торфяных колес. Они весьма полезны во многих ситуациях, но бывают случаи, когда владельцу такого трактора необходима большая тяга.

При установки широких шин и уменьшив давление в колёсах достигается высокая проходимость по бездорожью без повреждения грунта.



Рисунок 2 – Шина низкого давления



Рисунок 3 – Гусеничная тележка

Гусеничный движитель соединен с остовом полужесткой или эластичной подвеской. У трактора, имеющего полужесткую подвеску, гусеница со всеми ее узлами образует отдельную тележку, которая соединена с остовом спереди через поперечную рессору, а сзади надета на ось рессоры. Замкнутые гусеницы перемещаются вращающимися звездочками по грунту и образуют два бесконечных рельсовых пути, по которым на опорных катках подвесок движется остов трактора. Поддерживающие ролики уменьшают провисание

гусеницы трактора и удерживают ее от раскачивания. Натяжные колеса направляют движение гусеницы и используются для регулировки ее натяжения. Пружина и амортизатор каретки смягчают толчки, возникающие при движении трактора по неровностям почвы.

Гусеница состоит из стальных звеньев, шарнирно-соединенных между собой пальцами. Звенья могут цельнолитыми или составными, шарниры – закрытыми или открытыми. Цельнолитые звенья с открытыми шарнирами не подвергаются механической обработке, имеют небольшой вес и легко соединяются стальными термически обработанными пальцами. Однако из-за недостаточной защищенности шарниров такая гусеница при работе на песчаной почве менее долговечна, чем гусеница с закрытыми шарнирами.

Цельнолитые и составные звенья с закрытыми шарнирами подвергаются механической обработке, устроены сложнее и имеют большой вес. Для сборки и разборки звеньев гусеницы с закрытыми шарнирами нужно специальное оборудование. К достоинствам такой гусеницы относится ее большая изнosoустойчивость.

Гусеничные трактора характеризуются пониженным удельным давлением на грунт, что повышает их проходимость. Однако они тяжелее колесных, сложнее и дороже в изготовлении и эксплуатации.

Полугусеничный движитель является сочетанием колесного и гусеничного движителя одновременно. Такая конструкция является иногда более эффективной для работы в конкретных почвенно-климатических условиях или при сложном рельефе местности.

Предлагается конструкция модифицированного лесохозяйственного трактора на базе трактора Т-25А (рисунок 4) на котором смонтирован гусеничный движитель, состоящий из четырех гусеничных тележек (рисунок 3), а также кабины, двигателя и технологического оборудования, размещенного на прицепе.

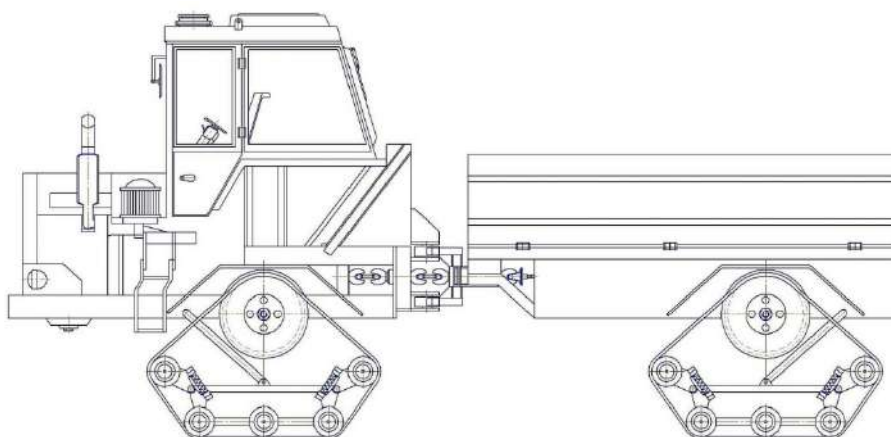


Рисунок 4 – Общий вид трактора Т-25 с модифицированным движителем

Модернизация базовой машины заключается в том, что колесный ход заменяется на гусеничный, который обладает повышенной проходимостью, что важно в лесовосстановительных работах.

Расчеты тягово-сцепных показателей показали, что конструкция приобрела следующие достоинства, по сравнению с базовой сборкой:

- 1 снизилась глубина колеи;
- 2 улучшилась проходимость;
- 3 скорость движения повысилась, за счет снижения тряски;
- 4 появилась возможность использования трактора в зимнее время без пробуксовки.

Библиографический список

1. Исследование компоновки лесных колесных тракторов с шарнирной рамой конструкции ЛТА. [Текст] / С.Ф. Козьмин [и др.]. – СПб.: СПбЛТА, 2010. – 98 с.
2. Исследование компоновки лесных колесных тракторов с шарнирной рамой конструкции ЛТА / Лесные тракторы МТЗ-82Л и Т-150КЛ с колесной формулой 6х6 и их модификации: учебное пособие. [Текст] / С.Ф. Козьмин [и др.]. - СПб.: СПбЛТА, 2011.- 96 с.
3. Лисняк, А.А. К вопросу разработки специальных тракторов. А.А. Лисняк, И.В. Кухар. // Лесной и химический комплексы – проблемы и решения. Сборник статей по материалам Всерос. науч.-практ. конф. т.1. – Красноярск: изд. СибГАУ. 2016. 283 с. С.94-97.
4. Лисняк, А.А. К вопросу компоновки лесных тракторов. А.А. Лисняк, И.В. Кухар. // Молодые ученые в решении актуальных проблем науки. Всерос. науч.-практ. конф. (с межд.участием). сборник статей студентов, аспирантов и молодых ученых.т.1. – г. Красноярск: изд. СибГТУ. 2016. С.157-159.

Работа выполнена под руководством И.В. Кухар.

УДК 631.3.001

Д.Е. ШПАГИН, В.Н. КОРШУН

РУБКИ УХОДА ЗА ПАРКОМ

Сибирский университет науки и технологий имени
академика М.Ф. Решетнёва, г. Красноярск



В статье рассматривается технология рубок ухода за парком на базе малогабаритных машин. Приводится описание ножевого срезающего устройства. Диаметр срезаемого дерева составляет 20 см.

Ключевые слова: парк, рубки ухода, срезающее устройство, харверстер

D.E. Shpagin, V.N. Korshun

PARK CARE TECHNOLOGY

Reshetnev Siberian State University of Science and Technology, Krasnoyarsk

The technologies of thinning the park based on small-sized machines are discussed in this article. The design of a knife cutting device for trees is described. The diameter of the cut tree is 20 cm.

Key words: park, thinning, shearing device, harvester

Введение.

Для парка лучше всего подходят взрослые леса. Рубки ухода в них производятся с целью улучшения декоративных качеств древостоя, изменения пространственного размещения деревьев по площади, формирования опушек, удаление малоценной и повреждённой растительности. Улучшение декоративных качеств достигается удалением деревьев и кустарников, препятствующих росту и развитию ценных пород. Улучшение пространственного размещения достигается путем создания неравномерности в размещении древостоя, расширении и создании полян, лужаек и зон обзора. Формирование опушек является составной частью формирования открытых пространств и заключается в придании сложной и свободной формы (вместо прямолинейной) конфигурации границам. Вырубка малоценной растительности производится при восстановлении ландшафтов в мемориальных и памятных объектах [2].

Прокладка волоков при проведении всех видов рубок запрещается.

Машины для рубок ухода. При рубках ухода в парках применяются малогабаритные машины, работающие без прокладки технологических коридоров. За рубежом такие машины разработаны (рисунок 1,а). В Швеции проводят рубки ухода без прокладки технологических коридоров. Биомасса древостоя от рубок ухода в парках собирается (рисунок 1,б).



а)



б)

Рисунок 1 – Машины для ухода за парками: а) малогабаритная машина для рубок ухода с дистанционным управлением «Ebeaver; б) харвестер для заготовки биомассы от рубок ухода (Швеция)

Форвардер VIMEK 608 используется для транспортировки заготовленной древесины от мест рубки к местам погрузки на автотранспорт. Может передвигаться по лесу без технологических коридоров (рисунок 2,а). В труднопроходимых условиях на колесный ход устанавливаются гусеницы (рисунок 2,б)



а)



б)

Рисунок 2 – Машины для рубок ухода с заготовкой древесины: а) форвардер для рубок ухода Vimek 608.2 (Швеция); б) Малогабаритный харвестер для рубок ухода

В нашей стране малогабаритных машин для рубок ухода за парком и лесопарком не разработано.

Разработка захватно-срезающего устройства. Для рубок ухода часто применяются захватно-срезающие устройства со срезающим механизмом в виде пильной шины или реже - ножевые. Форма лезвия ножей имеет различную конфигурацию. Для срезания деревьев небольшого диаметра и толстых сучьев подходят ножевые срезающие устройства. Они просты по конструкции и быстро без отходов срезают деревья. В нашей стране ножевые срезающие устройства не нашли применения [1].

При обосновании диаметра срезаемого дерева учитываем нормативные

документы (Правила, 2016). Принимаем расчетный диаметр 20 см. Для расчета усилия перерезания ствола составляем расчетную схему (рисунок 3,а). Расчет силы резания ножей ведем по формуле [1].

$$P_{рез} = (1,2 \cdot D + 4D^2) \cdot (0,2 + 100 \cdot t) \cdot \frac{\beta^0}{30} \cdot k_n \cdot k_t \cdot 10^5, \quad (1)$$

где D – диаметр дерева в плоскости срезания, м;

t – толщина полотна ножа, м;

β – угол заострения передней кромки ножа, град;

k_n – коэффициент, учитывающий влияние породы древесины,;

k_t – коэффициент, учитывающий влияние температуры.

Рассчитываем на сосну, $D = 0,20$ м; $t = 0,01$ м; $k_n = 1,0$ – для сосны, для других пород он ниже; $k_t = 1,0$ – для летних условий (зимой – 1,3). Подставляем параметры в формулу 1, имеем $P_{рез} = 384$ кН.

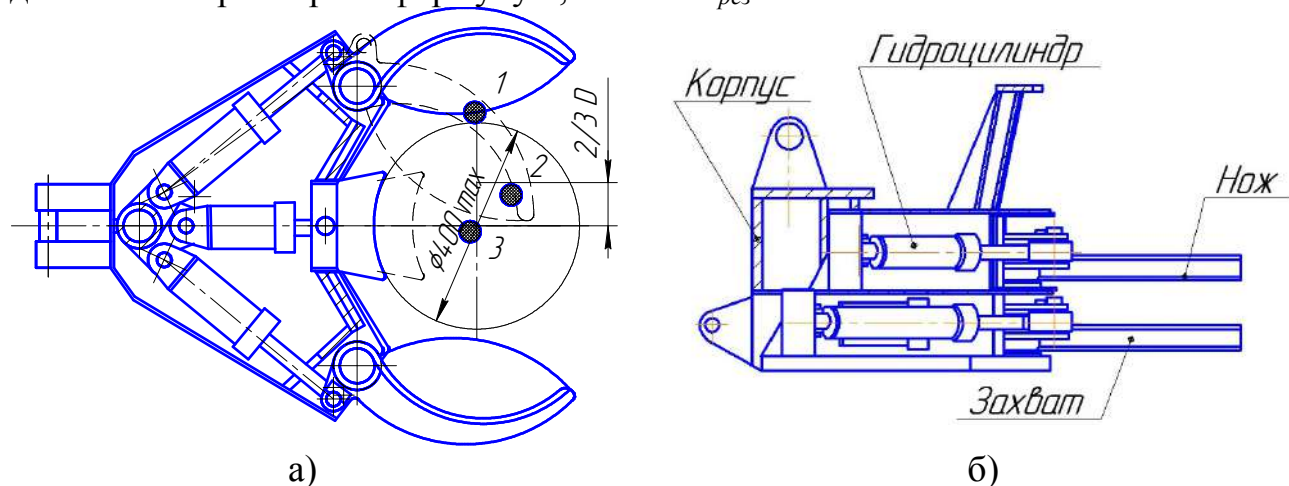


Рисунок 3 – Схема проектирования ножевого срезающего устройства:
а) расчётная схема (вид сверху); б) чертёж общего вида (вид сбоку)

Спроектированное ножевое захватно-срезающее устройство навешивается на манипулятор малогабаритной транспортной машины, которая перемещается под кронами деревьев.

Библиографический список

1. Сюнёв В.С. Лесосечные машины в фокусе биоэнергетики: конструкции, проектирование, расчет: Учеб. пособие / В. С. Сюнёв, А.А. Селиверстов, Ю. Ю. Герасимов, А. П. Соколов. – Йоэнсуу: НИИ леса Финляндии METLA, 2011.–143с.
2. Правила заготовки древесины и особенности заготовки древесины в лесничествах, лесопарках (утв. приказом Министерства природных ресурсов и экологии РФ от 13 сентября 2016 г. № 474).

УДК 630*323:62-519:004.896

Р.В. КАЗАНЦЕВ, Д.В. ЧЕРНИК, А.А. КАРЕЛИНА



РОБОТИЗАЦИЯ ЛЕСОЗАГОТОВИТЕЛЬНОЙ ТЕХНИКИ НА ПРИМЕРЕ РАДИОУПРАВЛЯЕМОЙ МОДЕЛИ ХАРВЕСТЕРА

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

В статье рассмотрен алгоритм создания радиоуправляемой модели харвестера, рассмотрены особенности ее конструирования. Проведен анализ перспектив применения технологии удаленного управления машинами.

Ключевые слова: харвестер, модель, робототехника

R.V. Kazantsev, D.V. Chernik, A.A. Karelina

EXAMPLE OF ROBOTIZATION LOGGING MACHINES BASED ON A RADIO-CONTROLLED MODEL OF THE HARVESTER

Reshetnev Siberian State University of Science and Technology, Krasnoyarsk

The article describes the algorithm for creating a radio-controlled model of the harvester, considers the features of its design. The analysis of the prospects for the use of technology for remote control of machines.

Keywords: harvester, model, robotics

В настоящее время активно развиваются технологии четвертой промышленной революции (Industry 4.0) [2], которые путем внедрения компьютерных систем и алгоритмов позволяют автоматизировать многие технологические процессы, повысить их эффективность и безопасность. Одним из перспективных направлений применения технологий Industry 4.0 является роботизация промышленных машин [1,2], и в частности, лесозаготовительной техники.

Для наглядного изучения возможностей внедрения систем удаленного управления лесными машинами, на кафедре технологий и машин природообустройства СибГУ им. М.Ф. Решетнева была проведена опытно-конструкторская работа, в результате которой была создана объемная радиоуправляемая модель харвестера «Амкодор 2541» в масштабе 1:20 методом 3D печати. Радиоуправляемая модель была изготовлена по следующему алгоритму.

1. *Моделирование.* По известным размерам и изображениям машины «Амкодор 2541» была выполнена ее 3D модель при помощи программы «КОМПАС-3D». Уже на данном этапе были учтены особенности конструирования модели: произведено упрощение нефункциональных элементов, проанализирована конструкция деталей машины и, при

необходимости, выполнено изменение геометрической формы и толщины сечения для корректной распечатки деталей и выполнения условий прочности. Результатом этапа является кинематически подвижная сборка машины в формате a3d.

2. *Оптимизация модели.* Для последующей печати компьютерной модели была проведена ее оптимизация с целью обеспечения оптимального размещения готовых электронных и механических компонентов в машине, обеспечения простоты сборки и настройки модели. Были предусмотрены все необходимые переходные детали и крепежные отверстия.



Рисунок 1 – Компьютерная модель харвестера

В результате компоновки также уточняется количество и номенклатура применяемых стандартных изделий.

3. *Макетирование электронных компонентов и разработка алгоритма управления.* Этот этап является самым трудоемким в создании модели. На данном этапе была разработана электрическая схема компонентов, подобраны все составляющие и произведена предварительная сборка и тестирование компонентов. Главным электронным устройством модели является микроконтроллер, который осуществляет управление двигателями и сервоприводами модели, позволяя контролировать ее перемещение и поворот, а также перемещать манипулятор и технологическое оборудование. Управляющим органом служит мобильный телефон с установленным программным обеспечением «BLYNK» [3], который по протоколу WiFi через промежуточный сервер поддерживает связь с микроконтроллером, установленным в модели, и передает ему управляющие сигналы. Для осуществления дистанционного управления моделью при помощи среды программирования «Arduino IDE» был разработан алгоритм управления, который выполняет функции приема и передачи сигналов, установления связи с сервером и контроля обрыва соединения.

4. *Печать и сборка модели.* Для вывода деталей на печать необходимо произвести их слайсинг – преобразование модели в управляющий код для 3D принтера. В ходе этой операции происходит разделение модели на слои с заданной толщиной, а также определяется форма и расположение поддерживающих опор модели.

Затем производится печать всех корпусных деталей с группированием по цвету и габаритным размерам. Итоговой операцией является сборка корпусных деталей, установка в модель электронных компонентов и конечное тестирование полученной модели с внесением необходимых усовершенствований.

В результате проведенной работы можно судить о том, что дистанционное управление лесными машинами имеет большую перспективу, так как при данном способе исключается травмирование оператора за счет его отсутствия в опасной зоне валки деревьев. Внедрение систем удаленного управления позволит выполнять машины безкабинной компоновки, снижая их массу и количество узлов, подвергаемых износу и старению. Технология удаленного управления понизит трудоемкость и сложность выполняемых операций, позволит производить оперативную подготовку кадров, имеющих возможность работать в любом удобном месте, оснащенном управляющим компьютерным устройством.

Поскольку в радиоуправляемой модели харвестера были воспроизведены лишь основные процессы работы его полногабаритного прототипа, стало возможным управление машиной при помощи мобильных устройств по несложным принципам. Более сложные системы реальных машин требуют полноценных станций управления. Однако все технологии дистанционного управления могут быть применены и в реальных машинах с учетом особенностей их работы. Разработка таких систем в настоящее время является перспективной задачей.

Библиографический список

1. Большаков Б.М. Актуальные вопросы развития лесных машин // Строительные и дорожные машины. – 2015. – № 2. – С.21-24.
2. Авилова В.В., Ульмаскулов Т.Ф. Перспективы применения технологии «Индустрии 4.0» в российской промышленности // Базис. – 2018. – № 1(3). – С.13-18.
3. Blynk IoT platform [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://blynk.io>.

© Р.В. КАЗАНЦЕВ, Д.В. ЧЕРНИК, А.А. КАРЕЛИНА, 2019

УДК 630*323:62-519:004.896

Р.В. КАЗАНЦЕВ, Д.В. ЧЕРНИК, А.А. КАРЕЛИНА

РАЗРАБОТКА СИСТЕМЫ ДИСТАНЦИОННОГО УПРАВЛЕНИЯ ЛЕСОЗАГОТОВИТЕЛЬНОЙ МАШИНОЙ



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

В статье описана система дистанционного управления лесозаготовительной машиной, рассмотрена ее реализация на опытной модели. Приведены особенности работы данной системы, описаны возможности по ее внедрению.

Ключевые слова: харвестер, робототехника, дистанционное управление

R.V. Kazantsev, D.V. Chernik, A.A. Karelina

DEVELOPMENT OF THE REMOTE-CONTROL SYSTEM FOR THE FORESTRY MACHINE

Reshetnev Siberian State University of Science and Technology, Krasnoyarsk

In the article describes the system of remote control of a forest machine, considers its implementation on an experimental model. The features of this system are described, and the possibilities for its implementation are described.

Keywords: harvester, robotics, remote control

Концепция четвертой промышленной революции (Industry 4.0), которая в настоящее время усиленно развивается, предполагает внедрение киберфизических систем в машины и механизмы, позволяя автоматизировать многие процессы и повысить эффективность работы машин. Основой данных технологий являются компьютерные вычислительные мощности и программные алгоритмы.

Для изучения перспектив применения технологий Industry 4.0 в лесной промышленности, была создана система дистанционного управления харвестером, которая была испытана на объемной модели харвестера «Амкодор 2541». Рассмотрим принцип ее работы.

Для управления технологическим оборудованием в модели были установлены сервоприводы – двигатели постоянного тока, способные сохранять и поддерживать заданный угол поворота, а также редукторные двигатели постоянного тока в качестве силовых элементов привода. Осуществление контроля над данными элементами требует системы программных и аппаратных средств, обеспечивающих удаленную связь между машиной и оператором. Основой данной системы служит микроконтроллер ESP8266, имеющий модуль беспроводной связи по протоколу WiFi [1,3]. Операторская часть представляет собой смартфон с установленным на него

приложением «BLYNK» [2], в котором запрограммирован индивидуальный интерфейс управления (Рисунок 1). Данное приложение имеет широкие возможности и позволяет гибко конфигурировать интерфейс прямо на экране смартфона без перепрограммирования микроконтроллера.



Рисунок 2 – Интерфейс управления моделью в приложении «BLYNK»: 1 – кнопки поднятия/опускания стрелы, 2 – кнопки поднятия/опускания рукояти, 3 – кнопка открытия/закрытия захвата, 4 – кнопки поворота манипулятора, 5 – двухосевой джойстик управления перемещением и поворотом машины, 6 – индикатор заряда

Смартфон поддерживает связь с микроконтроллером, установленным в модели, двумя способами: через локальный сервер, запущенный на компьютере под управлением Windows; через удаленный сервер в сети Интернет. В последнем случае требуется наличие беспроводной сети WiFi с устойчивым сигналом в радиусе работы машины, а также наблюдаются ощутимые задержки при передаче управляющих команд, поэтому данный способ не рекомендуется для применения в радиоуправляемых машинах, требующих быстрого отклика.

При помощи среды программирования «Arduino IDE» был разработан алгоритм управления микроконтроллером, который позволяет: устанавливать и поддерживать связь с управляющим устройством через промежуточный сервер; воспринимать управляющие команды и передавать их на рабочее оборудование; производить аварийную остановку машины в случае обрыва соединения.

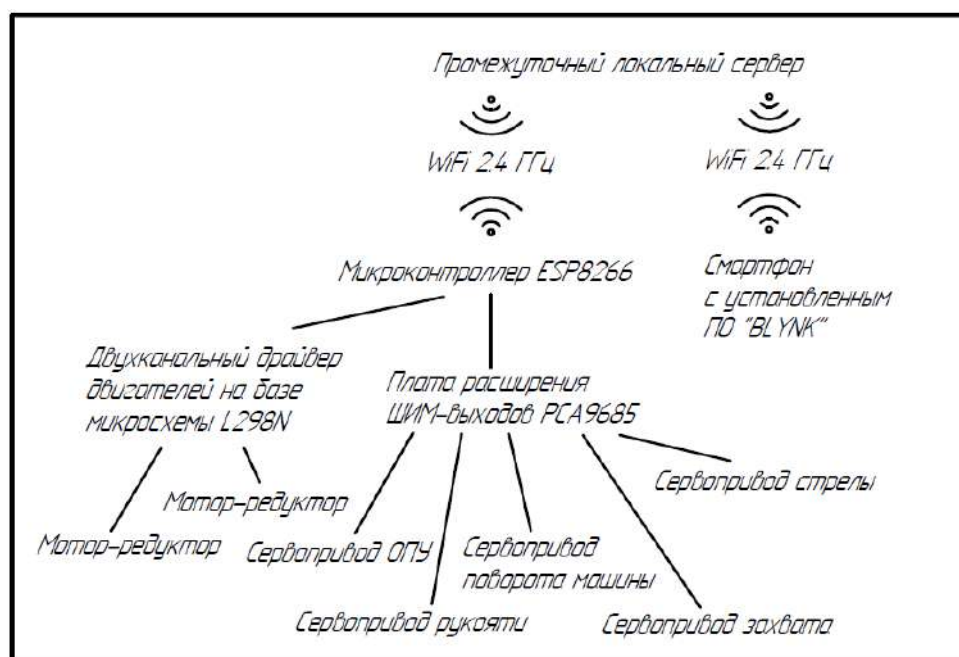


Рисунок 2 – Структурная схема дистанционного управления

Радиус действия системы дистанционного управления зависит от мощности приемников и передатчиков сигнала WiFi, а также от загруженности частотного диапазона и наличия препятствий на пути прохождения сигнала (например, железобетонных перекрытий) [3]. На открытой местности дальность приема сигнала при применении антенн дальнего действия достигает нескольких километров.

Данная система разработана в упрощенном виде и реализована на масштабной модели с целью демонстрации возможностей дистанционного управления. Однако не имеется каких-либо существенных ограничений к внедрению данной системы в полноценные лесозаготовительные машины с учетом особенностей их работы. Усложнение системы в данном случае потребует разработки программного алгоритма, отвечающего требованиям работы лесозаготовительной машины, а также разработки пульта управления, имеющего стабильную связь с машиной в большом радиусе действия.

Библиографический список

1. Поправкин А.П., Шевченко Н.В. Разработка системы дистанционного управления роботом на базе Wi-Fi модуля ESP8266 ESP-12E // Современные проблемы радиоэлектроники и телекоммуникаций. – 2018. - №1. – С.37.
2. Blynk IoT platform [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://blynk.io>.
3. Чуфырев А.Е. Беспроводное управление механическими устройствами // ИТ Арктика. – 2017. – №2. – С.19-28.

УДК 712.2

А.В. СНЕГИРЕВА, С.Н. МАРТЫНОВСКАЯ

ИССЛЕДОВАНИЕ ХАРАКТЕРИСТИК УСТРОЙСТВ ДЛЯ СКАШИВАНИЯ ТРАВЫ



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

В статье приводится обзор технических характеристик устройств для скашивания травы. Рассматривается работа триммеров марки Huter GET-1200SL и Makita UR3501 с точки зрения технических характеристик и их преимуществ.

Ключевые слова: триммер, технические характеристики

A.V. Snegireva, S. N. Martynovskaya

STUDY OF CHARACTERISTICS OF DEVICES FOR MOWING GRASS

Reshetnev Siberian State University of science and technology, Krasnoyarsk

The article provides an overview of the technical characteristics of devices for mowing grass. The operation of the Huter GET-1200SL and Makita UR3501 trimmers is examined in terms of technical characteristics and their advantages.

Keywords: trimmer, specifications

Бурная растительность между домами в жилом квартале или на даче может загромождать дорожки и участки под заборами. В отличие от аккуратного газона высокая трава смотрится некрасиво. Одним из необходимых элементов ухода за участком является своевременное скашивание травы. Устройства для скашивания травы бывают разными — и по способу срезания растительности, и по типу двигателя. Помощников, призванных облегчить нашу борьбу с высокой травой, можно разделить на два вида:

1. Триммеры садовые, относящиеся к ручным садовым инструментам. Ручные электрокосы, или триммеры, бывают с верхним расположением двигателя и с нижним. Последние обычно менее мощные — до 500 Вт. Косят они, как правило, только леской. Устройства же с верхним расположением двигателя более мощные — до 1 кВт. Здесь в качестве режущего инструмента используются и лески, и металлические ножи.

2. Газонокосилки самоходные. Газонокосилками же называют устройства на колёсах (включая самоходные), у которых двигатель вращает параллельно земле металлический нож с двумя заточенными лезвиями. Причём ножи здесь не только срубают траву, но и играют роль лопастей турбины:

засасывают воздух и таким способом поднимают «отходы производства», загоняя их в травосборник.

По сравнению с ручной прополкой, работой мотыгой по дернине или подрезанием корней лопатой кошение травы триммером гораздо легче. Но в процессе работы выяснилось, что мощности 250 Вт не хватает, если трава выше 25 см. Если срезать высокую траву под корень, то она путается в леске, и мотор не тянет. Также выяснилось, что конструкция катушки с леской далека от совершенства, поскольку на ось часто наматывалась трава, препятствуя вращению двигателя. В процессе эксплуатации мы также выяснили, что при скашивании травы около кустов нужно быть предельно осторожным, так как леска способна загубить растение. То есть вблизи него полоть вручную. Это относится и к молоденьким деревцам с нежной корой, которые также могут пострадать при неаккуратной работе [1].

Рассмотрим более подробно преимущества триммера садового:

- неровная поверхность земли не является препятствием для их работы;
- маневренность - хорошо справляются с работой в труднодоступных и неудобных местах (вокруг газонов, деревьев, вдоль забора и т.д.);
- дешевле газонокосилок;
- занимают мало места;

Из недостатков:

- тяжело работать долгое время и на большой территории (начинают трястись руки из-за вибрации и ноет спина из-за веса агрегата);
- без определенной сноровки качество скошенного газона оставляет желать лучшего (но это исправляется количеством покосов).

В данной работе исследуем технические характеристики, а так же ценовой диапазон таких марок триммеров как Huter GET-1200SL и Makita UR3501 (табл. 1). Рассмотрим такие показатели как:

- ширина скашивания,
- скорость вращения ножа
- мульчирование,
- работа от аккумулятора,
- мощность,
- расположение двигателя и др.

Таблица 1

Сравнительные характеристики марок триммеров Huter GET-1200SL и Makita UR3501

Название	Huter GET-1200SL	Makita UR3501
рисунок		
Технические характеристики	Тип: триммер Ширина скашивания: 42 см Скорость вращения ножа: до 8000 об./мин Мульчирование: нет Работа от аккумулятора: нет Мощность: 1200 Вт Расположение двигателя: верхнее Тип двигателя: электрический Ручка: складная с регулируемой высотой	Тип: триммер Ширина скашивания: 35 см Скорость вращения ножа: до 7200 об./мин Мульчирование: нет Работа от аккумулятора: нет Мощность: 1000 Вт Расположение двигателя: верхнее Тип двигателя: электрический Тормоз двигателя: есть
Цена	Средняя цена от 3142 руб.	Средняя цена от 5405 руб.

От мощности напрямую зависит возможность выполнять этим триммером определенное количество работ с нужной нагрузкой. Этот показатель говорит о том, как быстро данным триммером можно состригать траву на больших участках [2, 4].

Оценка величины ширины скашивания дает возможность определить производительность данной модели, ее способность к скашиванию растительности на больших участках.

При помощи этого показателя мы можем узнать для чего подходит данная модель: для скашивания травы на небольших участках или что данным триммером можно быстро состригать траву на участках большей площади.



Рисунок 1 – Показатели триммера марки Huter GET-1200SL



Рисунок 2 – Показатели триммера марки Makita UR3501

Сравнивая технические характеристики триммеров таких марок как Huter GET-1200SL и Makita UR3501 (рис.1 и рис. 2), мы видим, что по ширине скашивания, скорости вращения ножа и мощности триммер марки Huter GET-1200SL превосходит своего конкурента. Так же средняя цена данного триммера ниже, что позволяет приобрести его абсолютно любому человеку [3].

Библиографический список

1. На обзорах [электронный ресурс]: <https://naobzorah.ru/gazonokosilka>
2. BOUN.RU [электронный ресурс]: <https://bouw.ru/article/kak-vibraty-elektricheskiy-trimmer>
3. НЕВА.UA интернет-магазин техники [электронный ресурс]: neva.kiev.ua/articles/kak-vibrat-trimmer-chto-sleduet-znat-i-na-chto-obratit-vnimanie.html
4. Немного о газонакосилках [электронный ресурс]: <http://mainstro.ru/nemnogo-o-gazonokosilkax/>

© А.В. СЕГИРЕВА, С.Н. МАРТЫНОВСКАЯ, 2019

УДК 630.370

В.Ф. ПОЛЕТАЙКИН, Е.В. АВДЕЕВА, К.А. РУДИН



ИССЛЕДОВАНИЕ НАГРУЗОК НА ЛЕСОТРАНСПОРТНЫЕ МАШИНЫ

Сибирский государственный университет науки и технологий имени
академика М.Ф. Решетнева

В статье рассмотрены вопросы определения динамических нагрузок на элементы конструкции гусеничных лесотранспортных машин (на примере лесопогрузчика) методом математического моделирования режимов движения машины.

Ключевые слова: лесотранспортные машины, динамические нагрузки, математическое моделирование

V.F. Poletaikin, E.V. Avdeeva, K.A. Rudin

RESEARCH OF LOADS OF LESOTRANSPORTNYE CARS

Reshetnev Siberian State University of science and technologies, Krasnoyarsk

In article questions of definition of dynamic loads on structural elements caterpillar the lesotransportnykh of cars (on the example of the logger) are considered by method of mathematical modeling of the modes of the movement of the car.

Keywords: lesotransportny cars, dynamic loads, mathematical modeling

Лесотранспортные машины на базе лесопромышленных тракторов широко применяются в лесной промышленности России при заготовке древесного сырья в виде хлыстов и деревьев с кроной. Универсальным языком математического моделирования динамических систем является язык дифференциальных уравнений, описывающих движение масс при возмущающих воздействиях [1]. Упругими элементами являются рессоры подвески корпуса базового трактора, металлоконструкция и гидросистема рабочего оборудования, вершинная и комлевая части хлыстов. На рисунке 1 представлена расчетная схема гусеничного лесопогрузчика класса грузоподъемности 42 кН на базе лесопромышленного трактора с полужесткой подвеской корпуса.

Обозначения на схеме: m_1 – масса рабочего оборудования, динамически приведенная к концу стрелы; m_2^I – масса вершинной части расчетного дерева, приведенная в его центр тяжести; m_2^{II} – масса комлевой части расчетного дерева, приведенная в его центр тяжести; m_3 – подрессоренная масса базовой машины и части рабочего оборудования; m_3^I – подрессоренная масса базовой машины и части рабочего оборудования, приходящаяся на заднюю подвеску; m_3^{II} – подрессоренная масса базовой машины и части рабочего оборудования, приходящаяся на переднюю подвеску; $C_3, C_C, C_2^I, C_2^{II}, C_\Gamma$ – коэффициенты жесткости упругих элементов системы, соответственно, рессор, стрелы, вершинной и комлевой частей дерева, гидросистемы; $K_3, K_C, K_2^I, K_2^{II}, K_\Gamma$ –

коэффициенты демпфирующих сопротивлений в упругих элементах, соответственно, рессор, стрелы, вершинной и комлевой частей расчетного дерева, гидросистемы; l_c – длина стрелы; l_3, l_4 – расстояния от продольной оси машины (оси Z) до центров тяжести вершинной и комлевой частей расчетного дерева.

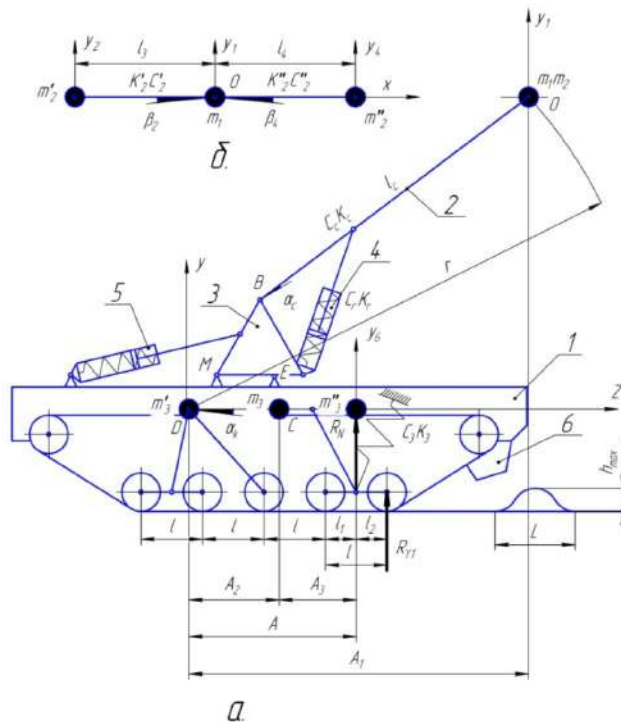


Рисунок 1 – Расчетная схема гусеничного лесопогрузчика с полужесткой подвеской корпуса: а – с жестким грузом (сортиментом), б – схема размещения упругого груза (хлыстов) в захвате. 1 – корпус машины, 2 – стрела, 3 – основание поворотное, 4,5 – гидроцилиндры, 6 – опора.

В качестве обобщенных координат системы приняты угловые перемещения $\alpha_k, \alpha_c, \beta_2, \beta_4$, соответственно, корпуса относительно оси D, стрелы относительно оси B, вершинной и комлевой частей дерева относительно оси O. Параметры m_3, y_6, c_3, k_3 динамически приведены к центру приведения массы m_1 (точка O). Моделирование режимов работы и анализ зависимости динамических нагрузок на элементы конструкции лесопогрузчика от скорости движения выполнено на математических моделях при следующих условиях: $h_{max} = 0,2$ м, $L = 0,68$ м. При этом скорость движения машины варьировалась от 0,7 до 0,9 м/с, шаг дискретизации скорости $\Delta V = 0,1$ м/с. Дифференциальные уравнения, описывающие относительное движение приведенных масс в процессе упругих продольно-угловых колебаний динамической системы с четырьмя степенями свободы (движение лесопогрузчика с хлыстами), показанной на рисунке 1, получены в следующем виде:

$$\begin{aligned}
 \ddot{\beta}_2 + \frac{C_2^1}{m_2^1} \cdot \frac{1}{l_3} (y_2 - y_1) + \frac{k_2^1}{m_2^1} \cdot \frac{1}{l_3} (\dot{y}_2 - \dot{y}_1) &= Q_2(t) \frac{1}{m_2^1 l_3^2} \\
 \ddot{\beta}_4 + \frac{C_2^{11}}{m_2^{11}} \cdot \frac{1}{l_4} (y_4 - y_1) + \frac{k_2^{11}}{m_2^{11}} \cdot \frac{1}{l_4} (\dot{y}_4 - \dot{y}_1) &= Q_4(t) \frac{1}{m_2^{11} l_4^2} \\
 \ddot{\alpha}_C + \frac{C_1}{m_1} (\alpha_C - \alpha_K) - \frac{k_1}{m_1} (\dot{\alpha}_C - \dot{\alpha}_K) - \frac{C_2^1}{m_1} \cdot \frac{1}{l_C} (y_2 - y_1) - \\
 - \frac{k_2^1}{m_1} \cdot \frac{1}{l_C} (\dot{y}_2 - \dot{y}_1) - \frac{C_2^{11}}{m_1} \cdot \frac{1}{l_C} (y_4 - y_1) - \frac{k_2^{11}}{m_1} \cdot \frac{1}{l_C} (\dot{y}_4 - \dot{y}_1) &= Q_1(t) \frac{1}{m_1 l_C^2} \\
 \ddot{\alpha}_K + \frac{k_3}{m_3^{11}} \dot{\alpha}_K + \frac{C_3}{m_3^{11}} \alpha_K - \frac{C_1}{m_3^{11}} \cdot \frac{l_C A_1}{A^2} (\alpha_C - \alpha_K) - \\
 - \frac{k_1}{m_3^{11}} \cdot \frac{l_C A_1}{A^2} (\dot{\alpha}_C - \dot{\alpha}_K) &= Q_3(t) \frac{1}{m_3^{11} A^2}
 \end{aligned} \tag{1}$$

$Q_i(t)$ – внешние возмущающие воздействия.

В качестве критерия оценки нагруженности элементов конструкции лесопогрузчиков принимались коэффициенты динамичности нагрузок, которые определялись по выражению:

$$K_D = 1 + \frac{y_6 C_3}{P_{3CT}} = 1 + \frac{y_6}{y_{6CT}}, \tag{2}$$

здесь P_{3CT} - статическая нагрузка на упругие элементы подвески;

y_6 - деформация упругого элемента подвески под действием динамических сил, определяемая в результате интегрирования систем уравнений; y_{6CT} - то же под действием статических сил.

В таблице 1 приведены значения коэффициентов динамичности нагрузок, полученные в результате исследований.

Таблица 1

Значения коэффициентов динамичности нагрузок

Элементы конструкции	Вид груза	Скорость, м/с		
		0,7	0,8	0,9
Рабочее оборудование (стрела, гидросистема)	Сортименты	3,24	3,72	4,22
	Хлысты	3,83	4,44	4,93
Подвеска корпуса, ходовая система	Сортименты	2,10	2,16	2,28
	Хлысты	2,29	2,38	2,48

Библиографический список

1. Полетайкин В.Ф. Прикладная механика лесных подъемно-транспортных машин [Текст]: Монография / В.Ф. Полетайкин. – Красноярск: СибГТУ, 2010. 247 с.
2. Канунник, И. А. Основы механики роботов. Динамика промышленных роботов. Раздел II. / И.А. Канунник, М.И. Килина. – Красноярск: СТИ, 1992. – 64 с.
3. Яблонский, А. А. Курс теоретической механики. Часть II. Динамика. / А.А. Яблонский. – М. : Высшая школа, 1966. – 411 с.

© В.Ф. ПОЛЕТАЙКИН, Е.В. АВДЕЕВА, К.А. РУДИН, 2019

УДК 630.377.4

В.Ф. ПОЛЕТАЙКИН, Е.В. АВДЕЕВА, К.А. РУДИН



НАГРУЗКИ В РЕЖИМЕ РАЗГОНА ЛЕСОТРАНСПОРТНОЙ МАШИНЫ

Сибирский государственный университет науки и технологий
имени академика М.Ф. Решетнева

В статье представлены результаты моделирования динамики нагрузок на рабочее оборудование и корпус лесопогрузчика в режиме трогания и разгона с учетом влияния эксплуатационных факторов.

Ключевые слова: лесопогрузчики, режим разгона, нагрузки, эксплуатационные факторы

V.F. Poletaikin, E.V. Avdeeva, K.A. Rudin

LOADINGS IN THE MODE OF DISPERSAL OF THE LESOTRANSPORTNY CAR

Reshetnev Siberian State University of science and technologies, Krasnoyarsk

Results of modeling of dynamics of loads of the working equipment and the case of a logger in the mode of start-off and dispersal taking into account influence of operational factors are presented in article.

Keywords: loggers, mode of dispersal, loading, operational factors

В соответствии с принятой технологией погрузочных работ грузовой ход лесопогрузчика производится при вертикальном положении стрелы. Это диктуется необходимостью обеспечения достаточной продольной устойчивости, равномерного распределения силы тяжести машины по опорной поверхности гусениц и, следовательно, создания меньшего удельного давления на грунт. Однако при этом создаются наибольшие моменты сил, действующих на рабочее оборудование при разгоне и остановке машины, что и обуславливает необходимость исследования этих режимов.

Цель исследований. Анализ нагрузок на элементы конструкции лесопогрузчика в режиме разгона с учетом влияния условий движения (эксплуатационных факторов).

Задачи исследования:

- разработать расчетные схемы и математические модели;
- выполнить моделирование движение лесопогрузчика в режиме трогания и разгона с учетом влияния на величину возникающих нагрузок эксплуатационных факторов (скорости в конце режима разгона, коэффициента сцепления движителя с грунтом, коэффициента сопротивления движению).

Методы и результаты исследований: В работе использован метод математического моделирования.

Источниками вынужденных колебаний и связанных с ними динамических нагрузок на элементы конструкции в рассматриваемых режимах являются силы инерции масс, возникающих при изменении параметров переносного движения (разгон, торможение). Рассмотрим динамику элементов конструкции лесопогрузчика с полужесткой и жесткой подвеской корпуса при движении с грузом в режиме разгона. На рисунке 1 представлена расчетная схема лесопогрузчика при движении с упругим грузом (хлыстами) с полужесткой подвеской корпуса [2].

Обозначения, принятые на рисунке 1:

m_1 — масса подвижных частей рабочего оборудования, динамически приведенная к концу стрелы; m_2 — масса жесткого груза, приведенная к концу стрелы;

m'_2, m''_2 — массы вершинной и комлевой частей расчетных деревьев, приведенные в их центры тяжести; m_3 — поддрессоренная масса базовой машины и неподвижных частей рабочего оборудования; C'_c, C'_s, C'_3, C'_4 — приведенные жесткости, соответственно, стрелы, гидросистемы, рессор передней подвески корпуса; C'_2, C''_2 — изгибная жесткость вершинной и комлевой частей деревьев, приведенные в центры масс;

C_3 — жесткости передней подвески базовой машины; K'_c, K'_s, K_3 — приведенные демпфирующие сопротивления, соответственно, стрелы, гидросистемы, рессор передней подвески корпуса; K'_2, K''_2 — демпфирующие сопротивления, вершинной и комлевой частей деревьев; α — перемещения

корпуса при продольно-угловых колебаниях; β — перемещения массы m_3 в направлении оси y при продольно-угловых колебаниях; l_3, l_4 — расстояния от продольной оси машины до центров приведенных масс вершинной и комлевой частей расчетного дерева; l_c — длина стрелы; h_K — высота корпуса базовой машины. Другие обозначения понятны из рисунка 1.

Динамическая система включает в себя приведенные массы m_1, m'_2, m''_2, m_3 , соединенные упругими связями, представленными на схеме приведенными жесткостями элементов конструкций рабочего оборудования, груза и базовой машины. По числу приведенных масс и обобщенных координат система обладает четырьмя степенями свободы. Движение масс m_1, m'_2, m''_2, m_3 может быть охарактеризовано линейными z_1, z_2, z_3, y_4 или угловыми перемещениями $\alpha_c, \alpha_K, \gamma_2, \gamma_3$. При разгоне и

остановке лесопогрузчика на элементы конструкции рабочего действуют силы инерции приведенных масс в направлении оси Z (рисунок 1). За точки их приложения принимаются центры приведения масс.

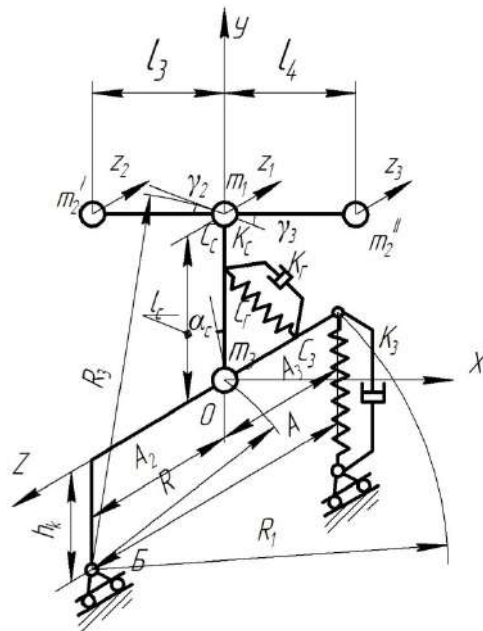


Рисунок 1 – Расчетная схема для исследования режимов разгона лесопогрузчика

Под действием указанных сил возникают вынужденные колебания упругих элементов динамической системы. Уравнения движения приведенных масс были составлены на основе принципа Даламбера (метод кинетостатики). Для системы с четырьмя степенями свободы получена система из четырех неоднородных дифференциальных уравнений второго порядка

$$\begin{aligned} \ddot{Z}_2 + \omega_2^2 (Z_2 - Z_1) + 2\eta_2 (\dot{Z}_2 - \dot{Z}_1) &= \frac{Q_2(t)}{m_2^I l_3} \\ \ddot{Z}_3 + \omega_3^2 (Z_3 - Z_1) + 2\eta_3 (\dot{Z}_3 - \dot{Z}_1) &= \frac{Q_4(t)}{m_2^I l_4} \\ \ddot{Z}_1 + (2\eta_1 + 2\eta_4 + 2\eta_5) \dot{Z}_1 + (\omega_1^2 + \omega_4^2 + \omega_5^2) Z_1 - 2\eta_4 \dot{Z}_2 - 2\eta_5 \dot{Z}_3 - \end{aligned}$$

При движении лесопогрузчика с жестким грузом система обладает тремя степенями свободы вследствие жесткой подвески корпуса. Модель движения данной системы получена в следующем виде

$$\begin{aligned} \ddot{Z}_2 + \omega_2^2 Z_2 - \omega_2^2 Z_1 + 2\eta_2 \dot{Z}_2 - 2\eta_2 \dot{Z}_1 &= \frac{Q_2(t)}{m_2^I l_3} \\ \ddot{Z}_3 + \omega_3^2 Z_3 - \omega_3^2 Z_1 + 2\eta_3 \dot{Z}_3 - 2\eta_3 \dot{Z}_1 &= \frac{Q_4(t)}{m_2^{II} l_4} \\ \ddot{Z}_1 + \omega_1^2 Z_1 + 2\eta_1 \dot{Z}_1 - \omega_4^2 Z_2 + \omega_4^2 Z_1 - 2\eta_4 \dot{Z}_2 + 2\eta_4 \dot{Z}_1 - \\ - \omega_5^2 Z_3 + \omega_5^2 Z_1 - 2\eta_5 \dot{Z}_3 + 2\eta_5 \dot{Z}_1 &= \frac{Q_1(t)}{m_1 l_c} \end{aligned} \quad (2)$$

где ω_i – парциальные частоты; η_i – удельные демпфирующие сопротивления. Движение лесопогрузчика в режиме разгона происходит с ускорением, которое определяется из уравнения тягового баланса. При движении по горизонтальному участку пути данное уравнение имеет следующий вид:

$$P_k - P_f - P_j = 0,$$

Учитывая, что $P_k \leq P_{сц} = G_{п} \varphi_{сц}$, $P_j = m_{п} a$, $P_f = G_{п} f$,

$$a = 9,81(\varphi_{сц} - f) \quad (3)$$

Здесь P_k , $P_{сц}$ – касательная сила тяги по двигателю и по условиям сцепления движителя с грунтом; P_f – сила сопротивления движению; P_j – сила инерции лесопогрузчика с грузом a – ускорение лесопогрузчика при разгоне; $\varphi_{сц}$ – коэффициент сцепления движителя с грунтом; f – коэффициент сопротивления движению; $G_{п}$ – сила тяжести лесопогрузчика с грузом; $m_{п}$ – масса лесопогрузчика с грузом.

Расчетное время разгона (t_p) определим из выражения:

$$t_p = V_{\max} / 9,81(\varphi_{сц} - f) \quad (4)$$

$V_{\max}$ – скорость движения лесопогрузчика в конце режима разгона.

В работе [1] установлено, что время нарастания крутящего момента на ведомых механизмах от нуля до максимального значения ($M_{\max}$) составляет 0,02...0,12 с при гидроуправляемых муфтах, и 0,07...0,1 с при рычажно-механическом управлении. Вследствие этого время разгона лесопогрузчика увеличивается:

$$t'_p = t_p + t_n$$

Здесь t_n – время нарастания крутящего момента на ведомых звеньях трансмиссии базового трактора. Рассмотрим режим разгона лесопогрузчика с использованием систем уравнений (1),(2). Правые части указанных уравнений представляют собой выражения возмущающих воздействий на элементы

динамической системы. В рассматриваемом режиме они равны моментам от сил инерции масс в переносном движении относительно оси заднего балансира базовой машины (точка Б, рисунок 1). Для режима разгона возмущающие воздействия получены в следующем виде:

$$Q_1(t) = \left\{ \frac{m_1 R_q^2}{2} + m_1 \left[A_4^2 + (l_c + h_k)^2 \right] \right\} \cdot \frac{V_{\max}(l_c + h_k)}{\left[A_4^2 + (l_c + h_k)^2 \right] t_p'}$$

$$Q_2(t) = m_2' l_3 9,81(\varphi_{сц} - f)$$

$$Q_3(t) = (I_x + m_3 R^2) \frac{9,81(\varphi_{сц} - f)}{R^2}$$

$$Q_4(t) = m_2' l_4 9,81(\varphi_{сц} - f) \quad (5)$$

Моделирование режима разгона выполнено на основе системы уравнений (1) и выражений их правых частей (возмущающих воздействий) (5) с использованием технических параметров лесопогрузчика класса грузоподъемности 35 кН. В качестве управляемых (варьируемых) переменных принимались $V_{\max}$, $\varphi_{сц}$, f . Их значения варьировались в следующих пределах: $0,7 \leq V_{\max} \leq 1,1$ м/с; $0,3 \leq \varphi_{сц} \leq 0,9$; $0,2 \leq f \leq 0,3$. Интервал интегрирования уравнений по времени $0 \leq t \leq 1,1$ с. Исследования режима разгона на математической модели позволило получить значения возникающих дополнительных нагрузок на элементы конструкции и зависимости их от ряда эксплуатационных факторов ($V_{\max}$, $\varphi_{сц}$, f). Для оценки величины дополнительных нагрузок использован коэффициент K_p , равный отношению дополнительной нагрузки к номинальной грузоподъемности лесопогрузчика. Результаты моделирования представлены на рисунках 2 и 3.

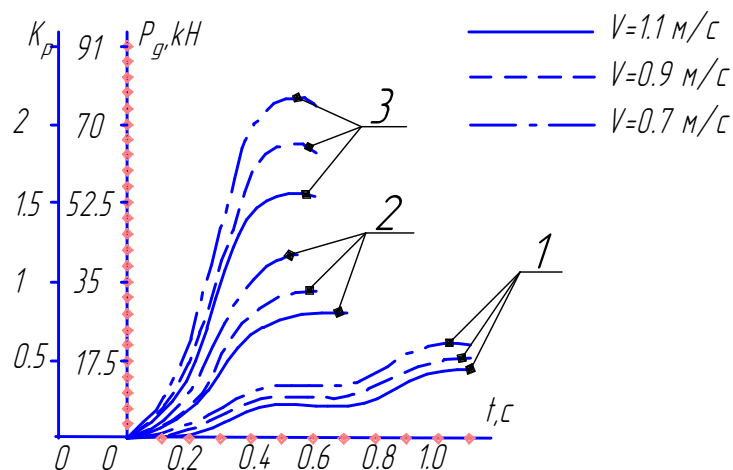


Рисунок 2 – Зависимость динамических нагрузок на рабочее оборудование от условий движения в режиме разгона лесопогрузчика: 1 – $\varphi_{сц} = 0.3, f=0.2$; 2 – $\varphi_{сц}=0.4, f=0.2$; 3 – $\varphi_{сц} = 0.5, f=0.2$.

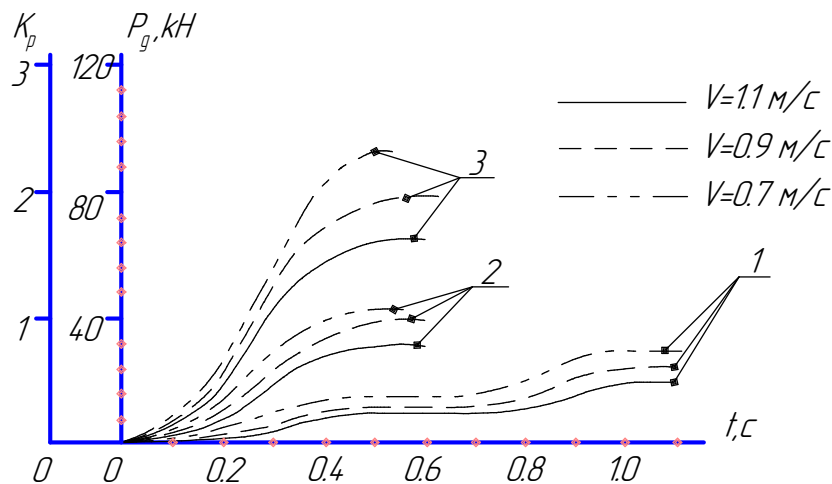


Рисунок 3 – Зависимость динамических нагрузок на корпус и ходовую систему от условий движения в режиме разгона лесопогрузчика: 1 – $\varphi_{сц} = 0.3, f=0.2$; 2 – $\varphi_{сц}=0.4, f=0.2$; 3 – $\varphi_{сц} = 0.5, f=0.2$.

Выводы

1. При увеличении коэффициента сцепления $\varphi_{сц}$ сокращается время разгона t'_p , возрастают динамические нагрузки на элементы конструкции. При увеличении $\varphi_{сц}$ от 0,3 до 0,5 при разгоне от $V_{max} = 0$ до $V_{max} = 0,7$ м/с время разгона сократилось с $t'_p = 1$ с до $t'_p = 0,5$ с. При этом динамические нагрузки на рабочее оборудование увеличиваются в 3,4 раза (кривые 1 и 3, рисунок 2).
2. При постоянных $\varphi_{сц}$ и f рост динамических нагрузок обратно пропорционален значению скорости разгона. Из рисунка 3 следует, что при снижении конечного значения скорости разгона на 36,4 % (с 1,1 м/с до 0,7 м/с) динамические нагрузки возрастают на 28%.

Библиографический список

1. Волков, Д.П. Динамика и прочность одноковшовых экскаваторов. - : Машиностроение, 1965. – 463 с.
2. Полетайкин, В.Ф. Прикладная механика лесных подъемно-транспортных машин. Лесопогрузчики гусеничные [Текст]: Монография / В.Ф. Полетайкин. – Красноярск: СибГТУ, 2010. – 247с.

© В.Ф. ПОЛЕТАЙКИН, Е.В. АВДЕЕВА, К.А. РУДИН, 2019



УДК 630.370

ПОЛЕТАЙКИН В.Ф., АВДЕЕВА Е.В., РУДИН К.А.

ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНЫЕ ИССЛЕДОВАНИЯ ЛЕСОПОГРУЗЧИКОВ

**Сибирский государственный университет науки и технологий имени
академика М.Ф. Решетнева**

Нагрузки на элементы конструкции лесопогрузчика существенно возрастают при движении машины через препятствия с грузом. При этом величина и характер действующих нагрузок значительно зависят от ряда конструктивных и эксплуатационных факторов. В статье приведены результаты экспериментальных исследований лесопогрузчика в процессе движения с гибким и жестким грузом при переменных значениях высоты препятствий и скорости движения машины.

Ключевые слова: лесопогрузчики, конструкция, экспериментальные исследования

Poletaikin V.F., Avdeeva E.V., Rudin K.A.

PILOT STUDIES OF LOGGERS

Reshetnev Siberian State University of science and technologies, Krasnoyarsk

Loads of logger structural elements significantly increase at the movement of the car through obstacles with freight. At the same time the size and the nature of the operating loadings considerably depend on a number of efficiency and operational factors. Results of pilot studies of the logger in the course of the movement with flexible and rigid freight at variable values of height of obstacles and speed of the movement of the car are given in article.

Keywords: loggers, design, pilot studies

Цель и методы исследований

Целью экспериментальных исследований является определение величины и характера нагрузок на подвеску корпуса и технологическое оборудование гусеничного лесопогрузчика класса 40 – 42 кН, доказательство достоверности математического моделирования режимов движения указанных лесопогрузчиков.

Для достижения поставленной цели решались следующие задачи:

1. Разработка информационно - измерительной системы и методики проведения экспериментов.
2. Экспериментальные исследования режимов движения лесопогрузчика.
3. Математическая обработка результатов экспериментов. Оценка сходимости результатов теоретических и экспериментальных исследований.

Для измерения и регистрации параметров использовались аналогово - цифровая плата L-154, преобразователь давления МП-22516, тензометрическая балка с наклееными на ее поверхности тензометрическими датчиками 2ПКБ-

20.100А, персональный компьютер, установленный на испытуемом лесопогрузчике соединенные в информационно - измерительную систему (ИИС). Исследования проводились на натурном образце лесопогрузчика. Блок-схема информационно-измерительной системы показана на рисунке 1. Тензометрическая балка предназначена для измерения деформаций рессор передней подвески корпуса при движении лесопогрузчика с грузом. На поверхностях тензометрической балки с двух сторон наклеивались проволоочные тензорезисторы 2ПКБ-20.100А, соединенные по схеме моста Уинстона, который через плату L-154 соединялся с персональным компьютером. Схема установки балки на испытуемом лесопогрузчике показана на рисунке 2. Питание измерительного моста тензометрической балки производилось от блока питания постоянного тока Б5-44, напряжение 12 В. С помощью преобразователя давления МП-22516 регистрировалось давление в поршневых полостях гидроцилиндров подъема стрелы. Нагрузка, приложенная к концу стрелы при подъеме груза из положения набора в транспортное и в течение грузового хода определялась по формуле:

(1)

где P - давление, регистрируемое преобразователем давления МП - 22516, МПа;

D - внутренний диаметр гидроцилиндра подъема стрелы, м, [4]; L - расстояние от оси вращения стрелы до точки крепления штока гидроцилиндра к стреле, м, [4]; α - угол между осями гидроцилиндра и стрелы, [4]; L_c - длина стрелы, м,

Нагрузки на элементы конструкции передней подвески корпуса определялись

по формуле:

(2)

где K – масштаб тарировочного графика, $\frac{m}{B}$, U - напряжение, В - ордината осциллограммы (выходной сигнал); C - жесткость рессор базового трактора, . Таким образом, по величине ординат осциллограмм тензометрической балки строились кривые нагрузок на элементы конструкции передней подвески корпуса лесопогрузчика

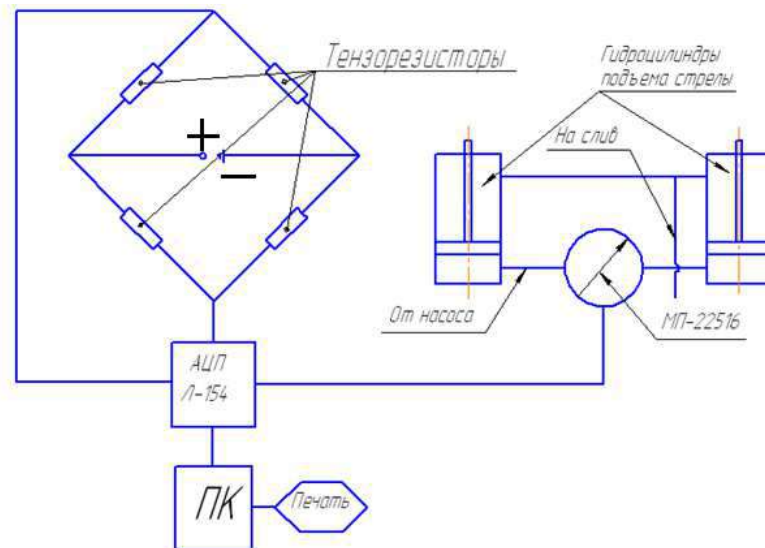


Рисунок 1 – Блок-схема информационно-измерительной системы

Исследования выполнены в соответствии с планом активного полнофакторного эксперимента типа 2^3 . В качестве варьируемых факторов принимались: x_1 - скорость движения лесопогрузчика – ВТР, м/с; x_2 – высота преодолеваемых препятствий – h_{max} , м; x_3 - расстояние от центра тяжести груза до оси заднего балансира (грузовое положение стрелы) - A_1 , м; в качестве критериев оценки результатов – динамические нагрузки на упругие элементы подвески корпуса лесопогрузчика - R_N и на стрелу лесопогрузчика - $R_{СТР}$, кН.

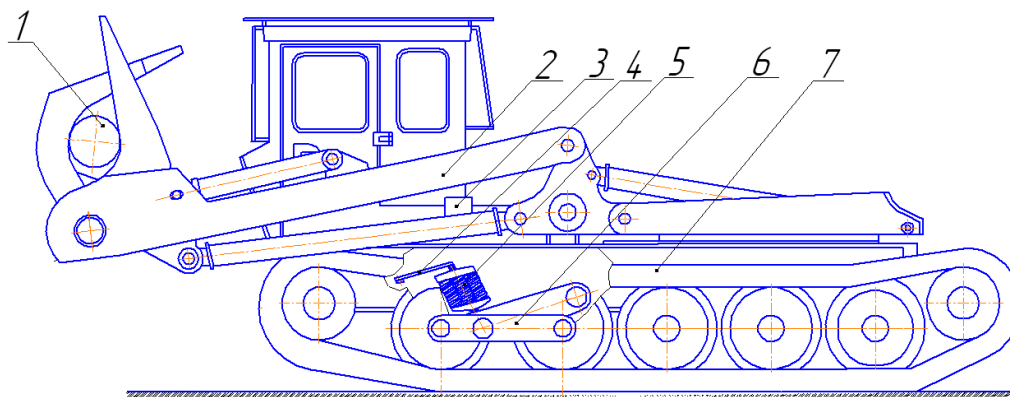


Рисунок 2 - Схема установки тензометрической балки на испытываемом лесопогрузчике: 1 - гибкий груз; 2 - стрела; 3 - преобразователь давления МП-22516; 4 - тензометрическая балка; 5 - рессоры; 6 - балансиры; 7 - корпус

В результате экспериментов получены значения нагрузок, действующих на упругие элементы передней подвески корпуса и стрелу при движении лесопогрузчика через препятствие. Образец осциллограммы, полученной в результате экспериментальных исследований, представлен на рисунке 3. На рисунке:

- 1 - Осциллограмма давления в гидроцилиндрах подъема стрелы;
- 2 - Осциллограмма деформаций упругих элементов подвески корпуса

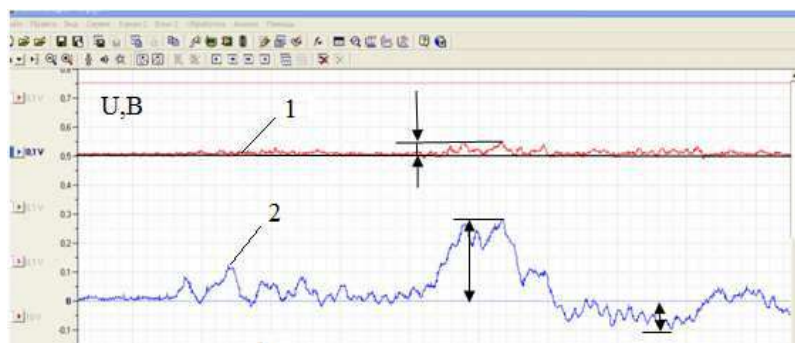


Рисунок 3 – Образец осциллограмм, полученных в результате экспериментальных исследований: 1 - осциллограмма давления в гидроцилиндрах подъема стрелы; 2 - осциллограмма деформаций упругих элементов подвески корпуса

После выбора матрицы и интервалов варьирования проводились экспериментальные исследования, результаты которых позволили рассчитать уравнение регрессии следующего вида:

$$Y = b_0 + b_1x_1 + b_2x_2 + b_3x_3 + b_{12}x_{12} + b_{13}x_{13} + b_{23}x_{23}, \quad (4)$$

где Y – значение критерия оценки результатов экспериментов (выхода процесса);

x_1, x_2, x_3 – значение уровней факторов, влияющих на процесс; b_1, b_2, b_3 – коэффициенты регрессии, отражающие степень влияния каждого фактора на выход процесса; b_0 – остаточный член в уравнении регрессии, характеризующий средний выход процесса; b_{12}, b_{13}, b_{23} – коэффициенты регрессии, соответствующие эффектам парных взаимодействий факторов. Значимость коэффициентов и адекватность уравнения регрессии проверены по критериям Стьюдента и Фишера. Полученное уравнение регрессии позволяет определять значения динамических нагрузок на упругие элементы подвески корпуса лесопогрузчика класса 40-42 кН при переезде через препятствия различной высоты с различной скоростью при разных положениях стрелы. При этом можно определять вклад каждого из исследуемых факторов в выход процесса, включая парные взаимодействия факторов.

В таблицах 1 и 2 представлены значения нагрузок на подвеску корпуса и стрелу лесопогрузчика при изменении высоты препятствий от 0,15 м до 0,35 м при $A_1=3,1$ м; $V_{тр}=0,7$ м/с.

Таблица 1

Значения нагрузок на подвеску корпуса при изменении высоты препятствий ($A_1=3,1$ м., $V_{тр}=0,7$ м/с)

h_{max} , м	0,15	0,2	0,25	0,3	0,35
R_N , Н Экспериментальные данные	180254	196201	198679	239894	243288
R_N , Н Теоретические данные	176157	188352	191767	223978	238354

Таблица 2

Значения нагрузок на технологическое оборудование полученные при теоретических и экспериментальных исследованиях при изменении высоты препятствий ($A_1=3,1\text{ м.}$, $V_{тр}=0,7\text{ м/с}$)

$h_{\max}$, м	0,15	0,2	0,25	0,3	0,35
$P_{стр}$, Н Экспериментальные данные	72246	76728	78210	80216	85024
$P_{стр}$, Н Теоретические данные	71196	72412	74024	77428	78451

Выводы

1. При увеличении скорости движения от 0,5 м/с до 0,9 м/с нагрузки на технологическое оборудование возрастают на 16 - 18 % при движении с гибким грузом и на 23 - 24 % - при движении с жестким грузом
2. При увеличении высоты препятствий от 0,15 м до 0,35 м нагрузки на технологическое оборудование при движении с гибким грузом возрастают на 8 - 10 %, при движении с жестким грузом на 6 - 8 %.
3. При увеличении скорости движения от 0,5 до 0,9 м/с нагрузки на переднюю подвеску корпуса лесопогрузчика возрастают на 26,6 % при движении с гибким грузом, и на 9 - 10 % при движении с жестким грузом
4. При увеличении высоты препятствия 0,15 до 0,35 м нагрузки на подвеску корпуса (при постоянной скорости) при движении с гибким грузом возрастают до 35 %, а при движении с жестким грузом на 6,6 %.
5. Анализ данных показал, что расхождение теоретических данных с экспериментальными составляет не более 9,0 %. Аналогичные результаты получены при других положениях стрелы с грузом (при варьировании A_1). Экспериментальные исследования подтвердили выводы теоретических исследований о величине динамических нагрузок на стрелу и подвеску корпуса лесопогрузчика 40...42 кН.

Библиографический список

1. Вострокнутов, Н.Н. Цифровые измерительные устройства. Теория погрешностей, испытания, проверка [Текст]/ Н. Н. Вострокнутов.— М.: Энергоатомиздат, 1990. – 208с.
2. Методическое и программное обеспечение автоматизированного эксперимента в динамике машин [Текст] ; отв. ред. С.А. Добрынин. – М. : Наука, 1989. – 292 с.
3. Клубничкин, Е.Е. Повышение долговечности ходовой системы гусеничной лесозаготовительной машины [Текст] / Е.Е. Клубничкин, Диссертация. - Москва.2008. - 208с
4. Полетайкин, В. Ф. Прикладная механика лесных подъемно-транспортных машин. Лесопогрузчики гусеничные. [Текст]: Монография / В.Ф. Полетайкин. – Красноярск: СибГТУ, 2010. – 247с.

УДК 712.00

К.А. РУДИН, С.Н. ОРЛОВСКИЙ, Е.В. АВДЕЕВА, В.Ф.
ПОЛЕТАЙКИН



ИЗМЕЛЬЧИТЕЛЬ ВЕТВЕЙ НА БАЗЕ САМОХОДНОГО ШАССИ Т16-М

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

В статье рассмотрена актуальная проблема лесного хозяйства – измельчение ветвей при рубках ухода за лесом и декоративной обрезке зеленых насаждений, а так же конструкция измельчителя ветвей на базе самоходного шасси

Ключевые слова: измельчитель, ветви, трактор.

K.A Rudin, S.N. Orlovskiy, E.V. Avdeeva, V.F. Poletaikin

DESIGN DEVELOPMENT OF A BRANCH SHREDDER BASED ON THE T16-M SELF-PROPELLED CHASSIS

Reshetnev Siberian state University of science and technology, Krasnoyarsk

The article describes the urgent problem of forestry - chopping branches when cutting and decorative pruning of green spaces. The design of the cutting element and the principle of driving the device into operation.

Key words: chopper, branches, tractor.

In the process of decorative pruning of green spaces, forest care, municipal works, waste remains in the form of branches. Currently, waste removal is carried out by cars, the grinding of branches is not provided. Due to the low density of waste, the vehicle is not fully loaded, resulting in an excessive number of flights and higher fuel consumption. The purpose of the study is to develop the design of the chopper branches, the definition of the main parameters of the cutting element.

In the process of using the proposed shredder, it is possible to obtain organic material used as fuel or in the operation of mulching the soil, which retains looseness, retains moisture and so on.

The tool for grinding works as follows: self-propelled chassis T-16M arrives at the place of cutting branches with a pre-aggregated shredder.

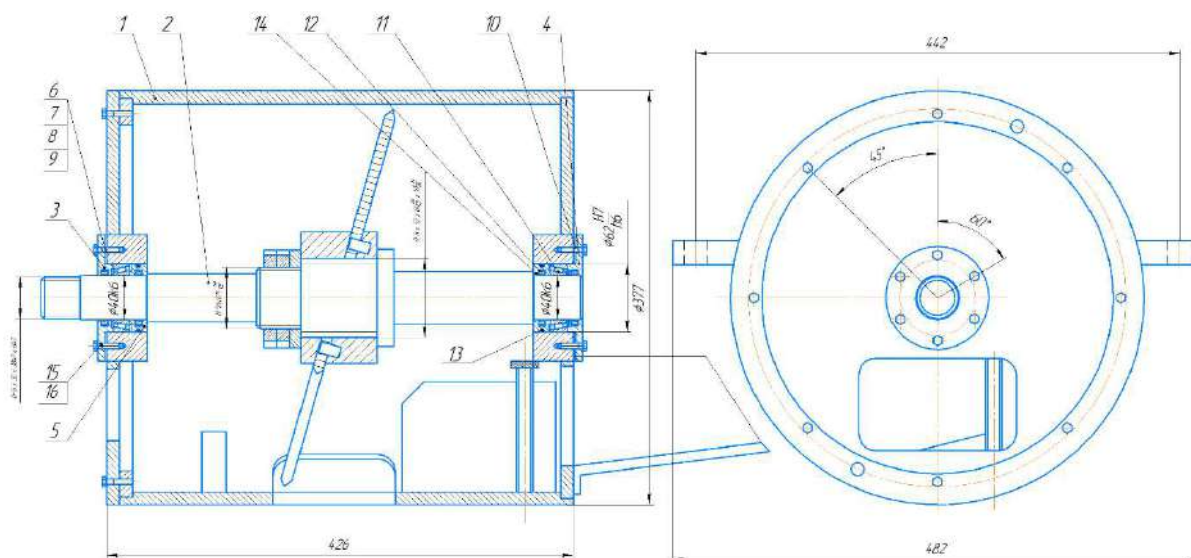


Figure 1 – Assembly drawing of the shredder. Main elements: 1-

housing Assembly; 2-shaft Assembly; 3,4,5-covers; 6-9-gaskets; 10-plates;

The driver starts the engine and activates the PTO shaft, which drives the gimbal and chopper. Workers collect and feed the branches into the tray and push the shredded material to the cutting disc, which cuts the branches into lengths equal to the pitch of the knife turn.

Figure 1 shows the design of the shredder, developed on the basis of a self-propelled chassis T-16M at the Department of Technologies and machines of environmental management Sibsu named after M. F. Reshetnev.

A feature of the design of this chopper is a cutting disc, the profile of which is made in the form of a logarithmic spiral and fixed at an angle to the axis of the shaft, which provides cutting with chipping wood and stretching the crushed material. The transmission of torque to the shredder is carried out by means of a gimbal transmission from the PTO shaft of the tractor T-16M.

Figure 2 shows the installation diagram of the driveshaft to transmit torque from the power take-off shaft to the branch shredder, as well as the mounting diagram of the shredder on the frame of the base tractor.

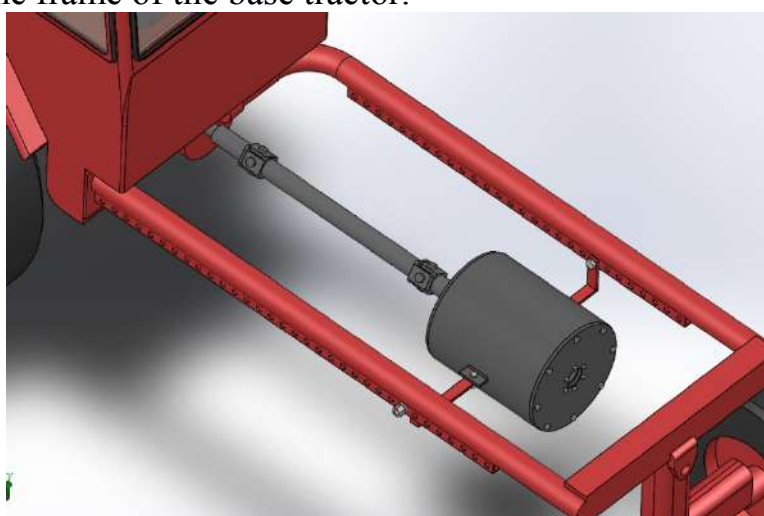


Figure 2 – installing the driveshaft to transfer torque from the PTO shaft to the chopper. 1- driveshaft, 2-chopper, 3 – frame base machine.

The use of this shredder increases the load factor of the car, which helps to reduce the number of trips for waste removal and reduce the cost of its transportation, reduce harmful emissions and congestion of highways.

Bibliographic list

1. S. N. Orlovsky "Grinding of low-value wood during logging" ISSN 0536-1036. LIZ. "Forest journal". 2018. No. 5.
http://lesnoizhurnal.ru/upload/iblock/2e4/135_150.pdf

УДК 630.866.1

Д.А. БЕЛЯЕВ, Н.И. КУРИЛЕНКО, И.С. ФЕДОРЧЕНКО,
Е.А. ХАРТАНОВИЧ



ЭКОНОМИЧЕСКОЕ ОБОСНОВАНИЕ ВНЕДРЕНИЯ МАЛОГАБАРИТНОЙ УСТАНОВКИ ПО ПОЛУЧЕНИЮ ЭФИРНОГО МАСЛА

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

Рассмотрены проблемы технического обеспечения эфиромасличной отрасли. Найдены недостатки существующих аппаратов для получения эфирных масел. Предложено решение указанных недостатков, а также приведены расчеты экономической эффективности предложенной установки.

Ключевые слова: Эфирные масла, эфиромасличная отрасль, разработка, малогабаритная установка.

D.A. Belyaev, N.I. Kurilenko, I.S. Fedorchenko, E.A. Hartanovich

ECONOMIC SUBSTANTIATION OF IMPLEMENTATION OF A SMALL UNIT FOR PRODUCING ESSENTIAL OIL

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

The problems of technical support of the essential oil industry are considered. The disadvantages of existing apparatus for producing essential oils are found. A solution to these shortcomings is proposed, as well as calculations of the economic efficiency of the proposed installation.

Key words: Essential oils, essential oil industry, development, small-sized installation.

Последние десятилетия эфиромасличная отрасль стала очень широко развиваться. Из-за наличия в своем составе лекарственных и благотворных компонентов, они нашли применение в парфюмерной продукции, косметических и SPA-салонах и т.д.

Эфирными маслами называют летучие, сильно пахнущие вещества, содержащиеся в растительных материалах и получаемые дисцилляцией (перегонкой с водяным паром). Производство масел известно уже огромное количество лет, в связи с этим существуют различные конструкции аппаратов для их получения. Все эти установки объединяет такой критерий, как наличие больших габаритов. Из чего следует, что вести работу на них можно лишь стационарно и в отдельном помещении. К тому же на их изготовление требуется немалое количество материала, а это значит, будут высокие денежные затраты. Ко всему прочему, качество, получаемого масла у данных

оборудований не соответствует заявленному, так как, при больших объемах всегда существуют потери легко летучих компонентов масла, а также влияет не соблюдение условий хранения [1-8].

Исходя из перечисленных недостатков, а также проведя дополнительные исследования, на кафедре автомобилей и транспортно-технологических машин (АТТМ) ведется разработка проекта малогабаритной установки для получения эфирных масел из различных видов эфиромасличного сырья.

В общем виде она состоит из перегонного чана, охладителя, приемной емкости и отвода. Проектируемое устройство состоит из самой установки с кассетами-ситами и охладителя, соединяемого с установкой отводом. Установка представляет собой цилиндрический бак из нержавеющей стали диаметром 320 мм, высотой 500 мм с установленной на него плоской крышкой. Внутри бака устанавливаются от одного до трех кассет для сырья. В крышке имеются штуцера для установки манометра и выхода пара в охладитель. Отвод представляет собой специально загнутую трубку малого диаметра, выполненную из нержавеющей стали. Охладитель представляет собой цилиндр из нержавеющей стали с установленной внутри него спиралью из нержавеющей трубки. В образующей цилиндр поверхности имеются два штуцера для входа и выхода охлаждающей жидкости.

Работает установка следующим образом. В сита загружается эфиромасличное сырье, предварительно взвешенное. На дно установки наливается вода, затем устанавливаются сита, одно на другое и закрываются крышкой. К крышке подсоединяется отвод и охладитель. К охладителю подключается проточная холодная вода. В зоне выхода готового продукта устанавливается накопительная емкость. Установка ставится на нагревательный прибор и начинается нагрев. После начала кипения воды в установке, из охладителя начинает капать смесь эфирного масла и конденсировавшейся воды, которая попадает в приемную емкость. Так как масло и вода не смешиваются, а масло меньше воды по плотности, масло собирается сверху воды и далее поступает в приемник и отстойник.

Малогабаритная установка для получения эфирных масел приведена на рисунке 1.

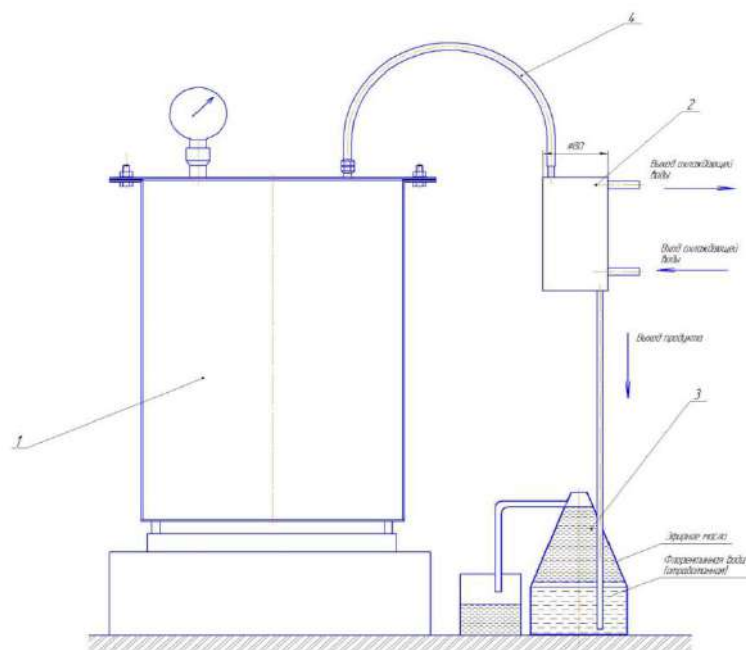


Рисунок 1 – Малогабаритная установка для получения эфирных масел.
1– перегонный чан, 2 –охладитель, 3– ёмкость приемная, 4 – отвод.

Разработанная документация на установку позволяет отработать технологические режимы процессов извлечения эфирных масел из разнообразного сырья, например, из пихты, полыни, родиолы розовой и многих других ценных источников биологически активных веществ сибирской таежной зоны. Разработка позволит решить указанные недостатки, т.к. благодаря своему малому размеру, ее можно использовать мобильно, следовательно, снизятся затраты на транспортировку, а также значительно уменьшатся затраты на производство установки. Также немало важным изменившимся показателем станет качество получаемого эфирного масла. В связи с уменьшением объема бункера, для погрузки сырья, уменьшится время цикла выработки масла и, следовательно, исключится длительное хранение, что позволит использовать высокое качество эфирного масла.

В качестве подтверждения экономической эффективности работы установки произведем расчет затрат на изготовление и производство эфирных масел.

1 Расчет капитальных вложений

Установку предлагается выполнить хозяйственным способом.

$$K = M + 3П + СВ + Cс + C + K_{\text{проч}} \quad (1.1)$$

где К – затраты на изготовление установки, руб.

М – стоимость основных и вспомогательных материалов, используемых при приготовлении, руб.

ЗП – основная и дополнительная заработная плата рабочих, занятых изготовлением установки, руб.

СВ – страховые взносы 30% от Ф.О.Т., руб.

Сс – отчисление на социальное страхование от несчастных случаев, профзаболеваний, 3,1% от Ф.О.Т., руб.

С – расходы на содержание оборудования, используемого при изготовлении стенда, руб.

К_{Проч} – прочие затраты на изготовление установки, руб.

Таблица 1

Расчет стоимости материала и комплектующих изделий

Наименование деталей	Вес детали, кг	Материал	Условная цена за кг, руб	Общая стоимость, руб
Основные материалы				
Листовая сталь	24	08X18H10T	227	5448
Труба	0,3	08X18H10T	392	117
Комплектующие изделия				
Манометр	1		900	900
Термометр	1		450	450
Вспомогательные материалы				
Электроды	0,5	Электроды	120	60
ЭППС	2		500	1000
Жидкий силикон	0,3		1100	330
Теплоизоляция	0,3	Пенотерм НПП ЛФ	120	60
Итого:				8365,0

Изготовлением установки занимаются трое рабочих трех специальностей в течение 16 часов: Токарь – 4 часа, слесарь-сборщик – 8 часов, сварщик – 4 часа. Все рабочие 4го разряда.

Для расчета принято: премия – 25%, районный коэффициент и северная надбавка – 60%, дополнительная зарплата – 12%.

Таблица 2

Расчет заработной платы рабочих

Профессии	Время работы, ч.	Разряд	Часовая тарифная ставка, руб.	Тарифная заработная плата, руб.	Премия, руб.	Районный коэффициент и северная надбавка, руб.	Основная заработная плата, руб.	Дополнительная заработная плата, руб.	Общая заработная плата, руб.
Токарь	4	4	78,65	315	79	236	630	76	705
Слесарь-сборщик	8	4	78,65	629	157	472	1258	151	1409
сварщик	4	4	78,65	315	79	236	630	76	705
Итого:									2819

Рассчитываем страховые взносы и отчисления на страхования от несчастных случаев:

$$CB = 3\Pi_{\text{общ.}} \cdot 30/100 \text{ руб.} \quad (1.2)$$

Отчисления на страхование от несчастных случаев на производстве определим как 3,1% от общей заработной платы.

$$Cc = 3\Pi_{\text{общ.}} \cdot 3,1/100 \text{ руб.} \quad (1.3)$$

Расчет расходов на содержание оборудования, используемого при изготовлении установки.

Для изготовления установки используется токарный станок 16K20 с установленной мощностью 10 кВт в течение 4 ч, сварочный аппарат СА-5 с установленной мощностью 20 кВт в течение 4 ч.

Расходы на содержание оборудования определим по формуле:

$$C = Э + A + P + C_{\text{проч.}} \quad (1.4)$$

где С – Расходы на содержание оборудования, руб.

Э – стоимость электроэнергии, руб.

А – амортизационные отчисления, руб.

Р – отчисления на текущий ремонт, руб.

С_{проч.} – прочие неучтенные расходы, руб.

Расход электроэнергии определим по формуле:

$$W = N_{\text{э}} \cdot t \cdot \eta_p \cdot \eta_c \quad (1.5)$$

где W – расход электроэнергии, кВтч

N_э – установленная мощность электродвигателей, кВт

t – время работы оборудования, ч.

η_з – коэффициент загрузки оборудования, η_з = 0,75

η_c – коэффициент спроса по мощности, $\eta_c = 0,6$

Стоимость электроэнергии определяется перемножением тарифа за 1 кВт и общего расхода электроэнергии

$$\mathcal{E} = W \cdot C \quad (1.6)$$

где W – стоимость электроэнергии, руб.

C – цена за 1кВт·ч электроэнергии, руб.

Цена за 1 кВт = 3,1 руб. электроэнергии взята по нормативам ООО «Красэнергосбыт» от 20.11.2019 г

Таблица 3

Расчет отчислений на амортизацию и ремонт оборудования, руб.

Наименование оборудования	Балансовая стоимость, руб.	Нормы отчислений, %		Фонд рабочего времени, ч		Отчисления, руб.	
		На амортизацию, руб.	На текущий ремонт, руб.	За год	На изготовление	На амортизацию, руб.	На текущий ремонт, руб.
Токарный станок 16K20	120000	8,3	6	2000	4	20	14
Сварочный аппарат СА-5	20000	20	6	2000	4	8	2
Всего:	140000					28	17

Прочие неучтенные расходы на содержание оборудования принимаем в размере 5% от суммы затрат на электроэнергию, амортизацию и текущий ремонт.

$$C_{\text{проч}} = 0,05(\mathcal{E} + A + P) \text{ руб.} \quad (1.7)$$

Общие затраты на изготовление установки, где прочие затраты составляют 5% от прямых затрат на изготовление приведены в таблице 4.

Таблица 4

Затраты на изготовление мобильной установки

Статьи затрат	Сумма затрат, руб.
1.Материалы основные и вспомогательные	8365
2.Основная и дополнительная заработная плата	2819
3.Отчисления на социальные нужды	933
4.Расходы на содержание и эксплуатацию оборудования, всего в т. ч.	223
- электроэнергия	167
- амортизация	28
- текущий ремонт	17
- прочие	11
5.Прочие неучтенные расходы на изготовление установки	1110

Итого	13450

2 Расчет производительности установки

Технологический процесс пихтоварения выглядит следующим образом: 100 кг сырья (пихтовой лапки) дает 1 л. Пихтового масла, то есть выход масла составляет 1% от исходной массы сырья. В проектном варианте установка снабжена надежной теплозащитой и автоматикой, установку обслуживает один оператор.

Таблица 5

Основные показатели работы установки

Показатель	Значение показателей
1. Объем бункера, м ³	0,04
2. Масса пихтовой лапки на цикл производства, кг	5
3. Расход электроэнергии на цикл, кВт ч.	9
4. Количество рабочих, чел	1
5. Цикловая производительность, мл	50
6. Цикл производства, ч	6
7. Фонд рабочего времени установки в год, ч	1334
8. Число циклов работы в год, шт.	222
9. Годовая производительность, кг	11,1

3 Расчет текущих затрат

$$З = ЗП + СВ + Сс + С + З_{\text{проч.}} \quad (3.1)$$

где З – затраты на эксплуатацию установки

ЗП – основная и дополнительная заработная плата рабочих, занятых обслуживанием установки, руб.

СВ – страховые взносы, руб.

Сс – отчисления на социальное страхование от несчастных случаев и профзаболеваний.

С – расходы на содержание установки, руб.

З_{проч.} – прочие затраты на эксплуатацию установки, руб.

В связи с тем, что основными покупателями нашей установки предположительно будут SPA-салоны, сауны и массажные салоны, работа оператора не требует постоянного присутствия и трудовых затрат, можно перегонку масла добавить в нагрузку имеющемуся работнику за небольшую плату. Следовательно, расходы на заработную плату не составят большого значения. Примем условно часовую тарифную ставку оператора 10 рублей.

Таблица 6

Расчет заработной платы рабочего, работающего на установке

Профессия	Трудозатраты, чел час	Разряд	Часовая тарифная ставка, руб.	Тарифная заработная плата, тыс. руб.	Премия, тыс. руб. 25%	Районный коэф. и северная надбавка, тыс. руб.	Основная заработная плата, тыс. руб.	Дополнительная заработная плата, тыс. руб.	Общая заработная плата, тыс. руб.
Оператор	1334	1	10	13,3	3,3	8	24,6	3	27,6
Итого:									27,6

Таблица 7

Затраты на получение эфирного масла

Статьи затрат	Сумма затрат, тыс. руб.
1. Основная и дополнительная заработная плата	27,6
2. Страховые взносы	8,3
3. Отчисления на страхование от несчастных случаев и при профзаболеваниях.	0,9
4. Электроэнергия	3
5. Амортизация	1,3
6. Отчисления на текущий ремонт	1
7. Сырье	3,3
8. Прочие	3,6
Итого	49
Затраты на 1 л	4,4

4 Расчет экономической эффективности проектных решений

Годовая экономия средств:

$$\Pi_i = (\Pi - 3) \cdot V_{\Pi} \quad (4.1)$$

где Π – цена продажи за 1 л, руб., $\Pi = 15300$ руб [4];

3 – затраты на 1 л масла, руб.;

V_{Π} – годовой выпуск масла, л;

$$\Pi = (15300 - 4400) \cdot 11,1 = 120\,990 \text{ руб.}$$

Остаточная стоимость:

$$OC = BC - A, \text{ руб.} \quad (4.2)$$

где OC – остаточная стоимость, руб.;

BC – базовая стоимость установки, руб.;

A – отчисления на амортизацию, руб.

$$OC = 13450 - 1345 = 12105 \text{ руб.}$$

Налог на имущество составит:

$$H_{им} = ОС \cdot 2,2\%, \text{ руб.} \quad (4.3)$$

$$H_{им} = 12105 \cdot 0,022 = 266,3 \text{ руб.}$$

Налог на прибыль:

$$H_{п} = (П - H_{им}) \cdot 0,20, \text{ руб.} \quad (4.4)$$

где П - прибыль, тыс.руб.,

$H_{им}$ - налог на имущество, тыс. руб.

$$H_{п} = (120\,990 - 266,3) \cdot 0,20 = 24\,144,7 \text{ руб.}$$

Далее необходимо рассчитать величину прибыли, остающейся в распоряжении предприятия после уплаты налогов, то есть чистую прибыль по формуле:

$$П_{ч} = П - H_{п} - H_{им} \quad (4.5)$$

где $П_{ч}$ – чистая прибыль, тыс. руб.;

$H_{п}$ – налог на прибыль, тыс. руб.

$$П_{ч} = 120\,990 - 266,3 - 24\,144,7 = 96\,579 \text{ руб.}$$

Срок окупаемости установки:

$$T = K / П_{ч}, \text{ лет}$$

где К – Стоимость установки, руб.;

$$T = 13450 / 96579 = 0,14 \text{ года} = 51 \text{ день}$$

Таблица 8

Показатели эффективности инвестиций проекта.

Наименование показателей	Значение показателей
1. Капитальные вложения, руб. всего	13450
2. Фонд рабочего времени, ч	1333,8
3. Годовая программа, кг.	11,1
4. Затраты на производство масла, тыс. руб. всего: в том числе:	49
- основная и дополнительная заработная плата	27,6
- страховые взносы	8,3
- отчисления на социальное страхование	0,9
- электроэнергия	3
- амортизация	1,3
- отчисления на текущий ремонт	1
- сырье	3,3
- прочие	3,6
5. Затраты на 1 л, тыс. руб.	4,4
6. Прирост прибыли, тыс. руб. всего	121
в т.ч. чистая прибыль	96,6
7. Срок окупаемости, дней	51

Создание мобильной установки по получению эфирных масел позволит снизить затраты на энергию, транспортировку оборудования и сырья, а также трудозатраты, и при этом повысить качество получаемого эфирного масла.

Реализация серийных образцов оборудования предполагается для использования в парфюмерной и медицинской продукции, а также в SPA-салонах, массажных салонах и саунах, с подробным описанием характеристик получаемого эфирного масла, а также с возможностью предоставления услуг по поставке сырья.

Таким образом, использование малогабаритной установки выявила ряд преимуществ по сравнению с существующими аналогами, позволило увеличить производительность, сократить продолжительность процесса и уменьшить затраты на производство, а также повысить качество масла. Наблюдаемое фракционирование открывает перспективу для его практического использования и реального без затратного разделения товарного продукта на монотерпеновую и кислородсодержащую фракции. Это говорит о правильности выбранных и принятых технических решений и о целесообразности внедрения установки.

Библиографический список

1. Потехина Е.В. Экономическое обоснование проекта: учебное пособие по дипломному проектированию для студентов специальности 150405 Машины и оборудование лесного комплекса очной и заочной форм обучения / Е.В. Потехина. – Красноярск : СибГТУ, 2010. – 67с.
2. Патент РФ №2080362. Способ получения эфирного масла багульника / Ю.Г. Тагильцев, Р.Д. Колесникова. – 1997. – 3с. с ил.
3. Патент РФ № 2135556. Установка для обработки зелени пихты / В.М. Жлудов – 1998. – 4с. с ил.
4. Масло Пихтовое 10 мл Олеос [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://goszdrav.com>. – (Дата обращения 28.11.2019).
5. Хейфиц Л.А., Дашунин В.М. Душистые вещества и другие продукты для парфюмерии. – М.: Химия, 1994. – 256 с.
6. Степень, Р. А. Организация и технология пихтоваренного производства [Текст] : моногр. / Р. А. Степень, В. Н. Невзоров, С. М. Репях. – Красноярск : СибГТУ, 2000. – 45 с.
7. Левин, Э.Д. Переработка древесной зелени [Текст] / Э. Д. Левин, С. М. Репях. – Москва : Лесная промышленность, 1984. – 116 с.
8. Переработка растительного сырья и утилизация отходов [Текст] : сб. тр. / ред. С. М. Репях. – Красноярск, КГТА, 1994. – Вып. 1. – 256 с.

© Д.А. БЕЛЯЕВ, Н.И. КУРИЛЕНКО, И.С. ФЕДОРЧЕНКО, Е.А.
ХАРТАНОВИЧ, 2019



УДК 630.0

А.А. КАРЕЛИНА, В.Н. КОРШУН, Д.В. ЧЕРНИК, Р.В. КАЗАНЦЕВ

ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ ПОСЛЕДСТВИЯ ЗАГОТОВКИ ЛЕСА

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

В статье рассматриваются негативные последствия заготовки леса в почвенной, водной и атмосферных средах. Приводится краткое описание негативного влияния.

Ключевые слова: лесозаготовка, экологические проблемы, негативное воздействие

A.A. Karelina, V.N. Korshun, D.V. Chernik, R.V. Kazancev

ECOLOGICAL CONSEQUENCES OF LOGGING

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

The article discusses the negative effects of logging in soil, water and atmospheric environments. A brief description of the negative impact is provided.

Keywords: logging, environmental issues, negative impact

Добыча леса ведется повсеместно и является неотъемлемой частью нашей экономики и повседневной жизни. Эта операция, как и многие другие, наносит экологический ущерб. При разумном проведении выборки и применении лесовосстановительных мероприятий, ущерб можно минимизировать, но до конца избавиться от него невозможно.

Влиянию лесоразработки подвергаются следующие компоненты: растительность, почвы, животный мир, поверхностные воды, атмосферный воздух.

Влияние на растительность в основном определяется сохранностью подроста. В тропических лесах часто производится не сплошная, а выборочная рубка наиболее ценных деревьев. При их транспортировке на каждое срубленное дерево приходится два погибших или серьезно поврежденных [4].

Воздействие на почву выражается в снижении плодородия, почвенной эрозии, изменении физических свойств [3].

Питательные вещества почвы используются растительностью в процессе цикла ее роста. Некоторые из этих питательных веществ могут быть возвращены обратно в почву при помощи переработки (перегнивания) лесного опада или остаточных отходов лесозаготовок. Когда при лесозаготовке

удаляются все вегетативные материалы (например, в случае заготовок целых деревьев), такие питательные вещества удаляются из цикла возобновления питательных веществ на месте лесозаготовки. При последующих циклах роста деревьев и лесозаготовок запасы имеющихся в почве питательных веществ могут снижаться до таких уровней, при которых не могут поддерживаться статус питательных веществ в дереве и темпы его роста.

Использование тяжелых машин для проведения лесозаготовок и подготовки к лесопосадкам может привести к уплотнению почвы, которое может вызвать уменьшенное перемещение воздуха и воды в почве и настолько увеличить прочность почвы, что корни деревьев не смогут больше проникать сквозь нее [1].

Влияние на животный мир обусловлено сложностью связей в экосистемах, когда небольшие изменения могут привести к непредвиденным последствиям. Например, так называемые ключевые виды растений играют особую, иногда не совсем понятную роль в экосистемах. Вырубка таких деревьев нередко приводит к катастрофическим последствиям для фауны [4]. Также в период лесозаготовок увеличиваются охота и рыболовство, в том числе браконьерскими способами. Влияние на поверхностные воды выражается в увеличении высоты паводков на реках и усилении маловодья в межень [2]. Воздействие на атмосферу вызвано загрязнением воздуха от работающей техники [6].

Качество воды, полученной из лесных ненарушенных водосборов, часто является очень высоким по сравнению с сельскохозяйственными и садовыми водосборами. Некоторые виды деятельности, осуществляемые в лесу, могут ухудшить качество такой воды путем увеличения содержания в ней питательных веществ и отложений, а также температуры воды и уменьшая уровень растворенного в ней кислорода.

Взросшая концентрация питательных веществ и их отток из лесных участков, которые были выжжены, претерпели разрушение структуры почвы (скарификацию) или на которые были нанесены удобрения, может оказать неблагоприятное влияние, вызывая рост водных сорняков и загрязнение нижележащих водных ресурсов. В частности, важными питательными веществами являются азот и фосфор вследствие их связи с ростом токсичных водорослей. Аналогичным образом возросшее поступление осадков в водные пути может оказать неблагоприятное влияние на пресноводную и морскую жизнь, вызывая затопление потенциальных и используемых источников воды для питьевых и промышленных целей.

Удаление растительности на берегах водных путей и внесение в водные пути зеленых или древесных материалов в процессе операций прореживания леса или лесозаготовок может оказать неблагоприятное влияние на экосистему, повышая температуру воды и, соответственно, увеличивая уровни растворенного в воде кислорода.

Также проведение лесозаготовок в пределах существующих лесных массивов может увеличить общий отток воды, вследствие того, что происходит потеря транспирации (испарения через листовой аппарат древесных и др. растений) воды и ее поглощения, увеличивая возможности для затопления и эрозии почвы на водных путях. Размер водосбора и количественное соотношение площади, на которой была проведена лесозаготовка в любой момент времени, будет определять степень увеличения общего оттока воды. В тех случаях, когда лесозаготовки проводились только на небольшой площади водосбора, например, на отдельных небольших участках, влияние на оттоки воды может быть минимальным [1].

Помимо негативных последствий добычи леса, существуют проблемы и с его транспортировкой (таблица 1) [5].

Таблица 1

Экологические проблемы	Характер экологических проблем
Атмосферные	Загрязнение атмосферы выбросами транспорта и пылью
Биотические	Уничтожение лесного подроста и травяного растительного покрова
Водные	Изменение гидрологического режима, загрязнение поверхностных вод
Ландшафтные	Нарушение природной эстетической ценности ландшафта в целом
Пирогенные	Повышение угрозы развития пожаров
Почвенные	Нарушение почвенного покрова, подстилки. Химическое загрязнение почв

Процесс заготовки леса приводит к нарушению безопасности и сохранности лесопромышленного комплекса. Игнорирование большого спектра негативных последствий может привести к деградации лесного покрова. Комплексное применение мер по лесовосстановлению может способствовать улучшению ситуации.

Библиографический список

1. base.safework.ru. вопросы охраны окружающей среды [электронный ресурс]: <http://base.safework.ru/iloenc/print>
2. Геоэкологические принципы проектирования природно-технических геосистем. М.: Ин-т географии АН СССР, 1987. 322 с.
3. Говорушко С.М. Экологические последствия лесозаготовок / С.М. Говорушко // Известия высших учебных заведений. Лесной журнал. – 2014. №1 (337). С. 45-53.
4. Голубев Г.Н. Геоэкология. М.: Аспект-Пресс, 2006. 288 с.
5. Майорова Л.П. Воздействие лесозаготовок на окружающую среду / Л.П. Майорова, П.Б. Рябухин // Вестник КрасГАУ. – 2012. №8. С. 73-77.

6. Семенов А.М. Влияние трелевочных систем на состояние окружающей среды // Состояние и проблемы непрерывного экологического образования и охраны окружающей среды. Архангельск: Изд-во ПГУ, 2001. С. 158–159.

© А.А. КАРЕЛИНА, В.Н. КОРШУН, Д.В. ЧЕРНИК, Р.В. КАЗАНЦЕВ, 2019

УДК 630.0

А.А. КАРЕЛИНА, Д.В. ЧЕРНИК, Р.В. КАЗАНЦЕВ

РУБКИ УХОДА КАК ОДИН ИЗ СПОСОБОВ ЛЕСОВОССТАНОВЛЕНИЯ



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

В статье рассматривается такой способ лесовосстановления как рубки ухода. Выделяются виды рубок ухода, а также приводится их краткое описание и обосновывается польза их проведения.

Ключевые слова: рубки ухода, лесовосстановление

A.A. Karelina, D.V. Chernik, R.V. Kazancev

THINNING AS ONE OF FOREST RESTORATION METHODS

Reshetnev Siberian State University of Science and Technology,
Krasnoyarsk

The article discusses such a method of reforestation as thinning. The types of thinning are distinguished, and also a brief description is given and the benefits of their implementation are substantiated.

Keywords: thinning, reforestation

Россия располагает большим количеством разнообразных ресурсов, одним из которых является лес. Лесодобывающая отрасль занимает незначительную часть в экономике страны, всего 1,3% ВВП [1]. Это свидетельствует о неэффективном использовании лесного потенциала. Одной из причин сложившейся ситуации является отсутствие эффективной системы воспроизводства лесов. Это приводит к тому, что на пройденных рубкой участках не получают ценные для промышленности сортименты [2].

Чтобы исправить положение дел необходимо проводить лесовосстановительные операции для улучшения роста целевых древесных, а также удаление определенной части или всего нежелательного (старого, поврежденного, неперспективного) подроста, подлеска в качестве меры содействия лесовозобновлению и ухода за целевыми древесными породами [3].

Такой лесовосстановительной операцией являются рубки ухода. Рубки ухода за лесом - важнейшее лесохозяйственное мероприятие, направленное на формирование устойчивых высокопродуктивных хозяйственно ценных насаждений, сохранение и усиление их полезных функций и своевременное использование древесины. Они осуществляются путем удаления из насаждений нежелательных деревьев и создания благоприятных условий для роста лучших деревьев главных пород [4].

Выделяют следующие виды рубок:

- Осветление – рубка ухода в молодом насаждении, направленная на улучшение его породного и качественного состава и условий роста главной породы. Проводится до 5-10-летнего возраста, в зависимости от лесообразующей породы, производительности насаждений и лесорастительной зоны.
- Прочистка – рубка ухода в молодом древостое, направленная на регулирование густоты древостоя и улучшение условий роста деревьев главной породы, а также продолжение формирования состава, проводимая после периода осветления до 10 20-летнего возраста древостоя.
- Прореживание – рубка ухода, проводимая в молодняках второго класса возраста и средневозрастных древостоях с целью создания благоприятных условий для правильного формирования ствола и кроны лучших деревьев.
- Проходная рубка – рубка ухода, проводимая в средневозрастных древостоях с целью создания благоприятных условий для увеличения прироста лучших деревьев.
- Рубка обновления – рубка ухода, проводимая в приспевающих, спелых и перестойных насаждениях для их обновления путём создания благоприятных условий роста молодым перспективным деревьям, имеющимся в насаждении, появляющимся в процессе рубок или высаживаемым (лесным культурам).
- Рубка переформирования – рубка ухода, проводимая в средневозрастных и старшего возраста насаждениях с целью коренного изменения их возрастной структуры, состава или строения путём регулирования в насаждении соотношения составляющих его элементов и создания благоприятных условий роста деревьям целевых поколений и ярусов.
- Ландшафтная рубка – рубка ухода в лесах рекреационного назначения, направленная на формирование лесопарковых ландшафтов, улучшение их эстетических и гигиенических свойств и формирование устойчивых насаждений.
- Выборочная санитарная рубка – рубка, проводимая для улучшения санитарного состояния насаждений путём вырубki сухостойных, усыхающих, поражённых болезнями, заселённых вредителями, а также других повреждённых деревьев [5].

Обилие различных видов рубок ухода подчеркивает их важность при проведении лесовосстановительных работ. Каждый из методов является наиболее применимым в конкретных условиях и при определенных задачах, тем самым имеет наибольшую эффективность в сравнении с другими методами. При проведении различных рубок ухода возможно получить наиболее полный результат как в плане формирования ценных пород древесины, так и в экономическом, т.е. при добыче и переработке леса.

Библиографический список

1. А. Петров. Лесной сектор экономики России сегодня и завтра / Петров А. // ЛесПромИнформ. №2 (92), 2013 г.
2. Е. Шварц. Лесовосстановление в России / Шварц Е., Шматков Н., Кобяков К. // ЛесПромИнформ. №4 (142), 2019 г.
3. Марковский А. Рубки ухода в молодняках / А. Марковский, А. Родионов // ЛесПромИнформ. №6 (144), 2019 г.
4. Правила ухода за лесами [Электронный ресурс] (утв. Приказом Минприроды России от 22.11.2017 №626, зарег. в Минюсте России 22.12.2017 №49381) URL: <https://www.garant.ru/products/ipo/prime/doc/71743498/#1000> (дата обращения: 03.04.2019).
5. Рубки ухода в молодняка. Справочник эколога [электронный ресурс]: <https://ekoshka.ru/rubki-uhoda-v-molodnjakah-osvetlenie/>



© А.А. КАРЕЛИНА, Д.В. ЧЕРНИК, Р.В. КАЗАНЦЕВ, 2019

УДК 630.0

А.А. КАРЕЛИНА, Д.В. ЧЕРНИК, Р.В. КАЗАНЦЕВ

ТЕХНОЛОГИИ РУБОК УХОДА В МОЛОДНЯКАХ

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

В статье рассматриваются различные технологии проведения рубок ухода и приводится их краткое описание. Также приводится получаемый положительный эффект от рубок ухода.

Ключевые слова: рубки ухода, лесовосстановление, технологии рубок ухода

A.A. Karelina, D.V. Chernik, R.V. Kazancev

THINNING IN YOUNG FOREST

Reshetnev Siberian State University of Science and Technology, Krasnoyarsk

The article discusses various technologies for thinning and provides a brief description. The resulting beneficial effect of thinning is also provided.

Keywords: thinning, reforestation, thinning technology

Рубки ухода являются неотъемлемой частью процесса лесовосстановления. Здесь первоочередной задачей является скорейшее выращивание ценной древесины, а также главной породы, соотносящейся в определённом соотношении с сопутствующими породами.

Для проведения рубок ухода с применением транспортных (трелевочных) машин и погрузочных средств осуществляется технологическая организация территории участков леса. Она заключается в проектировании и создании постоянной технологической сети, основа которой – система технологических коридоров (волоков) и лесопогрузочных пунктов. Технологическая сеть каждого участка леса создается таким образом, чтобы она являлась составной частью единой технологической сети квартала или блока кварталов и могла использоваться при всех видах рубок ухода и рубок главного пользования, а также для проведения др. лесохозяйственных мероприятий.

В зависимости от ширины пасек выделяют следующие группы технологий рубок ухода:

Широкопасечные технологии. Ширина пасек превышает двойную верхнюю высоту деревьев в возрасте спелости (обычно 80-120 м); древесину вытрелевывают навалок лебедкой по специальным технологическим визирам, и схематически, без отбора, вырубает деревья на площади не более 6 % общей площади участка.

Среднепасечные технологии. Ширина пасек в пределах одной двух высот деревьев. Эта группа технологий подразделяется на 2 подгруппы:

1) с шириной пасек $1,5H-2,0H$ (40-64 м), при которых трелевка на волок хлыстов (или деревьев) с центральных частей технологических полос возможна только с подтрелевкой (но без рубки специальных технологических визиров), а схематическая сплошная рубка деревьев ведется в пределах 5-10 % площади всего участка;

2) с шириной пасек $1,0H-1,5H$ (24-36 до 40 м), при которых трелевка хлыстов за вершины или деревьев с технологических полос на волок возможна в основном путем сбора их в пачки без подтрелевки (схематическая рубка деревьев ведется в пределах 10-15 % площади участка).

Узкопасечные технологии. Ширина пасек $0,5H-1,0H$ (16-24 м), при которых возможен вынос (без повала) срезаемых деревьев в технологический коридор машиной с большим вылетом манипулятора (8-12 м), площадь схематической рубки достигает 15-25 %.

Линейно пасечные технологии. Ширина пасек $0,25H-0,50H$ (8-16 м), вынос деревьев осуществляется машиной с вылетом манипулятора 4-8 м. При сплошном уходе на всей площади участка расстояние между технологическими коридорами обычно не более 8 м. Частичный (коридорный, полосный) уход может осуществляться с различным расстоянием между коридорами, в зависимости от лесоводственных целей и экономических условий. Линейные технологии разделяются на линейные с выборкой деревьев в прилежащих к коридору в узких полосах и без выборки, при которых проводится только сплошное полосное (коридорное) удаление деревьев.

При линейно куртинных, линейно пасечно-куртинных и узкопасечно-куртинных технологиях вместо технологических полос более или менее равной ширины прокладывают извилистые коридоры, копирующие по возможности контуры куртин. На участках с разреженным древостоем без подроста при выборочных санитарных рубках, а также при уходе в молодняках и др. насаждениях, где не ведется заготовка и транспортировка древесины, можно применять беспасечные технологии [1].

Выбор технологии рубок ухода будет зависеть от целевого назначения лесов, вида рубки ухода, лесоводственной характеристики насаждений, наличия в хозяйстве машин и механизмов, от типа леса и других факторов (степени первичной обработки древесины, сбыта лесопродукции, наличия дорожной сети, рельефа и т.д.).

При правильно выбранной технологии, а так же при регулярном проведении рубок ухода имеют место общепризнанные положительные результаты:

1. Изменение состава древостоев в желательном для хозяйства направлении.
2. Отбор быстрорастущих и наиболее ценных форм древесных пород.
3. Сокращение периода выращивания технически спелой древесины.
4. Повышение качества выращиваемой древесины.
5. Увеличение размера пользования с единицы площади, примерно на 40-50% против главного за счёт продуктов промежуточного пользования.
6. Получение при рубках ухода из удаляемых деревьев определённых сортиментов.
7. Увеличение общего прироста на единицу площади. Повышение продуктивности насаждений на 5-15%.
8. Улучшение санитарной обстановки в лесу и повышение устойчивости древостоев против вредных факторов.
9. Усиление водоохраных, водорегулирующих, почвозащитных и других значений леса [2].

В результате правильного подбора технологии в соответствии с характеристиками лесного участка и имеющимися средствами механизации рубки ухода возможно достичь наиболее высокого положительного эффекта. Это в свою очередь принесет не только пользу для экологического состояния лесного участка, но и позволит увеличить экономическую выгоду при последующей ЗАГОТОВКЕ ЛЕСА.

Библиографический список

1. Виногоров, г. К. Технология лесозаготовок. – м., 1984; мелехов, м. С. Лесоводство. – м., 1989.
2. Biofile.ru. Рубки ухода за лесом [электронный ресурс]: <http://biofile.ru/bio/37224.html>



© А.А. КАРЕЛИНА, Д.В. ЧЕРНИК, Р.В. КАЗАНЦЕВ, 2019

УДК 582.584:632.937.31(575.152)

Ш.А. САМАТОВА

ИНТРОДУКЦИЯ СОРТОВ КАНН В АРИДНУЮ ЗОНУ

Каршинский государственный университет, г. Карши, Узбекистан, e-mail: canna_luiza@mail.ru

В статье приводятся итоги интродукции тропических растений – восемь сортов гибридных канн из сортотипа Крози и орхидеевидных, в аридных условиях.

Ключевые слова: интродукция, сортотип, морфогенез, почка возобновления, спящие почки, лимитирующий фактор, озеленение

Samatova Sh.A.

INTRODUCTION OF CANNES VARIETIES TO THE ARID ZONE

Karshi State University, Karshi, Uzbekistan,
e-mail: canna_luiza@mail.ru

The article presents the results of the introduction of tropical plants - eight varieties of hybrid cannes from the Crozie variety and orchid-like, in arid conditions.

Key words: introduction, sortotype, morphogenesis, kidney renewal, dormant kidneys, limiting factor, gardening

Для успешной культуры тропических интродуцентов человек издавна научился регулировать многие лимитирующие факторы – утеплять или выкапывать растения на зиму, выращивать растения в полутени, культивировать многолетние растения в качестве однолетников, регулировать полив и состав почвы и т.д.

Постоянно растущая потребность в расширении ассортимента цветочно-декоративных растений, перспективных для условий Каршинского оазиса, характеризующегося повышенной температурой и сухостью воздуха в весенне-летний период, явилась основанием для постановки настоящего исследования.

Объектом послужили сорта канн – Крымские зори, *America*, *Louise von Ratibor*, *President* (сортотип канн Крози); *Andenken an Wilhelm Pfitzer*, *Bengal Tiger*, *Feuer Vogel*, *Rosenkranzen* (сортотип орхидеевидных канн).

Выявлено, что канны Крози по сравнению с орхидеевидными каннами

характеризуются следующими морфобиологическими особенностями: меньшим числом ассимилирующих листьев и большим числом цветков в соцветии побега I порядка; большей активностью пазушных меристем, но меньшей морфогенетической активностью, результатом чего является превращение части заложившихся почек в спящие. Полученные нами данные свидетельствуют о различной генетической природе этих групп, поскольку известно, что орхидеевидные канн получены в результате скрещиваний канн Крози с *Canna flaccida* [1].

При изучении морфогенеза канн установлено, что в условиях Каршинского оазиса при повышенной температуре воздуха в июне-августе наблюдается усиленный рост и развитие надземной, тогда как при понижении температуры – подземной части побегов.

Интродукционное изучение канн показало, что в условиях Каршинского оазиса определяющее значение их для успешного развития имеют погодные условия начала вегетации, а также периода заложения и формирования репродуктивных органов. С учетом того, что канн естественно произрастают во влажных условиях [1], а их листья выдерживают температуру до +55⁰С [2], можно с достаточной долей уверенности заключить, что при интродукции канн в Каршинский оазис основным нерегулируемым лимитирующим фактором, наиболее отличающимся от естественных мест обитания, является высокая сухость воздуха в весенне-летний период.

Установлено, что темп развития и биоморфологические особенности канн во многом определяются местом локализации пазушных меристем, формирующих почки возобновления.

Среди изученных сортов наименее устойчивыми к условиям жаркого и сухого лета Каршинского оазиса являются сорта с окрашенными антоцианами листьями, что хорошо согласуется с данными о том, что именно эти сорта характеризуются максимальной потерей воды на испарение [2].

Показано, что использование предварительно подрощенных корневищных черенков и возможно ранние сроки посадки растений в открытый грунт позволяют нивелировать отрицательное влияние высокой сухости воздуха в весенний период. Разработанная нами научно обоснованная технология выращивания канн позволяет успешно использовать рекомендованные сорта в озеленении Каршинского оазиса.

Библиографический список

1. Феофилова Г.Ф. К вопросу о происхождении и современной классификации сортов садовых канн // Новое в интродукции и селекции цветочных растений. Труды гос. Никит. Бот. сада. – Ялта, 1972. №. 29. – С. 45-56.
2. Ерушкевич С.В. Культура канн в Чуйской долине. – Фрунзе: Илим, 1983. – 49 с.



© Ш.А. САМАТОВА, 2019

УДК 712.00

Е.А. УСОВА, А.К. ДОРЖУ

АНАЛИЗ ОЗЕЛЕНЕНИЯ ГОРОДА ШАГОНАР РЕСПУБЛИКИ ТЫВА

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

В статье представлены особенности озеленения города Шагонар. Проведена оценка состояния и разнообразия видов существующих насаждений. По результатам обследования установлены рекомендации по озеленению и благоустройству города Шагонар.

Ключевые слова: город, озеленение, насаждения

E.A. Usova, A.K. Dorju

ANALYSIS OF GREENING OF THE CITY OF SHAGONAR REPUBLIC OF TYVA

**Siberian State University of Science and Technology named after
academician M.F. Reshetneva, Krasnoyarsk**

The article presents the features of landscaping the city of Shagonar. An assessment of the status and diversity of the species of existing stands. Based on the results of the survey, the recommendations were set for landscaping and beautification of the city of Shagonar.

Key words: city, gardening, plantings

Современный город – сложный комплекс различных сооружений: дорог и площадей, зданий различной высотности и назначения, обслуживающих их коммуникаций (теплосеть, водопровод, канализация, электро- и телефонная сеть и т.д.). Кроме того, это большие открытые пространства, занимаемые водоемами и зелеными насаждениями в условиях различного рельефа [2].

Другими словами, город – это сочетание искусственной среды, созданной человеком (асфальт, бетон, стекло, железо), и естественной среды (почва, рельеф, водоемы, растения, птицы).

В настоящее время все большее значение приобретают мероприятия по улучшению окружающей среды, озеленению, благоустройству городов и населенных мест. Возрастает значение естественной природы в озеленении

города, формировании его внешнего облика. Все более актуальным становится создание новых парков, скверов, бульваров, лесопарков. В современном городе открытые пространства (отдельные участки и садово-парковые комплексы) объединяются в динамически взаимосвязанную систему.

Озеленение является в городе важнейшим составляющим элементом и занимает значительное пространство. В каждом городе по его генеральному плану намечено увеличить площадь озелененной территории [3].

При создании систем озелененных территорий в городах и поселках решаются следующие задачи:

- градостроительные, связанные с членением отдельных зон и структур населенного места, объединением частей в одно целое, повышением выразительности архитектурных ансамблей;
- оздоровительные, связанные с оптимизацией микроклимата, повышением санирующего и экологического эффекта;
- рекреационные, решающие проблемы отдыха городского населения.
- архитектурно-художественные, связанные с эстетическим обогащением городской среды, повышением художественной выразительности архитектурных ансамблей города [1].

Город Шагонар расположен на левом берегу Енисея, в центральной части Тувинской котловины. Рельеф территориально-административного образования в основном среднегорный и низкогорный. Климат резкоконтинентальный.

С целью выявления разнообразия видов древесно-кустарниковых пород, используемых в озеленении города Шагонар, был проведен визуальный учет насаждений.

По результатам исследования, в озеленении города Шагонар, были выявлены следующие виды растений: тополь бальзамический, вяз приземистый, береза повислая, лиственница сибирская, ель сибирская, ива пурпурная, сирень венгерская.

Наибольшее видовое разнообразие отмечено у листопадных растений (тополь бальзамический, вяз приземистый, береза повислая).

В озеленении города не соблюдены нормы и правила озеленения, все располагаются в непосредственной близости к домам и магистралям. Не наблюдается уход за растениями, некоторые подвержены негативному воздействию, наибольшее количество видов утратили декоративность.

Новые посадки также представлены без учета предлагаемых норм и требований. Они нуждаются в должном уходе и внимании.

Наиболее ухоженные насаждения наблюдаются возле зданий администрации, пенсионного фонда и полиции. В основном в этих местах произрастают хвойные насаждения: лиственница сибирская и ель сибирская.

Таким образом, подводя итоги, можно сказать о недостаточности в разнообразии видов декоративных растений. Необходимо расширять ассортимент растений в городе.

В настоящее время в Республике Тыва, расширен ассортимент декоративных растений, не произрастающих на территории республики. Древесные и кустарниковые растения, произрастающие в других экологических группах являются вполне перспективными и имеют высокую жизнеспособность.

В связи с тем, что большинство насаждений старовозрастные, необходимо их замещение более молодыми и декоративными видами. Также необходимо введение в городе скверов и парков, эстетически обогащающих городскую среду.

Библиографический список

1. Горохов, В.А. Зеленая природа города: Учеб. пособие для вузов. Издание 3-е, доп. и перераб. в 2-х томах / В.А. Горохов – М.: Архитектура-С, 2012. – 528 с., ил.
2. Николаевская, И.А. Благоустройство территорий: Учеб. пособие для студ. сред. проф. Образования / И.А. Николаевская – М.: Издательский центр «Академия»; Мастерство, 2002. – 272 с.
3. Теодоронский, В.С., Боговая И.О. Ландшафтная архитектура : учебное пособие / В.С. Теодоронский, И.О. Боговая. – М. : ФОРУМ, 2010. – 304 с.

© Е.А. УСОВА, А.К. ДОРЖУ, 2019



УДК 712.00

Е.А. УСОВА, А.К. ДОРЖУ

ОСОБЕННОСТИ ЦВЕТОЧНОГО ОФОРМЛЕНИЯ ТЕРРИТОРИИ МБОУ СОШ № 2 Г. ШАГОНАР, РЕСПУБЛИКИ ТЫВА

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

В статье представлены особенности оформления цветочных композиций школы № 2 города Шагонар. Проведена оценка состояния существующих цветочных композиций. По результатам обследования установлены причины и назначены методы реконструкции цветников на территории объекта.

Ключевые слова: цветочные композиции, цветники. Реконструкция

E.A. Usova, A.K. Dorju

FEATURES OF FLOWER DECORATION OF THE TERRITORY MBOU SECONDARY SCHOOL No. 2 G. SHAGONAR, REPUBLIC OF TYVA

**Siberian State University of Science and Technology named after
academician M.F. Reshetnev, Krasnoyarsk**

The article presents the features of floral arrangements of school No. 2 of the city of Shagonar. An assessment of the status of existing flower arrangements. Based on the results of the survey, the causes are identified and methods for the reconstruction of flower beds on the territory of the object are assigned.

Key words: flower arrangements, flower beds. reconstruction

Цветочные композиции помогают разнообразить и украсить территорию. Планировка цветников может быть регулярной и свободной. При разработке решения цветочного оформления участка не следует использовать слишком большое количество разнообразных видов [1].

Объектом проектирования является МБОУ СОШ № 2 города Шагонар. Город Шагонар расположен на левом берегу Енисея, в центральной части Тувинской котловины, в 115 км западнее столицы республики Кызыл. Через город проходит автомагистраль Кызыл-Тээли. Он является центром Улуг-Хемского района.

Участок школы имеет прямоугольную форму площадью 2,6 га. Рельеф участка школы равнинный.

При анализе состояния цветников на территории школы были рассмотрены типы цветников, площадь, и их состав. Цветники на исследуемом участке представлены бархатцами прямостоячими, космеей дваждыперистой,

декоративной капустой, петунией садовой, в свободном стиле. Состояние цветников неудовлетворительное, отсутствует прополка, некоторые растения потеряли декоративность. По полученным данным результатов инвентаризации назначена их реконструкция (таблица 1).

Таблица 1

Ведомость состояния цветников

Тип цветника	Площадь, м ²	Видовое название	Рекомендации по содержанию
Рабатка	157,5	Космея дваждыперистая	Замена
Вазон	4	Бархатцы прямостоячие	Замена
Клумба	8,65	Декоративная капуста, Петуния садовая	Замена

Для создания цветников используются красивоцветущие однолетники (настурция культурная, календула лекарственная, астра однолетняя), двулетники (маргаритка многолетняя, виола Витрокка). Среди многолетников к использованию на участках детских учебно-воспитательных учреждений рекомендованы следующие виды: астильба гибридная, астры альпийская, кустарниковая, новоанглийская, гелениум гибридный, рудбекия гибридная, сорта пионов.

Однако при разработке решения цветочного оформления участка не следует использовать слишком большое количество разнообразных видов. Необходимо также исключить из ассортимента ядовитые виды травянистых растений (аконит клобучковый, наперстянку пурпурную, безвременник осенний, ландыш майский, лютики, молочай, борщевики).

Были выбраны следующие виды многолетних растений: астра альпийская, флокс метельчатый, цинерария приморская, рудбекия гибридная, пион молочноцветковый и хоста ланцетолистная.

Следует акцентировать отдельные участки территории, подчеркнуть основные направления пешеходных потоков, создать цветочные композиции в зоне отдыха.

В проектируемом объекте цветники были выбраны в регулярном и пейзажном стиле.

В торце здания в клумбы посажены пион молочноцветковый, астра альпийская и хоста ланцетолистная, которые смотрятся парадно и элегантно.

Цветник, представляющий собой миксбордер, в центральной части территории школы, представлен цинерарией приморской, астрой альпийской, рудбекией гибридной и композиционным центром саженца сирени венгерской. Также, в центральной части участка представлен монотонный цветник парадного типа, состоящий из астильбы китайской и живой изгороди ивы пурпурной «Нана» (рисунок 1).



Рисунок 1 – Цветник из астильбы китайской и живой изгороди ивы пурпурной «Нана»

На прямоугольном участке вдоль здания школы представлена рабатка, состоящая из бархатцев прямостоячих и цинерарии приморской. На данном цветнике цинерария приморская становится эффектным и прекрасным фоном для ярких и желтых цветов бархатцев прямостоячих (рисунок 2).



Рисунок 2 – Рабатка из бархатцев прямостоячих и цинерарии приморской

В вазонах, возле входа в здание школы, расположились астра альпийская и рудбекия гибридная. Особенно привлекательно такой дуэт смотрится во время осенних листопадов.

Таким образом, проведенная реконструкция цветников позволит улучшить эстетический облик школы, создаст гармонию, оказывающую положительное эмоциональное воздействие на учеников.

Библиографический список

1. Потаев, Г.А. Архитектурно-ландшафтный дизайн: теория и практика: учеб. пособие / Г.А. Потаев – М. : ФОРУМ : ИНФРА-М, 2017. — 319 с.



УДК 712.4

А.В. СНЕГИРЕВА, С.Н. МАРТЫНОВСКАЯ

МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ СОЗДАНИЯ МАЛЫХ АРХИТЕКТУРНЫХ ФОРМ В ЛАНДШАФТНОМ ДИЗАЙНЕ

ФГБОУ ВО «Сибирский государственный университет науки и технологий имени академика М.Ф. Решетнева», г. Красноярск, пр. Мира, 82.

В статье приводится обзор типов малых архитектурных форм в ландшафтном дизайне, их классификация. Рассмотрены некоторые материалы для изготовления малых архитектурных форм.

Ключевые слова: типы малых архитектурных форм, классификация, материалы.

A.V. Snegireva, S. N. Martynovskaya

MATERIALS FOR CREATING SMALL ARCHITECTURAL FORMS IN LANDSCAPE DESIGN

Reshetnev Siberian State University of science and technology, Krasnoyarsk

The article provides an overview of the types of small architectural forms in landscape design and their classification. Reviewed some of the materials for the manufacture of small architectural forms.

Keywords: types of small architectural forms, classification, materials.

Малые архитектурные формы помогут украсить участок и создать уют. Эти элементы создают комфорт и радуют глаз.

Малые архитектурные формы (для краткости их называют МАФ) — это всем известные сооружения и элементы декора, которые создают общее настроение пространства и при этом выполняют полезные функции. Дизайн малых архитектурных форм широко используется при оформлении садовых участков. Скамейки, вазоны, фонтаны, мостики, фонари и беседки — всё это элементы малых архитектурных форм. Малые архитектурные формы дополняют дизайн ландшафта, оживляя его и расставляя необходимые акценты.

В ландшафтном дизайне все малые архитектурные формы должны сочетать в себе внешнюю привлекательность и комфортность использования. Для большей оригинальности декораторы используют в дизайн-проектах не только типовые МАФ, купленные в строительных магазинах, но и те, что сделаны своими руками.

Особым уважением пользуется умение мастеров превращать в шедевр даже бросовый материал. Такие элементы дизайна запоминаются сильнее. Мир

малых архитектурных форм поистине многообразен, свидетельством чему служит обилие фото в интернете (рис. 1).



Рисунок 1 – Декоративная скамейка [3]

Ориентироваться в этом мире помогают специально разработанные классификации. Малые архитектурные формы различаются по своему назначению и делятся на три типа: **универсальные; декоративные; досуговые.**

Есть и другой способ разделять МАФ по назначению, согласно этому методу получается две группы:

- ◆ малые архитектурные формы, призванные вызывать визуально-эстетическое наслаждение, нравиться глазу и создавать уютную атмосферу;
- ◆ прикладные архитектурные формы, отвечающие за комфортные условия проживания и отдыха.

Ещё одна большая группа МАФ выделяется, исходя из материала изготовления конкретной формы:

- ◆ бетона;
- ◆ металлических сплавов;
- ◆ поделочного камня;
- ◆ натуральных материалов (дерево, лоза).

Иногда используют несколько материалов (например, кованная чугунная беседка, отделанная натуральным камнем).

Вариантов сделать ландшафтный дизайн вашего участка неповторимым — бесщётное количество. Для этого достаточно правильно подобрать малые архитектурные формы. Прежде чем устанавливать их на своём участке, следует убедиться, что все аксессуары сочетаются между собой и подходят к вашему ландшафту. Не стоит упускать из виду и материал, из которого они

изготовлены. Тогда вы останетесь довольны проведённой работой и полюбите отдыхать в вашем саду ещё сильнее.

В последние годы садовый и парковый дизайн всё чаще обращается к применению искусственных материалов, которые внешне неотличимы от природных (рис. 2). Как правило, они гораздо дешевле, но при эксплуатации их характеристики превосходят качество естественных. Бетон и бетонное покрытие для прокладывания садовых дорожек используется давно, но современные технологии подразумевают формирование поверхностей, имитирующих камни разных размеров или кирпичи.



Рисунок 2 – Дорожки и аллеи [3]

Формирование рисунка производится на стадии укладки бетона, пока он не застыл. При помощи специальных трафаретов выдавливаются различные узоры, придающие необходимую форму. Кроме того, в бетонные смеси добавляют специальные красители, что придаёт ещё большее сходство с тем материалом, который имитируется. В структуру примешиваются добавки, изменяющие оттенок, что воспроизводит внешний аналог мрамора, гранита или другого типа камня.

Ландшафтный дизайн обогатился ещё одним новшеством – геоматериалами нового поколения. Во время обустройства ландшафтных участков эта технология позволяет выполнить много базовых функций: Геомембраны. Они используются в гидроизоляции конструкций, расположенных в глубине почв, что препятствует деформации и разрушению систем под влиянием агрессивных факторов. Геотекстиль выполняет похожую функцию в комплексном применении с гидроизоляционными материалами. Затраты на эксплуатацию и износ таким образом значительно снижаются. Подложка из геотекстиля предупреждает смещение и осыпание грунтов на

площадках, размещённых под уклоном, укрепляет плитку на дорожках и защищает дренаж от поражения корнями крупных растений. Геотекстиль применяют в качестве герметичной мембраны, изолирующей дно. Это препятствует просачиванию воды из водоёмов в грунт, что способствует их длительной работе. Георешётки используются для фиксации откосов и слабых грунтов природного ландшафта. В структуру решёток засыпают почву и засаживают их многолетними растениями, укрепив таким дерновым слоем слабые места рельефа.

Возможности и сферы применения различных материалов в ландшафтном дизайне постоянно расширяются, и такая тенденция сохранится в ближайшем будущем.

Библиографический список

1. Малые архитектурные формы в ландшафтном дизайне [электронный ресурс]: <https://greennirvana.ru>
2. Новейшие технологии в ландшафтном дизайне [электронный ресурс]: <https://qwizz.ru>
3. Формы ландшафтного дизайна [электронный ресурс]: <https://yandex.ru/images>

© А.В. СНЕГИРЕВА, С.Н. МАРТЫНОВСКАЯ, 2019.

УДК 712.4

А.В. СНЕГИРЕВА, С.Н. МАРТЫНОВСКАЯ

К ВОПРОСУ ОБ ОЗЕЛЕНЕНИИ ЛАНДШАФТА И СОВРЕМЕННЫХ ТЕХНОЛОГИЯХ



ФГБОУ ВО «Сибирский государственный университет науки и технологий имени академика М.Ф. Решетнева», г. Красноярск, пр. Мира, 82.

В статье приводится обзор работ по садово-парковому и ландшафтному строительству. Приведены некоторые современные технологии.

Ключевые слова: садово-парковое строительство, ландшафтное строительство, современные технологии.

A.V. Snegireva, S. N. Martynovskaya

ON THE QUESTION OF LANDSCAPING THE LANDSCAPE AND MODERN TECHNOLOGIES

**Reshetnev Siberian State University of science and technology,
Krasnoyarsk**

The article provides an overview of works on garden and landscape construction. Some modern technologies are presented.

Keywords: garden and Park construction, landscape construction, modern technologies.

Садово-парковое и ландшафтное строительство представляет собой комплексом работ, которые предназначены для процесса озеленения участка. Результат – это комфортный и красивый ландшафтный дизайн, который прилегает к постройке. Ландшафтное строительство чаще выполняет инженер из ландшафтной компании, а также осуществляет работы в определенной очередности, которая обеспечивает правильное благоустройство участка, с непременным соблюдением необходимых технологий такого важного процесса, как ландшафтное строительство.

Садово-парковое и ландшафтное строительство включает следующий перечень работ:

- ◆ составление проекта ландшафта;
- ◆ планировка участка, земляные работы;
- ◆ мощение дорожек на участке;
- ◆ обустройство дренажных систем;
- ◆ озеленение участка;

◆ газонное покрытие.

В настоящее время современные технологии позволяют это все выполнить.

Архитекторы и дизайнеры дополняют художественные замыслы элементами природных композиций, что делает общую структуру более завершённой и полной. Арсенал инженеров постоянно пополняется новыми наработками и технологиями в этой области, что делает возможным воплощение в жизнь всё более смелых и оригинальных проектов.

Рассмотрим некоторые новинки основных ландшафтных комплексов. Для того, чтобы спроектировать полный комплекс, в котором будут учтены все пожелания клиента, необходимо участие ландшафтного инженера. Такой специалист владеет информацией о новейших технологиях, которые облегчат и удешевят монтаж и постоянное обслуживание природных островков для отдыха.



Рисунок 1 – Озеленение ландшафта и современные технологии [1]

К одной из современных технологий, например, можно отнести решёточные газоны (рис 2). Идея была разработана и предложена европейскими экологами, после чего стремительно распространилась во всех странах.



Рисунок 2 – Решёточный газон [2]

В основу идеи легла возможность использовать под газоны территории, ранее не пригодные для этих целей. Технология заключается в том, что после разбивки газона на него устанавливаются армированные решётки, оставляющие зазор между травой и общей поверхностью в 4-5 см. Таким образом, большие площади, которые отводятся под огромные стоянки для машин в непосредственной близости к торговым центрам, или аллеи, пронизывающие парки, теперь могут выполнять функцию зелёного участка. Если добавить к этому, что газоны являются вечнозелёными парковыми конструкциями, которые продолжают очищать атмосферу в холодное время года и радуют глаз сочной зеленью, то их преимущества становятся неоспоримы.

Так же рассмотрим «Сухие ручьи» (рис. 3). На участках, где невозможно оборудовать настоящий водоём, современные технологии дизайна позволяют соорудить пересохшие русла. Такие элементы наполняют ландшафт динамикой, указывают пешеходу направление взгляда к акцентной композиции или центральному сооружению.



Рисунок 3 – «Сухой ручей» [2]

Далее хотелось бы отметить строительные и вспомогательные технологии. Ландшафтная зона нуждается в постоянном уходе, который требует достаточного количества времени. Благодаря новейшим изобретениям

и внедрениям уход становится всё проще и быстрее. Некоторые из современных технологий монтируются ещё в момент строительства, другими можно дополнять уже готовые системы.

Новейшие технологии позволяют поддерживать дизайн ландшафта на высшем уровне и делать это с минимальными затратами времени и вложениями финансовых средств, поэтому отслеживать современные веяния, экономящие ресурсы и трудозатраты, полезно со всех точек зрения.

Библиографический список

1. Применение современных технологий в ландшафтном дизайне [электронный ресурс]: <https://rozarii.ru>
2. Новейшие технологии в ландшафтном дизайне [электронный ресурс]: <https://qwizz.ru>

СОДЕРЖАНИЕ

ОЗЕЛЕНЕНИЕ ТЕРРИТОРИЙ

Е.В. АВДЕЕВА, Н.В. МОКСИНА, Е.А. ВАГНЕР. ОТ ТЕОРИИ К ПРАКТИКЕ: СКВЕР «КОСМОДРОМ» НА ПЛОЩАДИ ИМ. В.П. КОТЕЛЬНИКОВА.....	5
Е.А. СЕЛЕНИНА, Е.В. АВДЕЕВА, Н. А. СЕЛЕНИН, Е.А. ВАГНЕР. РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ФОРМИРОВАНИЮ ПРАВИЛ ОЗЕЛЕНЕНИЯ И ЭЛЕМЕНТОВ БЛАГОУСТРОЙСТВА СОВРЕМЕННОГО МУНИЦИПАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ.....	8
_Тoc27389533 V. A. BEZRUKIKH, E. V. AVDEEVA, E. A. SELENINA, A.I. PANOV. SUBSTANTIATION OF SPECIES COMPOSITION OF WOODY PLANTS TAKING INTO ACCOUNT DENDROCLIMATIC ZONING OF THE TERRITORY OF KRASNOYARSK	16
Х.Г. ЯКУБОВ ОЗЕЛЕНЕНИЕ МОСКВЫ: ТЕОРИЯ И ПРАКТИКА	34
В.Н. ПРОХОРОВ, Н.А. ЛАМАН. ФОРМИРОВАНИЕ ЧИСТЫХ ОТ МНОГОЛЕТНИХ СОРНЯКОВ ГАЗОННЫХ ТРАВОСТОЕВ.....	39
И.М. ГАРАНОВИЧ. ПРИНЦИПЫ ФОРМИРОВАНИЯ АССОРТИМЕНТА ДРЕВЕСНЫХ РАСТЕНИЙ ДЛЯ ОЗЕЛЕНЕНИЯ БЕЛАРУСИ.....	45
Е.А. УСОВА, А.К. ДОРЖУ. РЕКОНСТРУКЦИЯ ОЗЕЛЕНЕНИЯ ТЕРРИТОРИИ МБОУ СОШ № 2 Г. ШАГОНАР, РЕСПУБЛИКИ ТЫВА.....	48
Т.С. МАМЕДОВ, Ш.А. ГЮЛЬМАМЕДОВА. СОЗДАНИЕ ДЕКОРАТИВНЫХ КОМПОЗИЦИЙ В ПРИМОРСКОМ ПАРКЕ АПШЕРОНА.....	52
С.О. ГРИГОРЬЕВА, М.В. РЕПЯХ АНАЛИЗ ЛАНДШАФТНОЙ СИТУАЦИИ И АРХИТЕКТУРНО-ПЛАНИРОВОЧНОЙ ОРГАНИЗАЦИИ МБОУ «КИЯЙСКАЯ СРЕДНЯЯ ШКОЛА» С.КИЯЙ МАНСКОГО РАЙОНА.....	56
Е.В. АВДЕЕВА, А.А. ИЗВЕКОВ. ИССЛЕДОВАНИЕ СТЕПЕНИ ПОВРЕЖДЕННОСТИ ЕЛИ СИБИРСКОЙ И КОЛЮЧЕЙ В ЗАВИСИМОСТИ ОТ ГРАДОРАСТИТЕЛЬНЫХ УСЛОВИЙ ПРОИЗРАСТЕНИЯ	59
С.О. ГРИГОРЬЕВА, М.В. РЕПЯХ. К ПРОБЛЕМЕ ЦВЕТОЧНОГО ОФОРМЛЕНИЯ ШКОЛЬНОЙ ТЕРРИТОРИИ С.КИЯЙ МАНСКОГО РАЙОНА	65
С.О. ГРИГОРЬЕВА, М.В. РЕПЯХ. ИНВЕНТАРИЗАЦИОННАЯ ОЦЕНКА СУЩЕСТВУЮЩЕЙ ДРЕВЕСНО-КУСТАРНИКОВОЙ РАСТИТЕЛЬНОСТИ НА ШКОЛЬНОЙ ТЕРРИТОРИИ С.КИЯЙ МАНСКОГО РАЙОНА.....	70

С.О. КАЮКОВ, Н.А. УНАГАЕВА. КЛАССИФИКАЦИЯ И ПРИНЦИПЫ ОРГАНИЗАЦИИ ОТКРЫТЫХ ЭКСПОЗИЦИОННЫХ ПРОСТРАНСТВ	75
Н.А. УНАГАЕВА. ИНТЕРАКТИВНОСТЬ ОБЩЕСТВЕННОГО ПРОСТРАНСТВА КАК СОВРЕМЕННАЯ ТЕНДЕНЦИЯ ЛАНДШАФТНОЙ АРХИТЕКТУРЫ	80
А.Я. САФОНОВ, Ю.В. ГОРБУНОВА, В.И. ЯНДУШКИН. ПРИМЕР ОЗЕЛЕНЕНИЯ И БЛАГОУСТРОЙСТВА ТЕРРИТОРИИ ОГРАНИЧЕННОГО ПОЛЬЗОВАНИЯ	84
Е.В. ЗВЯГИНЦЕВА, Г.И. НЕНАШЕВА. ЛАНДШАФТНОЕ ОБУСТРОЙСТВО ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ КОМПЛЕКСОВ НА ПРИМЕРЕ МАОУ «СОШ № 132» ИМЕНИ Н.М. МАЛАХОВА И «ДЕТСКИЙ САД № 259»	87
М.И. СЕДАЕВА. АМЕРИКАНСКИЕ ДЕРЕВЬЯ В КРАСНОЯРСКЕ	91
А.А. БОРИСОВА, РУК. Т.Ю. АКСЯНОВА. АНАЛИЗ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ АБОРИГЕННЫХ ВИДОВ РАСТЕНИЙ В ОЗЕЛЕНЕНИИ ОБЩЕСТВЕННЫХ ПРОСТРАНСТВ В Г. КРАСНОЯРСКЕ	95
Е.М. РУНОВА, П.С. ГНАТКОВИЧ. ДЕНДРОЛОГИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА СОСТОЯНИЯ ЗЕЛЕННЫХ НАСАЖДЕНИЙ БРАТСКА	99
В.Н. КОРШУН, А.С. КОНОВАЛОВ. ОБУСТРОЙСТВО РОДНИКА «БОГАТЫРЬ» НА РЕКЕ ЛАЛЕТИНА	103
Н.М. АТАХАНОВА, Н.Е. СЕРЕБРЯКОВА. ПРЕДСТАВИТЕЛИ РОДА ЛОХ ДЛЯ ЦЕЛЕЙ ЛАНДШАФТНОЙ АРХИТЕКТУРЫ	107
И.А. ГУЩИНА, К.В. ШЕСТАК АНАЛИЗ БЛАГОУСТРОЙСТВА ТЕРРИТОРИИ БСОШ №4 ПГТ. БЕРЕЗОВКА	111
Ю.А. ТАРАНИНА, О.О. СМОЛИНА. ФУНКЦИОНАЛЬНО-ТИПОЛОГИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ БЛАГОУСТРОЙСТВА ИСКУССТВЕННЫХ ВОДОЕМОВ НА ПРИМЕРЕ НОВОСИБИРСКА	114
А.П. ВЫСОКИХ, О.О. СМОЛИНА. УРБАНИЗАЦИЯ США И КИТАЯ: ТЕНДЕНЦИИ И ПЕРСПЕКТИВЫ	117
А.П. ВЫСОКИХ, О.О. СМОЛИНА. ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ УСТОЙЧИВОГО РАЗВИТИЯ ГОРОДОВ	121
Т. И. ЗАНДАКОВА, Е. В. ПОТАПОВА. ИНВЕНТАРИЗАЦИЯ И ПАСПОРТИЗАЦИЯ ОЗЕЛЕНЁННЫХ ТЕРРИТОРИЙ	125
Е. В. ПОТАПОВА, Е. Б. КРУЧИНА. ЖИЗНЕСПОСОБНОСТЬ ГОРОДОВ И УСТОЙЧИВОЕ РАЗВИТИЕ	128

Л. Д. ЧЕПИНОГА, Е. В. ПОТАПОВА. РОЛЬ НАСАЖДЕНИЙ ПОСЕЛЕНИЙ В ВЫПОЛНЕНИИ ЭКОСИСТЕМНЫХ УСЛУГ	133
Э.А. БОБЫЛЕВ, Е.П. ХАЗОВА. БЛАГОУСТРОЙСТВО И ОЗЕЛЕНЕНИЕ ПРИЛЕГАЮЩЕЙ ТЕРРИТОРИИ СВЯТО МИТРОФАНОВСКОГО ХРАМА, Г. СЕМИЛУКИ ВОРОНЕЖСКОЙ ОБЛАСТИ	136
Ф.Г. ДАНИЛОВА, О.О. СМОЛИНА. АДАПТАЦИЯ ДРЕВЕСНО- КУСТАРНИКОВЫХ ПОРОД В УСЛОВИЯХ ЯКУТИИ.....	139
Ф.Г. ДАНИЛОВА, О.О. СМОЛИНА. СПОСОБЫ ОРГАНИЗАЦИИ ПОСАДКИ ДРЕВЕСНЫХ РАСТЕНИЙ В АГРЕССИВНЫХ КЛИМАТИЧЕСКИХ УСЛОВИЯХ ЯКУТИИ.....	143
В.И. ОТМАХОВА, Л. Н. СУНЦОВА, Е. М. ИНШАКОВ. ИЗУЧЕНИЕ БИОМОРФОЛОГИЧЕСКИХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ ЧЕРЕМУХИ МААКА В УРБАНИЗИРОВАННОЙ СРЕДЕ ГОРОДА КРАСНОЯРСКА.....	147
А.И. ТАТАРИНЦЕВ. ФИТОСАНИТАРНЫЕ АСПЕКТЫ В ОЗЕЛЕНЕНИИ ГОРОДОВ СИБИРИ.....	150
М.А. СУСЛИНА, Л.Н. СУНЦОВА. ИЗУЧЕНИЕ УСТЬИЧНОГО КОМПЛЕКСА БЕРЕЗЫ ПОВИСЛОЙ И ЧЕРЕМУХИ МААКА В УСЛОВИЯХ Г. КРАСНОЯРСКА.....	153
А. В. ПРЯНИЧНИКОВА, С. Н. ДОЛМАТОВ. ПЕРСПЕКТИВЫ ПРИМЕНЕНИЯ ДРЕВЕСНО-ПЛАСТИКОВЫХ КОМПОЗИТОВ В ЛАНДШАФТНОМ ДИЗАЙНЕ	157
К.Э. ЯКИМОВА, Л. П. ЕФРЕМОВА. ВЕГЕТАТИВНОЕ РАЗМНОЖЕНИЕ ВИДОВ И СОРТОВ ПРЕДСТАВИТЕЛЕЙ СЕМЕЙСТВА ТОЛСТЯНКОВЫЕ	161
Е.М. РУНОВА, Л.В. АНОШКИНА, Е.Ю. ДУБЫНИНА. ВИДОВОЙ СОСТАВ И СОСТОЯНИЕ НАСАЖДЕНИЙ СКВЕРА «АНГАРСКИЕ КАСКАДЫ» Г.БРАТСКА.....	164
А. А. ПАВЛОВСКИЙ, М. В. КОЧЕРГИНА, А. С. ЮДИНА. К ПРОБЛЕМЕ ОПТИМИЗАЦИИ СИСТЕМЫ ОЗЕЛЕНЕНИЯ ГОРОДА НОВОРОССИЙСКА	167
О.В. САВЛЕПОВА, Т.Ю. АКСЯНОВА. МАЛЫЕ АРХИТЕКТУРНЫЕ ФОРМЫ ПРИ БЛАГОУСТРОЙСТВЕ ТЕРРИТОРИИ ХРАМА	173
А.А. РЕУТ. ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПРЕДСТАВИТЕЛЕЙ РОДА <i>HEMEROCALLIS L.</i> В ОЗЕЛЕНЕНИИ НАСЕЛЕННЫХ ПУНКТОВ РЕСПУБЛИКИ БАШКОРТОСТАН	176

Е.Г. ИВАНОВА, Л.П. ЕФРЕМОВА. ДЕКОРАТИВНЫЕ ПРИЗНАКИ СОРТОВ ХОСТЫ ГИБРИДНОЙ В УСЛОВИЯХ КЛИМАТА РЕСПУБЛИКИ МАРИЙ ЭЛ	180
3.3 УЗАКОВ, С. ХОЛИКОВА. ОСНОВНЫЕ ЗАГРЯЗНИТЕЛИ И ЗАГРЯЗНЯЮЩИЕ ВЕЩЕСТВА ГОРОДОСФЕР	183
А.А. МАМАЕВА, Н.Е. СЕРЕБРЯКОВА. К ВОПРОСУ ОБ ОЗЕЛЕНЕНИИ ГОРОДА СЕВАСТОПОЛЬ.....	187
Д.С. БАРАНОВ, Г.В. АГАФОНОВА. ОЗЕЛЕНЕНИЕ КРОВЛИ С ПРИМЕНЕНИЕМ ДЕКОРАТИВНЫХ ЗЛАКОВ.....	192
И.В. КУХАР, Е.В. АВДЕЕВА. К ВОПРОСУ АНАЛИЗА МИКРОКЛИМАТИЧЕСКИХ УСЛОВИЙ И ТЕХНОГЕННЫХ НАГРУЗОК ЗОН ОЗЕЛЕНЕНИЯ Г. КРАСНОЯРСКА	197
Н.О. ГОРБАЧЁВА, Т.Ю. АКСЯНОВА. ВОЗМОЖНОСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ ПОЧВОПОКРОВНЫХ МНОГОЛЕТНИКОВ В ГОРОДСКОМ ОЗЕЛЕНЕНИИ	202
О.Е. КОНСТАНТИНОВА, О.О. СМОЛИНА. СПОСОБЫ ПОВЫШЕНИЯ КАЧЕСТВА И РЕПРЕЗЕНТАТИВНОСТИ ТЕРРИТОРИИ ДЕТСКИХ ОЗДОРОВИТЕЛЬНЫХ ЦЕНТРОВ	206
Е. В. ЛИСОТОВА, Л.Н. СУНЦОВА, Е.М. ИНШАКОВ. РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЯ ВОДОУДЕРЖИВАЮЩЕЙ СПОСОБНОСТИ ЛИСТЬЕВ VETULA PENDULA ROTH., ПРОИЗРАСТАЮЩЕЙ В УСЛОВИЯХ ТЕХНОГЕННОГО ЗАГРЯЗНЕНИЯ Г. КРАСНОЯРСКА.....	211
Д.Н. ФЕДУЛОВА, К.В. ШЕСТАК. ОСОБЕННОСТИ РОСТА ДРЕВЕСНЫХ ИНТРОДУЦЕНТОВ В НАСАЖДЕНИЯХ Г. ШАРЫПОВО	215
Н.В. ФОМИНА, Е.С. ДЕГТЯРЕВА. ДИАГНОСТИКА СОСТОЯНИЯ ПОЧВОГРУНТА В ТЕПЛИЧНОМ КОМПЛЕКСЕ Г. КРАСНОЯРСКА ПО ФЕРМЕНТАТИВНОЙ АКТИВНОСТИ.....	219
В.В. ГАДЖИКЕРИМОВ, О.Ю. БЕЛОВА, Д.В. КАРЕЛИН. ТЕРМИЧЕСКОЕ ОБЕЗВРЕЖИВАНИЕ ТВЕРДЫХ КОММУНАЛЬНЫХ ОТХОДОВ (ТКО) НА ПРИМЕРЕ НОВОСИБИРСКОЙ АГЛОМЕРАЦИИ	224
А.А. ЕРМОЛИНА, Т.Ю. АКСЯНОВА. ОПЫТ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ВЕРТИКАЛЬНОГО ОЗЕЛЕНЕНИЯ НА ПРИМЕРЕ ГОРОДОВ ЕВРОПЕЙСКОЙ ЧАСТИ РОССИИ.....	229
К.С. БЕЗРУКИХ, Т.Ю. АКСЯНОВА. СОЗДАНИЕ ЦВЕТНИКА ИЗ ТЕНИСТЫХ МНОГОЛЕТНИКОВ.....	233

К.С. БЕЗРУКИХ, Т.Ю. АКСЯНОВА. РАЗРАБОТКА КАЛЕНДАРНОГО ПЛАНА ПО УХОДУ ЗА ЦВЕТНИКОМ В САДУ	236
А.А. ЛЕБЁДКИНА. БЛАГОУСТРОЙСТВО ТЕРРИТОРИЙ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ УЧРЕЖДЕНИЙ В РАМКАХ ДОПОЛНИТЕЛЬНОЙ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ОБЩЕРАЗВИВАЮЩЕЙ ПРОГРАММЫ «КРАЕВАЯ ШКОЛА ЛАНДШАФТНОГО ДИЗАЙНА»	239
Д.А. ПРЫСОВ, О.Н. ЗУБАРЕВА, А.А. ПЕРЦОВАЯ. ОЦЕНКА СОСТОЯНИЯ ЗЕЛЕННЫХ НАСАЖДЕНИЙ В «ОДЕССКОМ СКВЕРЕ» Г. КРАСНОЯРСКА	244
С.С. КОТЕЛЕВСКИЙ, Т.П. ДЕДЕНКО. РАСТЕНИЯ ИНТРОДУЦЕНТЫ В ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНОМ ДЕНДРАРИИ ВНИИЛГИС БИОТЕХ Г. ВОРОНЕЖА И ИХ ЗНАЧЕНИЕ ДЛЯ ОЗЕЛЕНЕНИЯ ОБЪЕКТОВ ЛАНДШАФТНОЙ АРХИТЕКТУРЫ	248
К.В. КОНОВА, Л.П. ЕФРЕМОВА. ОЦЕНКА ПЕРСПЕКТИВНОСТИ ЛИЛИЕЦВЕТНЫХ И БАХРОМЧАТЫХ СОРТОВ ТЮЛЬПАНА ГИБРИДНОГО	252
Л.П. ЕФРЕМОВА, А.С. ПОЛКАНОВА. ОЦЕНКА ПЕРСПЕКТИВНОСТИ СОРТОВ НАРЦИССА ГИБРИДНОГО ИЗ ГРУПП КРУПНОКОРОНЧАТЫЕ, МАХРОВЫЕ И ТРУБЧАТЫЕ	257
М.А. БЫХУН. ПРОБЛЕМЫ СОХРАНЕНИЯ АРХИТЕКТУРНОЙ СРЕДЫ «БОЛЬШОГО АРТЕКА»	262
I.V. KUHAR, E.V. AVDEEVA. ANALYSIS OF THE ASSESSMENT OF THE URBAN ENVIRONMENT OF KRASNOYARSK	234
Н.Е. СЕРЕБРЯКОВА. ПЛАНИРОВАНИЕ АССОРТИМЕНТА ДРЕВЕСНЫХ РАСТЕНИЙ ДЛЯ ОЗЕЛЕНЕНИЯ ГОРОДА	278
Д.В. ЧЕРНИК, М.М. ЛИТВИНОВА. ПРИЧИНЫ ВОЗГОРАНИЯ ТОРФЯНЫХ ПОЖАРОВ	282
М.В. КОЧЕРГИНА, А.С. КРЕТИНИНА, О.О. КОРОТКИХ. ВИДОВОЕ РАЗНООБРАЗИЕ РАСТЕНИЙ ПРИШКОЛЬНЫХ ТЕРРИТОРИЙ ГОРОДА ВОРОНЕЖА	285
О.Н. БАРЫШНИКОВА, Л.Л. СУББОТИНА, С.Г. СТРОТ, Е.В. ЗВЯГИНЦЕВА. ПРИНЦИПЫ ФОРМИРОВАНИЯ КОНЦЕПЦИИ ОЗЕЛЕНЕНИЯ ТЕРРИТОРИИ ГОРОДА БАРНАУЛ	288
А.Ю. ФЕДОРОВА, Л.П. ЕФРЕМОВА. ПОКАЗАТЕЛИ РАЗВИТИЯ ДОЧЕРНИХ ЛУКОВИЦ ЛА-ГИБРИДОВ ЛИЛИЙ В УСЛОВИЯХ РЕСПУБЛИКИ МАРИЙ ЭЛ	293

Д.Н. САЙГИНА, Н.П. БРАТИЛОВА. ИНВЕНТАРИЗАЦИЯ ЗЕЛЕННЫХ НАСАЖДЕНИЙ И ОЦЕНКА ИХ СОСТОЯНИЯ НА ТЕРРИТОРИИ УЧЕБНОГО КОРПУСА СИБГУ ИМ. М.Ф. РЕШЕТНЕВА.....	297
Д.В. КАРЕЛИН, Т.А. ПЕРЕГУТОВА. ДИЗАЙН-КОД, КАК СПОСОБ ВИЗУАЛЬНОЙ ОРГАНИЗАЦИИ ГОРОДСКИХ ПРОСТРАНСТВ	301
И.В. ВЯЛКОВА. ПРОБЛЕМА БЛАГОУСТРОЙСТВА ТЕРРИТОРИИ ПИТОМНИКА РЕДКИХ ПТИЦ В ОКРЕСТНОСТЯХ ГОРОДА БАРНАУЛ	306
K V. SHESTAK. STUDY OF THE REPRODUCTIVE CAPACITY OF WOODY PLANTS IN URBAN PLANTATIONS.	310
Г.А. ДЕМИДЕНКО. ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ГАЗОННЫХ ТРАВ ПРИ СОЗДАНИИ ГАЗОНОВ В ГОРОДАХ СИБИРИ	315
Г.А. ДЕМИДЕНКО. ЭКОЛОГИЧЕСКИЙ КАРКАС ГОРОДА КРАСНОЯРСКА.....	318
А.Б. РОМАНОВА, А.С. РОДИОНОВА. ОСОБЕННОСТИ ЕСТЕСТВЕННОГО ВОЗОБНОВЛЕНИЯ КЛЕНА ЯСЕНЕЛИСТНОГО В НАСАЖДЕНИЯХ КРАСНОЯРСКА	321
Д. С. ГОНЧАРУК. ФИТОПЛАСТИКА КАК ОСНОВА НОВЫХ ТЕНДЕНЦИЙ В ЛАНДШАФТНОМ СТОИТЕЛЬСТВЕ	325
Н.К. ИГНАТЬЕВА, Н.Е.СЕРЕБРЯКОВА. АНАЛИЗ ТЕНДЕНЦИЙ В ЛАНДШАФТНОМ ДИЗАЙНЕ МАЛЫХ САДОВ НА ОСНОВЕ ПРЕДПОЧТЕНИЙ НАСЕЛЕНИЯ	328
Н.Т. САФЕЕВА, Л.Н. СУНЦОВА, Е.М. ИНШАКОВ. ИЗУЧЕНИЕ СОДЕРЖАНИЯ ПИГМЕНТОВ В ХВОЕ ЕЛИ СИБИРСКОЙ ПЕРВОГО ГОДА ЖИЗНИ ПРОИЗРАСТАЮЩЕЙ В ТЕХНОГЕННОЙ СРЕДЕ Г. КРАСНОЯРСКА.....	331
О.Е. СОКОЛОВА. РОЛЬ ЭКОСИСТЕМНЫХ УСЛУГ И ИХ ФУНКЦИИ В УСТОЙЧИВОМ РАЗВИТИИ ГОРОДОВ	293
А.А. АНДРОНОВА, Л.Н. СУНЦОВА, Е.М. ИНШАКОВ. ОЦЕНКА ЭКОЛОГИЧЕСКОГО СОСТОЯНИЯ Г. КРАСНОЯРСКА ПО АСИММЕТРИИ ЛИСТЬЕВ ЯБЛОНИ СИБИРСКОЙ.....	297
Н.Т. СПИЦЫНА, А.С. ГАЛЮК. ТАКСАЦИОННАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ДРЕВЕСНОЙ РАСТИТЕЛЬНОСТИ ПАРКОВ ПРАВОБЕРЕЖЬЯ Г. КРАСНОЯРСКА.....	343

Н.Т. СПИЦЫНА, Н.А. ДОРОФЕЕВА. ОЦЕНКА ЖИЗНЕННОГО СОСТОЯНИЯ ДРЕВЕСНОЙ РАСТИТЕЛЬНОСТИ ПАРКОВ Г. КРАСНОЯРСКА.....	347
Н.Т. СПИЦЫНА, И.В. ФИЛИМОНОВА. ПАМЯТНИК ПРИРОДЫ «ПРИПОСЕЛКОВЫЙ (С. ТЮХТЕТ) СОСНОВЫЙ БОР» В УСЛОВИЯХ РЕКРЕАЦИИ.....	352
И.С. ТУМЯТОВА, В.А. ОКЛАДНИКОВ, Т.Ю. АКСЯНОВА, О.М. СТУПАКОВА. ЛАНДШАФТНАЯ ОРГАНИЗАЦИЯ ПРИФАСАДНОЙ ТЕРРИТОРИИ ГЛАВНОГО КОРПУСА СИБГУ ИМ. АКАДЕМИКА М.Ф. РЕШЕТНЁВА.....	356
И.С. ТУМЯТОВА, В.А. ОКЛАДНИКОВ, Т.Ю. АКСЯНОВА. ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ИНТРОДУЦЕНТОВ В ОЗЕЛЕНЕНИИ ЖИЛОГО ДВОРА В Г. КРАСНОЯРСК.....	359
И.А. ШАДРИН. БЛАГОУСТРОЙСТВО И ОЗЕЛЕНЕНИЕ ТЕРРИТОРИИ СЕЛЬСКИХ ПОСЕЛЕНИЙ.....	361
Я.В. МЕЗЕНИНА, Д.А. ВЫХОДЦЕВА, А.А. МАТРОСОВА, О.М. СТУПАКОВА. ПЕРСПЕКТИВНЫЙ АССОРТИМЕНТ ДРЕВЕСНЫХ ПОРОД ДЛЯ ОЗЕЛЕНЕНИЯ ГОРОДА КРАСНОЯРСКА.....	365
И.И. КРАСИКОВ, М.С. ЛАПШОВА. БИОЭКОЛОГИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ РОСТА И РАЗВИТИЯ ЛИСТВЕННИЦЫ СИБИРСКОЙ (ЛАТ. LÁRIX SIBÍRICA) В ГОРОДЕ КРАСНОЯРСКЕ.....	368
N.A. NAIDENKO. PROBLEM OF PROTECTION AND USE OF CAVES OF THE KRASNOYARSK REGION	327

ТЕХНОЛОГИИ САДОВО-ПАРКОВОГО И ЛАНДШАФТНОГО СТРОИТЕЛЬСТВА

В.И. КВАШНЁВ, Е.В. АВДЕЕВА. ЭКОЛОГИЧЕСКИ ЧИСТЫЙ МАТЕРИАЛ, РЕКОМЕНДУЕМЫЙ ДЛЯ УСТРОЙСТВА ДОРОЖЕК В ПАРКЕ «ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНИКОВ» Г. АЧИНСКА	379
Я.С. ГОНЧАРОВА, А.Д. ТАНКОВ, М.М. ЛИТВИНОВА. ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В СЕЛЬСКОМ ХОЗЯЙСТВЕ	382
ЧУМАКОВ И.В., ЧУМАКОВ В.Ф. . ПЕРСПЕКТИВЫ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ СТРУЙНЫХ АППАРАТОВ ДЛЯ ОЧИСТКИ ДЫМА.....	385
П.А. ЗАРЕВСКИЙ, И.В. КУХАР, А.И. КАРНАУХОВ. ТЕХНОЛОГИЯ И ОБОРУДОВАНИЕ ДЛЯ ОЧИСТКИ ОБЕКТОВ ГОРОДСКОЙ СРЕДЫ В ЛЕТНЕЕ ВРЕМЯ	389

А.К. ГАИБОВ, Е.В. АВДЕЕВА, Н.А. НАЙДЕНКО. ТЕХНОЛОГИЯ СОЗДАНИЯ ЗИМНЕГО САДА НА ТЕРРИТОРИИ ПАРКА ИМ 400-ЛЕТИЯ КРАСНОЯРСКА.....	393
И.Р. НАСИРИДДИНЗОДА, Е.О. ЧЕБОДАЕВ, Е.В. АВДЕЕВА. ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ТЕХНОЛОГИИ ОСВЕЩЕНИЯ ПАРКА ИМ. 400-ЛЕТИЯ КРАСНОЯРСКА СВЕТИЛЬНИКАМИ НА СОЛНЕЧНЫХ БАТАРЕЯХ	396
И.А. КУЛАКОВ, Е.О. ЧЕБОДАЕВ, Е.В. АВДЕЕВА. ОСОБЕННОСТИ ОСВЕЩЕНИЕ ПАРКА ЮННАТОВ	400
А.Н.СИМОНОВ, Е.В. АВДЕЕВА. ПРОЕКТ ОЧИСТКИ И АЭРАЦИИ ВОДЫ ПОГРУЖНЫМ НАСОСНЫМ ФИЛЬТРОМ НА СОЛНЕЧНОЙ БАТАРЕИ В ИСКУССТВЕННОМ ОЗЕРЕ ПАРКА.....	403
Г.П. КОВАЛЕВ, Е.В. АВДЕЕВА. ОЧИСТКА ДНА ГОРОДСКИХ ПАРКОВЫХ ВОДОЕМОВ С ПРИМЕНЕНИЕМ ТЕХНОЛОГИИ GEOTUBE®	407
Д.В. ЧЕРНИК, М.М. ЛИТВИНОВА. ТУШЕНИЕ ТОРФЯНЫХ ПОЖАРОВ МЕТОДОМ УВЛАЖНЕНИЕ ПОЧВЫ ВОДОЙ	412
А.М. МЕНЬШИКОВ, И.В. КУХАР. ВЕРОЯТНОСТНЫЕ МЕТОДЫ РАСЧЕТА ДЕТАЛЕЙ ГРУЗОПОДЪЕМНЫХ МАШИН НА ВЫНОСЛИВОСТЬ.....	415
В.А. БАКАЧ, Д.А. БЕЛЯЕВ, Я.А. БУРНЫШЕВ, В.Н. КОРШУН. ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНЫЕ ИССЛЕДОВАНИЯ ПРОЦЕССОВ РЕЗАНИЯ СТЕБЕЛЬЧАТЫХ МАТЕРИАЛОВ.....	419
С.Б. НАУМОВ. ПРИМЕНЕНИЕ ДЕМПФИРУЮЩИХ МАТЕРИАЛОВ В ПРОМЫШЛЕННОСТИ.....	422
С.Н. ДОЛМАТОВ, Н.В. СМЕРТИН. ПЕРСПЕКТИВНЫЙ МАТЕРИАЛ, НА ОСНОВЕ ОТХОДОВ ЛЕСНОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ И ГИПСА, ДЛЯ ПРОИЗВОДСТВА ПРОСТЕЙШИХ АРХИТЕКТУРНЫХ ФОРМ И ОГРАЖДЕНИЙ	426
Н.А. НАЙДЕНКО. ОБОУДОВАНИЕ ДЛЯ УБОРКИ ДОРОЖЕК И ПЛОЩАДОК СКВЕРОВ ОТ ЛИСТЬЕВ И МУСОРА НА БАЗЕ САДОВОГО ТРАКТОРА.....	377
Г.П. КОВАЛЕВ, Н.А. НАЙДЕНКО. ТЕХНОЛОГИЯ ПОСАДКИ ДЕРЕВЬЕВ С КОМОМ.....	435

ОБОРУДОВАНИЕ САДОВО-ПАРКОВОГО СТРОИТЕЛЬСТВА И ЛЕСНОГО ХОЗЯЙСТВА

Д.В. ЧЕРНИК. СТУДЕНЧЕСКОЕ КОНСТРУКТОРСКОЕ БЮРО «ИНЖЕНЕРНАЯ ШКОЛА» НА КАФЕДРЕ ТЕХНОЛОГИЙ И МАШИН ПРИРОДООБУСТРОЙСТВА СИБГУ ИМ. М.Ф. РЕШЕТНЁВА.....	384
С.Н. ОРЛОВСКИЙ. МЕЛКОКАПЕЛЬНЫЙ ПОЛИВ ЗЕЛЁНЫХ НАСАЖДЕНИЙ	449
С.Н. ОРЛОВСКИЙ, К.Д. БЛИНОВ. ОРУДИЕ ДЛЯ ПРОКЛАДКИ МИНЕРАЛИЗОВАННЫХ ОПОРНЫХ ПОЛОС ПРИ ВЫПОЛНЕНИИ ОТЖИГА	397
В.Д. УДИНЦЕВ, О.О. СМОЛИНА. АДАПТАЦИЯ ИННОВАЦИОННОГО СПОСОБА ОРГАНИЗАЦИИ ПОВЕРХСТНОГО СТОКА BIOSWAVE ДЛЯ НОВОСИБИРСКА	456
А.М. МЕНЬШИКОВ, И. В. КУХАР, Е.П. ЮЛДАШЕВА. О МЕТОДАХ ПРОЕКТИРОВАНИЯ НОВЫХ МАШИН НА ОСНОВЕ СИСТЕМНОГО ПОДХОДА	459
Е.П. ЮЛДАШЕВА, И. В. КУХАР, Н.А. АРТИЩЕВА. УЛИЧНЫЕ ПЫЛЕСОСЫ ДЛЯ ОЧИСТКИ ДОРОЖЕК И ПЛОЩАДОК ОБЪЕКТОВ ОЗЕЛЕНЕНИЯ В ЛЕТНЕЕ ВРЕМЯ	463
К.А. РУДИН, И. В. КУХАР, С. Н. МАРТЫНОВСКАЯ. СУБКОМПАКТНОЕ ОБОРУДОВАНИЕ ДЛЯ ОЧИСТКИ ДОРОЖЕК И ПЛОЩАДОК ОБЪЕКТОВ ОЗЕЛЕНЕНИЯ В ЛЕТНЕЕ ВРЕМЯ	467
Н.В. ОРЛОВ, А.К. ИВАНОВА. СИСТЕМЫ ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОГО УПРАВЛЕНИЯ ЛЕСНЫХ МАШИН	472
В.Н. КОРШУН, И.С. ГУРЬЯНОВ, А.С. ИВАНОВ, М.М. ЛИТВИНОВА. МАЛОГАБАРИТНАЯ МАШИНА ДЛЯ РУБОК УХОДА.....	476
П.А. ЗАРЕВСКИЙ. ПРИМЕНЕНИЕ СПЕЦИАЛЬНЫХ ДВИЖИТЕЛЕЙ НА ТРАКТОРАХ ДЛЯ ЛЕСОПАРКОВЫХ И ЛЕСОХОЗЯЙСТВЕННЫХ РАБОТ	480
Д.Е. ШПАГИН, В.Н. КОРШУН. РУБКИ УХОДА ЗА ПАРКОМ	486
Р.В. КАЗАНЦЕВ, Д.В. ЧЕРНИК, А.А. КАРЕЛИНА. РОБОТИЗАЦИЯ ЛЕСОЗАГОТОВИТЕЛЬНОЙ ТЕХНИКИ НА ПРИМЕРЕ РАДИОУПРАВЛЯЕМОЙ МОДЕЛИ ХАРВЕСТЕРА	489
Р.В. КАЗАНЦЕВ, Д.В. ЧЕРНИК, А.А. КАРЕЛИНА. РАЗРАБОТКА СИСТЕМЫ ДИСТАНЦИОННОГО УПРАВЛЕНИЯ ЛЕСОЗАГОТОВИТЕЛЬНОЙ МАШИНОЙ	493
А.В. СНЕГИРЕВА, С.Н. МАРТЫНОВСКАЯ. ИССЛЕДОВАНИЕ ХАРАКТЕРИСТИК УСТРОЙСТВ ДЛЯ СКАШИВАНИЯ ТРАВЫ.....	496

В.Ф. ПОЛЕТАЙКИН, Е.В. АВДЕЕВА, К.А. РУДИН .ИССЛЕДОВАНИЕ НАГРУЗОК НА ЛЕСОТРАНСПОРТНЫЕ МАШИНЫ	500
В.Ф. ПОЛЕТАЙКИН, Е.В. АВДЕЕВА, К.А. РУДИН. НАГРУЗКИ В РЕЖИМЕ РАЗГОНА ЛЕСОТРАНСПОРТНОЙ МАШИНЫ.....	503
ПОЛЕТАЙКИН В.Ф., АВДЕЕВА Е.В., К.А. РУДИН. ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНЫЕ ИССЛЕДОВАНИЯ ЛЕСОПОГРУЗЧИКОВ	510
К.А. РУДИН, С.Н. ОРЛОВСКИЙ, Е.В. АВДЕЕВА, В.Ф. ПОЛЕТАЙКИН. ИЗМЕЛЬЧИТЕЛЬ ВЕТВЕЙ НА БАЗЕ САМОХОДНОГО ШАССИ Т16-М..	516
Д.А. БЕЛЯЕВ, Н.И. КУРИЛЕНКО, И.С. ФЕДОРЧЕНКО, Е.А. ХАРТАНОВИЧ. ЭКОНОМИЧЕСКОЕ ОБОСНОВАНИЕ ВНЕДРЕНИЯ МАЛОГАБАРИТНОЙ УСТАНОВКИ ПО ПОЛУЧЕНИЮ ЭФИРНОГО МАСЛА	519
А.А. КАРЕЛИНА, В.Н. КОРШУН, Д.В. ЧЕРНИК, Р.В. КАЗАНЦЕВ ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ ПОСЛЕДСТВИЯ ЗАГОТОВКИ ЛЕСА	529
А.А. КАРЕЛИНА, Д.В. ЧЕРНИК, Р.В. КАЗАНЦЕВ. РУБКИ УХОДА КАК ОДИН ИЗ СПОСОБОВ ЛЕСОВОССТАНОВЛЕНИЯ.....	532
А.А. КАРЕЛИНА, Д.В. ЧЕРНИК, Р.В. КАЗАНЦЕВ. ТЕХНОЛОГИИ РУБОК УХОДА В МОЛОДНЯКАХ	535
Ш.А. САМАТОВА. ИНТРОДУКЦИЯ СОРТОВ КАНН В АРИДНУЮ ЗОНУ	477
Е.А. УСОВА, А.К. ДОРЖУ АНАЛИЗ ОЗЕЛЕНЕНИЯ ГОРОДА ШАГОНАР РЕСПУБЛИКИ ТЫВА.....	479
Е.А. УСОВА, А.К. ДОРЖУ ОСОБЕННОСТИ ЦВЕТОЧНОГО ОФОРМЛЕНИЯ ТЕРРИТОРИИ МБОУ СОШ № 2 Г. ШАГОНАР, РЕСПУБЛИКИ ТЫВА.....	482
А.В. СНЕГИРЕВА, С.Н. МАРТЫНОВСКАЯ. МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ СОЗДАНИЯ МАЛЫХ АРХИТЕКТУРНЫХ ФОРМ В ЛАНДШАФТНОМ ДИЗАЙНЕ.....	485
А.В. СНЕГИРЕВА, С.Н. МАРТЫНОВСКАЯ. К ВОПРОСУ ОБ ОЗЕЛЕНЕНИИ ЛАНДШАФТА И СОВРЕМЕННЫХ ТЕХНОЛОГИЯХ.....	489