

**Ефимова Наталия Анатольевна**

**СТРУКТУРА НАСАЖДЕНИЙ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ УЧРЕЖДЕНИЙ  
СРЕДНЕГО УРАЛА**

4.1.6 – Лесоведение, лесоводство, лесные культуры, агролесомелиорация,  
озеленение, лесная пирология и таксация

Автореферат  
диссертации на соискание учёной степени  
кандидата сельскохозяйственных наук

Работа выполнена в  
ФГБОУ ВО «Уральский государственный лесотехнический университет»

Научный руководитель: доктор сельскохозяйственных наук, профессор  
Аткина Людмила Ивановна

Официальные оппоненты: Третьякова Алена Сергеевна, доктор биологических наук, доцент, Федеральное государственное бюджетное учреждение науки «Ботанический сад Уральского отделения Российской академии наук», директор.

Рунова Елена Михайловна, доктор сельскохозяйственных наук, профессор, Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Братский государственный университет», Базовая кафедра воспроизводства и переработки лесных ресурсов, профессор

Ведущая организация: Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Башкирский государственный аграрный университет».

Защита состоится 28.11.2024 в 10<sup>00</sup> часов на заседании диссертационного совета 24.2.424.02 при ФГБОУ ВО «Уральский государственный лесотехнический университет» по адресу: 620100, г. Екатеринбург, ул. Сибирский тракт, 37, ауд. 401.

С диссертацией можно ознакомиться в библиотеке и на сайте ФГБОУ ВО «Уральский государственный лесотехнический университет» ([www.usfeu.ru](http://www.usfeu.ru)).

Автореферат разослан «\_\_» сентября 2024 г.

Ученый секретарь  
диссертационного совета  
канд. с.-х. наук, доцент

Магасумова  
Альфия Гаптрауфовна

## ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОТЫ

Актуальность темы. Уровень жизни и здоровья населения тесно связан с определенными параметрами городской среды, например, такими как степень загазованности и загрязненности воздуха, чистота воды, наличие смога, уровень шума, а также грамотное распределение зеленых зон и «зеленых коридоров» в границах населенных пунктов. Именно поэтому проблема экологического благополучия городских территорий в современном мире приобретает важнейшее значение.

В вопросах озеленения особое внимание обращает на себя такая характеристика, как «структура», которая включает: пространственную организацию отдельных элементов, видовую структуру насаждений, пространственную организацию всей озелененной территории, взаимосвязь с системой озеленения города и района.

Следует отметить, что одной из наиболее уязвимых групп населения, подверженных негативным воздействиям урбанистической среды, являются дети и молодежь. Особенностью их повседневной жизни является то, что значительную часть времени, а именно более 20%, они находятся на территориях образовательных учреждений, таких как школы, детские сады, учебные заведения дополнительного образования, а в последующем – колледжи и университеты.

Фокус внимания государственных органов все больше направлен на систему образования в целом и на улучшение условий для роста и развития подрастающего поколения. Но в рамках образовательных территорий основное внимание уделяется техническому оснащению и дизайну помещений образовательных учреждений, а благоустройство территорий остается, зачастую, незатронутым и недостаточно изученным.

Только в г. Екатеринбург насчитывается 163 муниципальных общеобразовательных учреждений, 55 колледжей и 29 высших заведений, занимающих площадь около 500 га (Официальный портал ..., 2023). С одной стороны, уровень благоустройства этих территорий – показатель комфортности среды для учащихся различных возрастов, с другой стороны, – вклад в экологический каркас города как объектов озеленения ограниченного пользования.

Эти аспекты и определяют уровень актуальности проведенных исследований. Полученные количественные показатели пространственной и видовой структуры насаждений территорий образовательных учреждений дополняют картину системы озеленения городов Среднего Урала.

Степень разработанности темы исследования. Проблемами озеленения образовательных учреждений нашей страны занимались такие ученые, как В.С. Теодоронский, И.О. Боговая (2003), А.В. Селиховкин (2004), Е.В. Махонин (2006), С.Г. Ажгихин (2017), Г.В. Капранова, С.В. Капранов (2019) и другие. Однако в научной литературе крайне мало работ, посвященных комплексному подходу к роли образовательных объектов в системе городского озеленения (Егоршина, Серебрякова, 2016; Anderson et al., 2017; Ивлиева и др., 2021; Кругляк и др., 2023), а также исследований структуры насаждений образовательных территорий Среднего Урала, что и стало причиной проведения наших исследований (Фиклисова, Шадрина, 2014; Ефимова, 2021; Ефимова, Аткина, 2022).

Цель и задачи исследования. Целью работы является оценка видовой и пространственной структуры насаждений образовательных учреждений на Среднем Урале, определение состояния последних, проблем и перспектив развития.

При выполнении работы были поставлены следующие задачи:

1. Определить состояние изученности вопроса на основе обзора существующих профильной научной литературы и нормативных документов, регламентирующих требования к структуре насаждений в образовательных учреждениях.

2. Оценить роль насаждений образовательных объектов различных уровней в системе озеленения разных категорий населенных пунктов Среднего Урала.

3. Провести комплексное обследование зеленых насаждений территорий образовательных учреждений Среднего Урала и выявить факторы, влияющие на их структуру.

4. Выявить особенности пространственной организации озелененной территории образовательных учреждений различных уровней (ФЗ «Об образовании...», 2012) и разных категорий населенных пунктов.

5. Разработать предложения для проектных организаций по реконструкции насаждений в образовательных учреждениях региона в зависимости от периода их создания.

Научная новизна. Впервые на Среднем Урале выявлены особенности структуры зеленых насаждений образовательных учреждений различного уровня (школы, колледжи, вузы, учреждения дополнительного образования, загородные образовательные центры) для малых, средних, крупных и крупнейших населенных пунктов.

Выявлен видовой состав древесных растений, произрастающих на территориях образовательных учреждений, и установлены особенности их пространственного размещения в зависимости от планировочных решений и периода создания объекта.

Оценена роль насаждений образовательных учреждений в системе озелененных территорий населенных пунктов различных категорий.

Практическая и теоретическая значимость работы.

1. Результаты и предложения данной диссертации могут быть использованы администрацией образовательных учреждений для улучшения зеленых насаждений на их территории, что будет способствовать повышению комфортности образовательной среды.

2. Результаты и рекомендации могут быть использованы архитектурными организациями для разработки проектов по реконструкции существующих и созданию новых образовательных объектов.

3. Полученные сведения дополняют данные по оценке зеленой инфраструктуры населенных пунктов Свердловской области различных категорий.

Методология и методы исследования. Методический подход базируется на комплексном изучении территорий, учитывающий все аспекты их формирования (планировочный, озеленение, функциональные зоны). Использовались различные традиционные методики, широко применяемые при инвентаризации объектов об-

щего пользования: методики проведения инвентаризации и оценка санитарного состояния насаждений (Методики инвентаризации..., 1997; Регламент на работы по инвентаризации..., 2007).

Положения, выносимые на защиту:

1. Особенности планировочных решений территорий образовательных учреждений зависят от периода создания и категории населенных пунктов.

2. В Екатеринбурге (крупнейшем) и крупных городах Свердловской области уровень озеленения территорий образовательных объектов по большей части не соответствует требованиям, в то время как в средних и малых населенных пунктах нормативы по уровню озелененности территорий образовательных учреждений выполняются.

3. Озелененные территории образовательных объектов, относящиеся к категории ограниченного пользования, являются значимой составляющей в системе озеленения населенных пунктов Среднего Урала.

4. Полученные результаты являются основанием для разработки рекомендаций по реконструкции и проектированию с целью оптимизации пространственной структуры и видового состава насаждений на территориях образовательных учреждений.

Содержание диссертации соответствует следующим пунктам паспорта научной специальности 4.1.6. «Лесоведение, лесоводство, лесные культуры, агролесомелиорация, озеленение, лесная пирология и таксация»:

27. Формирование ассортимента растений для декоративного оформления населенных пунктов, создания лесопарков и городских лесов.

28. Технологии и принципы проектирования, создания, реконструкции, технического обслуживания и содержание объектов озеленения.

30. Композиционные и ландшафтные решения в проектировании и создании объектов озеленения.

31. Приемы и принципы формирования декоративно-эстетического облика объектов озеленения, деревьев и кустарников, оценка их декоративного эффекта.

Достоверность и обоснованность результатов научного исследования по теме диссертации подтверждается комплексным подходом к изучению озеленения образовательных учреждений ограниченного пользования, значительным объемом исследованного материала, собранного с использованием научно-обоснованных методик. Основано на материалах обследования 23 образовательных учреждений различных категорий, характерных для разного периода создания, 6 населенных пунктов. Полученные результаты обработаны с использованием современных методов, что подтверждает объективность выводов и заключений.

Апробация результатов работы. Основные положения диссертации выносились на обсуждение и докладывались на Международной научно-практической конференции «Ландшафтная архитектура и природообустройство: от проекта до экономики» (Саратов, 2022, 2023), I Всероссийской научно-практической конференции «Ландшафтная архитектура: традиции и перспективы – 2022» (Екатеринбург, 2022), Всероссийской (национальной) научно-технической конференции «Научное творчество молодежи – лесному комплексу России» (Екатеринбург, 2021, 2022, 2023).

Личный вклад автора состоит в постановке задач и составлении программы исследований, подборе объектов исследований, сборе экспериментальных материалов, их обработке, анализе, обобщении и апробации полученных результатов, подготовке научных публикаций, написании и оформлении диссертации и автореферата.

Публикации по теме научного исследования. Основные материалы по теме научного исследования опубликованы в 12 печатных изданиях, в том числе, 3 работы в журналах, рекомендуемых ВАК РФ.

Структура и объем диссертации. Диссертация изложена на 202 страницах машинописного текста и включает в себя введение, пять глав, заключение и девять приложений. Библиографическое описание включает в себя 121 источник, в том числе 10 на иностранных языках. Текст диссертации проиллюстрирован 54 рисунками и 21 таблицей.

## ОСНОВНОЕ СОДЕРЖАНИЕ РАБОТЫ

### Глава 1. Природно-климатические условия района исследования

Научные исследования проводились в южной части Свердловской области, относящейся к Среднему Уралу и наиболее ярко его представляющей. Средний Урал – умеренная по высотам часть Уральского хребта, где проходит граница между европейской и азиатской частями России.

Климат региона умеренно-континентальный. Преобладающие ветра в Свердловской области – северо-западные и западные. Среднегодовая температура +3°C. Средняя температура января – от -16°C до -20°C; средняя температура июля от +16°C до +19°C. Продолжительность безморозного периода в среднем составляет 108 дней. Влажность воздуха колеблется от 55–70% в мае до 70–80% в январе. Годовое количество осадков около 537 мм, с максимумом в июле (Гафуров, 2008; Официальный сайт правительства..., 2023).

Экологическая ситуация Среднего Урала крайне неблагоприятная из-за большого количества промышленных центров, а также плотной застройки и увеличения транспортного потока (Маслов, 2003). Из этого следует необходимость существенных затрат на озеленение территорий.

### Глава 2. Состояние изученности вопроса

Озеленение образовательных территорий имеет большую историю, что свидетельствует о признанной значимости природной среды для образования и благополучия обучающихся (Гетко, 1989; Тер-Григорян, 2014; Ожегова, 2015; Зелинский, 2018; Кругляк и др., 2023).

С начала XX века разработан ряд нормативных и рекомендательных документов, регламентирующих благоустройство территорий образовательных учреждений (Короунская, 1936; Нормы посадки..., 1988; СП 42.13330.2016, 2017; СП 2.4.3648-20, 2021). В настоящий момент раздел нормативных актов, касающихся озеленения образовательных объектов, недостаточно проработан.

Несмотря на значительное количество работ по проблемам городского озеленения, образовательные объекты рассмотрены только частично и в отдельных городах Российской Федерации (Владимиров и др., 1986, Теодоронский, Боговая, 2003; Селиховкин и др., 2005; Махонин, 2006; Сродных, Кайзер, 2013; Шестак, Романова, 2014; Тер-Григорян, 2014; Егоршина, Серебрякова, 2016; Карташова, Хазова, 2016; Аткина, Булатова, 2017; Мягкова, 2017; Журкина и др., 2017; Benton et al., 2018, Капранова, Капранов, 2019; Kuo et al., 2020; Ивлиева, 2021; Моргун и др., 2022; Щёлокова и др., 2022; Кругляк и др., 2023; White-Hancock, 2023; Зарипова, Латыпов, 2024). В научной литературе недостаточно работ, посвященных данной проблеме на Среднем Урале, чем и объясняется направление настоящего исследования.

### Глава 3. Программа, методика и объекты исследования

Для достижения цели и поставленных задач работы была составлена программа исследования, которая включала в себя следующие этапы:

1. Изучение литературных данных и нормативных документов, касающихся темы озеленения и благоустройства территорий образовательных учреждений.

2. Обзор исторической динамики создания образовательных объектов и подбор территорий для натурных исследований различных категорий населенных пунктов Свердловской области.

3. Определение особенностей планировочной организации территории образовательных учреждений различных категорий населенных пунктов Свердловской области.

4. Проведение комплексной инвентаризации на территориях образовательных учреждений, включая определение состава и структуры, морфологических особенностей и санитарного состояния зеленых насаждений.

5. Сравнение территорий учреждений различного периода создания в населенных пунктах Свердловской области различных категорий.

6. Оценка значимости территорий образовательных учреждений как объектов ограниченного пользования в городской системе озеленения.

7. Формулирование выводов и предложений по улучшению озеленения объектов ограниченного пользования населенных пунктов Среднего Урала.

Методы исследования основывались на комплексном подходе к изучению образовательных объектов в населенных пунктах различных категорий, включавшем в себя:

Подбор объектов, характерных для разных периодов создания (рис. 1) проводился на основе обработки данных, связанных с историей строительства образовательных учреждений в населенных пунктах, с использованием данных официальных сайтов управлений образования и других административных ресурсов.

Определение параметров городских озелененных территорий (Р-1, ТОП-1) и территорий образовательных учреждений проходило с помощью ГИС-материалов общего доступа (Google Maps..., 2022; Яндекс.Карты..., 2022; Еди-

## Объекты исследования и направления их изучения



Рисунок 1 – Объекты исследования и направления их изучения

ный государственный реестр..., 2022). Проводился расчет обеспеченности жителей города зелеными насаждениями согласно СП 42.13330.2016 «Свод правил. Градостроительство. Планировка и застройка городских и сельских поселений» (2017).

Инвентаризация территории. Инвентаризация проводилась на основе Методики инвентаризации... (1997), Регламента на работы по инвентаризации... (2007), и включала в себя занесение на план территории места произрастания древесного растения с указанием номера и внесение его данных в ведомость, в которой указывались его таксационные показатели и категории санитарного состояния.

Для установления планировочной структуры территорий определялся долевым балансом объектов (Методика инвентаризации..., 1997). План участков образовательных учреждений строился на основе спутниковых карт и данных публичных кадастровых карт (Единый государственный реестр..., 2022). Также в соответствии с использованием территорий выделялись функциональные зоны.

Исследования были дополнены оценкой посещаемости по методике М.А. Слепнева (2017).

Всего рассмотрено 249 объектов различного уровня (территории школ, колледжей, вузов, учреждений дополнительного образования, загородные образовательные центры) различных категорий населенных пунктов: крупнейшего города (г. Екатеринбург), крупного города (г. Нижний Тагил), среднего (г. Асбест) и малых



поселений (пгт Белоярский, поселок Ключевск, село Некрасово). Для подробного исследования были выбраны 23 образовательные территории, распределенные по годам постройки, в 6 населенных пунктах различных категорий.

#### Глава 4. Характеристика озелененных территорий образовательных учреждений Свердловской области

##### 4.1. Характеристика озелененных территорий образовательных учреждений города Екатеринбурга

По результатам подеревной инвентаризации выбранных территорий установлено, что на объектах города Екатеринбург самыми распространенными являются следующие виды растений: яблоня ягодная (*Malus baccata* L.), рябина обыкновенная (*Sorbus aucuparia* L.), клен ясенелистный (*Acer negundo* L.), сосна обыкновенная (*Pinus sylvestris* L.), кизильник блестящий (*Cotoneaster lucidus* Schltdl.), спирея японская (*Spiraea japonica* L.f.). При этом преобладающие породы в различные годы отличаются. Например, хвойные породы в озеленении наиболее распространены на участках школ 1900-х годов постройки, яблоня ягодная (*Malus baccata* L.) – в школах 1970-х годов, а береза повислая (*Betula pendula* Roth) – преобладающая порода в 2000-х.

Общая характеристика озеленения по всем исследуемым территориям представлена в таблице 1.

Таблица 1 – Характеристика озеленения исследуемых территорий

Объект	Площадь, га	Всего деревьев, шт	Всего кустарников, шт	Плотность деревьев, шт на га	Плотность кустарников, шт на га	Кол-во видов деревьев	Кол-во видов кустарников	Доля озеленения от общей площади, %	Доля озеленения свободной от застройки площади, %
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
<b>Екатеринбург</b>									
МАОУ СОШ № 60	2,21	402	189	182	86	24	19	77,62	83,52
МАОУ гимназия № 39	1,8	77	670	43	372	12	11	39,16	49,61
МАОУ СОШ № 7	1,87	131	76	70	41	13	5	47,85	55,78
МАОУ СОШ №102	2,26	215	12	95	5	7	2	41,51	48,37
МАОУ СОШ №200	2,74	53	107	19	39	6	4	42,33	53,39
МБОУ СОШ № 215 «Созвездие»	1,87	27	0	14	0	2	0	30,2	40,19
МАОУ СОШ № 23	4,84	100	120	21	25	4	1	17,13	24,46
УрГУПС	13,2	1346	205	101,97	15,53	29	14	54,96	62,67

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
УГЛТУ	14,9	1556	587	104,43	39,40	30	24	31,9	43,6
<b>Нижний Тагил</b>									
МБОУ СОШ № 44	1,53	100	24	65,4	15,7	9	5	68,08	80,11
ГБОУ СО «Нижнетагильская школа-интернат № 2»	1,03	62	6	60,1	5,8	4	2	70,28	78,35
МАОУ СОШ №100	3,85	9	50	2,3	12,98	2	1	57,84	67,86
НтГМК	3,2	302	164	94,4	51,25	12	5	71,85	78,9
<b>Асбест</b>									
МАОУ "СОШ №24"	3,00	235	226	78,3	75,3	9	7	68,17	73,42
Лицей №9	2,26	888	116	392,9	51,3	13	8	56,53	66,19
МАОУ СОШ № 11	2,28	38	40	16,7	17,5	4	4	46,49	57,43
МБУ ДО «Станция юных натуралистов»	0,58	138	66	237,9	113,8	9	13	77,03	90,92
<b>Малые населенные пункты</b>									
МБОУ СОШ №1 пгт Белоярский	2,6	6	75	2,3	28,8	3	1	55,58	62,18
МАОУ СОШ №11 п. Ключевск	2,6	77	74	29,6	28,5	7	2	51,11	55,32
МОУ СОШ №13 с. Некрасово	0,7	62	56	88,6	80	7	6	61,18	67,12

В ходе исследования планировочной структуры площадь исследуемых территорий была разделена на следующие категории: площадь под дорожно-тропиночной сетью, площадь под зелеными насаждениями, площадь под зданиями и сооружениями. На основании этого был составлен баланс территорий, который показал, что в Екатеринбурге четко видна динамика увеличения доли площади дорожно-тропиночной сети с 15 до 53%, и уменьшения площади под зелеными насаждениями с 78 до 18% с течением времени. Процент площади под деревьями и кустарниками был максимален в 1900-х и 1960-1970-х годах. Максимальный процент площади под цветниками отмечается у школ 1930-х годов постройки, так как здесь активно создаются различные миксбордеры (для этого отведено достаточно места в планировочных решениях).

В обследованных вузах Екатеринбурга, в свою очередь, наиболее распространены яблоня ягодная (*Malus baccata* L.), ель обыкновенная (*Picea abies* (L.) H. Karst.), клен ясенелистный (*Acer negundo* L.), липа мелколистная (*Tilia cordata* Mill.), кизильник блестящий (*Cotoneaster lucidus* Schldl.), барбарис обыкновенный (*Berberis vulgaris* L.). Общая характеристика озеленения по территориям вузов Екатеринбурга представлена в таблице 1.

Процент дорожно-тропиночной сети указанных вузов Екатеринбурга в среднем 36%, озеленения – 43%, что ниже рекомендуемого на 7-10%. При этом здания и сооружения составляют до 26% от общей площади.

В среднем по городу озелененная площадь школьных территорий составляет – 40 %. Общая площадь благоустроенных пришкольных и околотовузовских территорий составила – 34,58% от площади городских объектов общего пользования (ТОП-1 и Р-1) (табл. 2).

Таблица 2 – Распределение учебных заведений по административным районам города Екатеринбург

Район	Кол-во объектов, шт.	Кол-во обучающихся, чел.	Общая площадь образовательных территорий, га	Благоустроенная территория образовательных объектов, га	Общая площадь объектов рекреации общего пользования, га	Доля благоустроенных пришкольных территорий к площади объектов общего пользования, %
Верх-Исетский район	21	25659	40	34,37	46,9	73,28
Железнодорожный район	19	17254	35	29,48	69	42,72
Кировский район	21	21978	36	29,57	82,2	35,97
Ленинский район	18	20619	34	26,41	71,3	37,04
Академический район	5	12873	14	11,02	24,74	44,54
Орджоникидзевский район	28	27060	34	27,77	243	11,43
Октябрьский район	19	17721	30	25,34	161,7	15,67
Чкаловский район	27	31781	55	46,93	98,3	47,74
Вузы и колледжи	7	-	45,32	36,26	-	-
Итого	158	25659	323,32	267,15	772,5	34,58

В Екатеринбурге озелененная площадь школьных территорий в 1900-е, 1930-е, 1950-1960-е, 1980-2000-е годы соответствовала нормативной, в то время как в 1910-1920-х, 1940-х 1970-е и после 2000-х была ниже нормативных показателей (рис. 2).

#### 4.2. Характеристика озелененных территорий образовательных учреждений города Нижний Тагил

В Нижнем Тагиле практически на всех территориях образовательных учреждений (и школ и колледжей) встречается береза повислая (*Betula pendula* Roth) и сирень обыкновенная (*Syringa vulgaris* L.). Также достаточно распространенными являются клен ясенелистный (*Acer negundo* L.) и тополь бальзамический (*Populus balsamifera* L.). Общая характеристика озеленения представлена в таблице 1.

В Нижнем Тагиле также имеется увеличение доли дорожно-тропиночной сети на территориях образовательных учреждений в зависимости от десятилетия с 17 до 29%. При этом доля озеленения до 2000-х сохраняется выше 60%. Эти

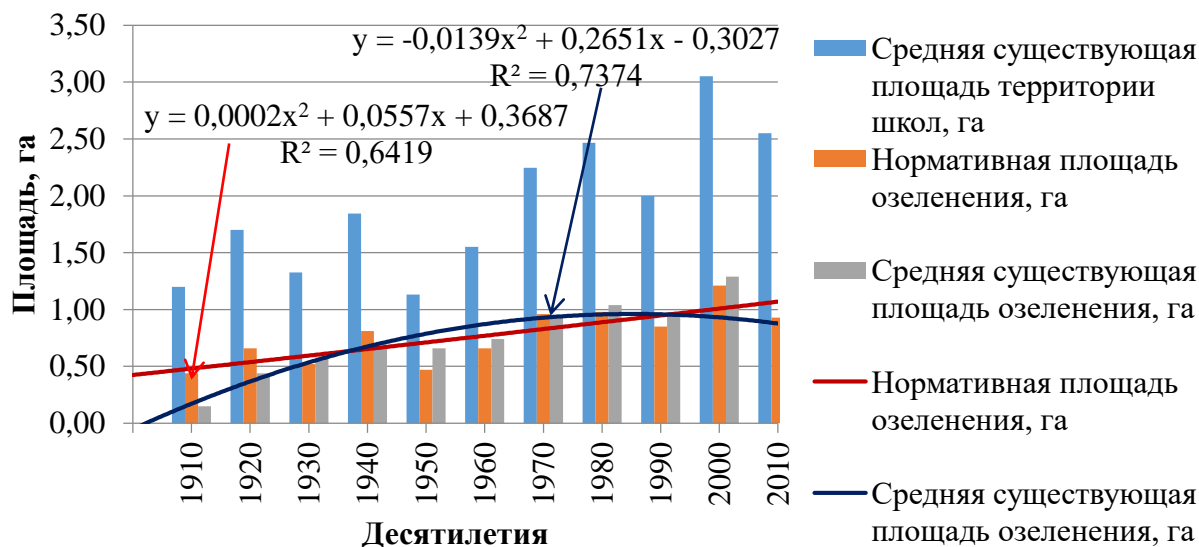


Рисунок 2 – Оценка соответствия площади озеленения нормативным значениям в разные десятилетия в городе Екатеринбург

значения распространяются как на территории школ, так и на территории колледжей.

В среднем по городу озелененная площадь школьных территорий составляет – 60%. Общая площадь благоустроенных пришкольных территорий и территорий около колледжей составила – 69,76% от площади городских объектов общего пользования (табл. 3).

Таблица 3 – Распределение учебных заведений по административным районам города Нижний Тагил

Район	Кол-во объектов, шт.	Общая площадь образовательных территорий, га	Благоустроенная территория образовательных объектов, га	Общая площадь объектов рекреации общего пользования, га	Доля благоустроенных пришкольных территорий к площади объектов общего пользования, %
Дзержинский район	20	35,77	29,89	137,5	-
Ленинский район	16	24,71	19,81		-
Тагилстроевский район	23	39,9	32,12		-
Колледжи	4	15,91	14,1		-
Итого	59	116,29	95,92		69,76

В целом в Нижнем Тагиле озелененная площадь школьных территорий созданных после 1990-х годов зафиксирована ниже рекомендуемых нормативов (рис. 3).

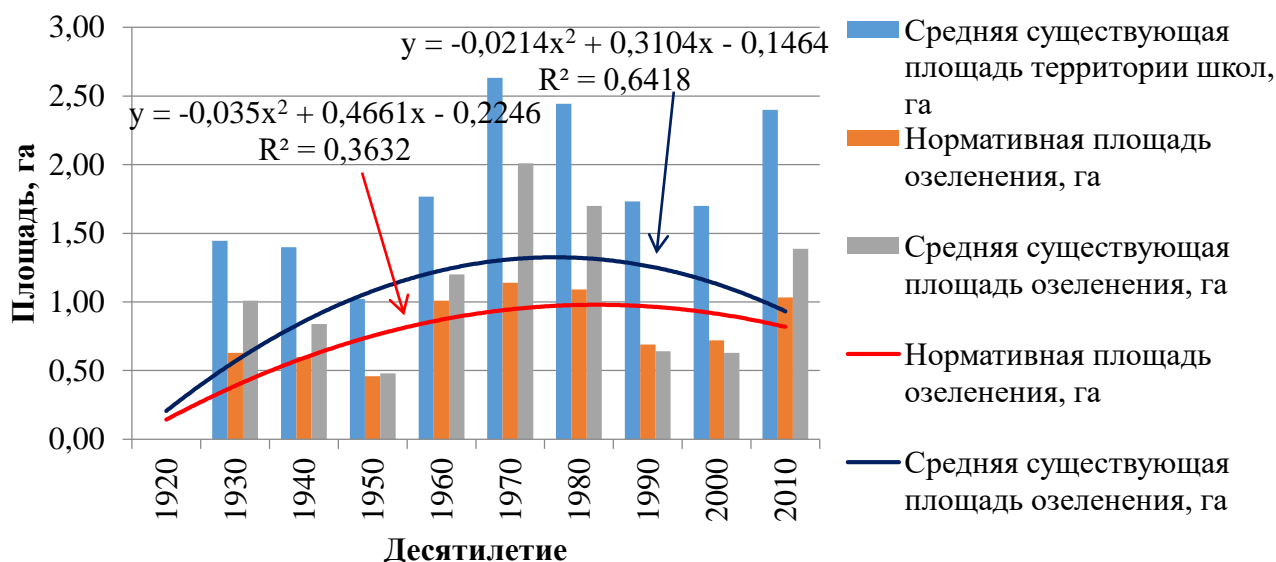


Рисунок 3 – Оценка соответствия площади озеленения нормативным значениям в разные десятилетия в городе Нижний Тагил

### 4.3. Характеристика озелененных образовательных учреждений малых и средних городов Свердловской области

В городе Асбест самым распространенным видом в образовательных объектах ограниченного пользования является тополь бальзамический (*Populus balsamifera* L.). Также популярными в использовании стали рябина обыкновенная (*Sorbus aucuparia* L.), яблоня ягодная (*Malus baccata* L.). Среди кустарников – пузыреплодник калинолистный (*Physocarpus opulifolius* (L.) Max.), карагана древовидная (*Caragana arborescens* Lam.). Наибольшее видовое разнообразие представлено на всех объектах, созданных в 1970-х-начале 1980-х годов. Общая характеристика озеленения представлена в таблице 1.

В среднем озелененная площадь всех школьных территорий по городу составляет – 55%. Доля дорожно-тропиночной сети имеет тенденцию к увеличению, но соответствует требованиям.

Общая площадь благоустроенных пришкольных территорий составила 20,18 га, что является 42% от площади городских объектов общего пользования.

В городе Асбест (средний город) озелененная площадь всех школьных территорий соответствует нормативам (рис. 4).

### 4.4. Характеристика озелененных образовательных учреждений малых населенных пунктов Свердловской области

В свою очередь, в исследуемых поселках (пгт Белорский, п. Ключевск, село Некрасово) видовой ассортимент на образовательных территориях широко не представлен (табл. 1). Преобладает береза повислая (*Betula pendula* Roth) и сирень обыкновенная (*Syringa vulgaris* L.).

В малых населенных пунктах процент зеленых насаждений от общей площади от 50 до 62%, что соответствует нормативам, но, по большей части, представлена только газоном. Учитывая, что объекты общего пользования, в основном, полностью отсутствуют (имеется только сквер в пгт Белоярском), следует

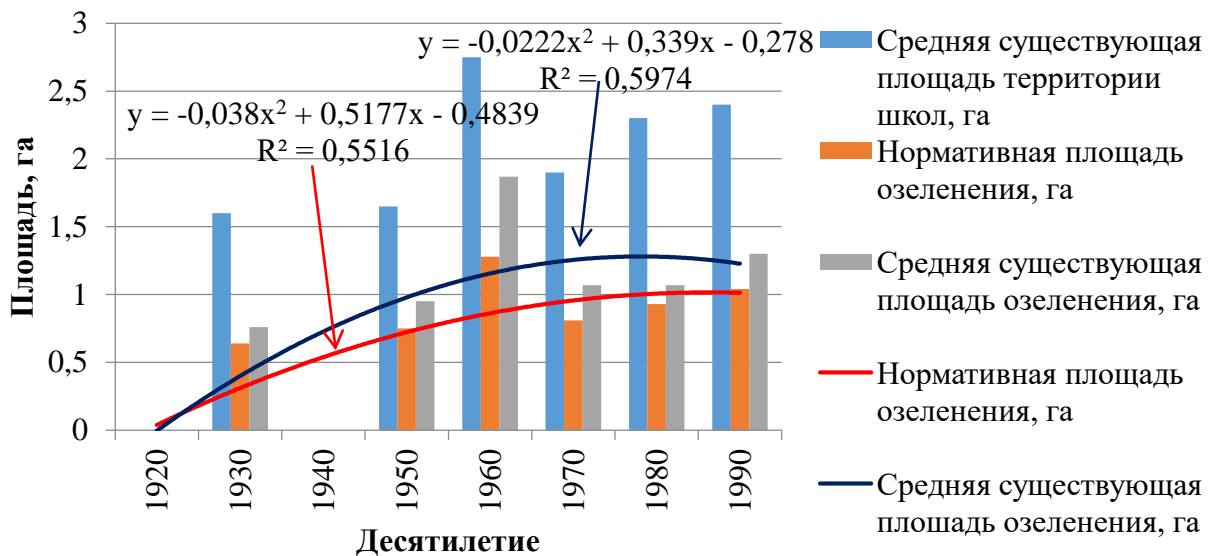


Рисунок 4 – Оценка соответствия площади озеленения нормативным значениям в разные десятилетия в городе Асбест

отметить, что социальная и рекреационная роль территорий школ существенно возрастает по сравнению с более крупными населенными пунктами Свердловской области.

#### 4.5. Характеристика территорий загородных образовательных центров

В загородных образовательных центрах (загородный центр «Таватуй», школа-интернат в Черноусовском, научно-исследовательский комплекс «Изумрудная Долина») отмечен высокий процент озеленения, достаточное количество древесных насаждений. Но стоит отметить, что подобные центры не имеют удовлетворительного планировочного решения для образовательных целей.

Основой зеленых насаждений здесь служат естественные лесные массивы, т.е. в условиях Среднего Урала – сосняки и березняки. Также повсеместно в озеленении используется тополь бальзамический (*Populus balsamifera* L.), карагана древовидная (*Caragana arborescens* Lam.) и роза морщинистая (*Rosa rugosa* Thunb).

Среди изученных объектов только загородный центр «Таватуй» наиболее соответствует рекомендациям и пригоден для проведения экологических образовательных программ. Школа-интернат в Черноусовском только частично может быть рассмотрена как загородный детский лагерь из-за определенных особенностей организации территории, однако реализация отдельных экологических программ на ее территории возможна. На данный момент исследуемая территория НИК «Изумрудная Долина» не удовлетворяет всем требованиям.

Тем не менее, все эти территории соответствуют санитарным нормам для пребывания детей на отдыхе.

#### Общий вывод по главе

Установлено, что не зависимо от типа населенного пункта численность

обучающихся составляет около 10% от общего числа населения. Их пребывание на территории образовательных учреждений составляет до 40 часов в неделю (около 20%). Что отражает важность правильного благоустройства и поддержания высокого санитарного состояния объекта, так как это имеет непосредственное влияние на здоровье всех посетителей.

Самыми распространенными видами в озеленении образовательных учреждений, не зависимо от года постройки и населенного пункта, являются береза повислая (*Betula pendula* Roth) и сирень обыкновенная (*Syringa vulgaris* L.). Наибольшее количество древесных растений, используемых для озеленения образовательных учреждений, отмечено в г. Екатеринбурге (73 вида), из них на территории школ – 55, и в г. Асбесте – 29 видов. Всего описано 80 видов. Стоит отметить необходимость увеличения видового состава на территории образовательных учреждений, так как на одном объекте он составляет 43 вида в школах и 54 в вузах максимально. Также существуют недостатки и несоответствие нормативам у обнаруженных видов (наличие шипов и колючек, растения-аллергены и т.д.).

Наиболее сложная, функционально обусловленная пространственная организация отмечается на территориях свыше 2 га, созданных в 1970-х-годах, либо после 2000-х, либо на территориях, где за последние 15 лет была проведена реконструкция. Наибольшее количество зон, отмеченное на пришкольных территориях, – 5. Входная, физкультурная и хозяйственная функциональные зоны присутствуют на всех объектах (кроме «Станции юных натуралистов», г. Асбест, – нет физкультурной зоны). Ярко представлена учебно-опытная зона только в школах города Асбест, построенных в 1970-х годах, а также в школах Екатеринбурга, построенных в 1900-х годах.

Среди всех категорий объектов, самое широкое разнообразие функциональных зон отмечено в загородных образовательных центрах. Это связано с тем, что обучающиеся находятся там круглосуточно, и функциональная нагрузка на территорию для удовлетворения всех их потребностей увеличивается.

В населенных пунктах, где существует недостаток озелененных объектов общего пользования (ТОП-1, Р-1), такие территории выполняют и рекреационную функцию (например, в г. Асбест) или даже являются местами проведения массовых мероприятий для всего населенного пункта (п. Ключевск, с. Некрасово), что отражается в их функциональном зонировании.

## **Глава 5. Рекомендации по разработке проектных предложений, направленных на реконструкцию насаждений для образовательных учреждений различного типа**

На основе выявленных тенденций в особенностях планировочных решений и структуре озеленения образовательных территорий рекомендуем следующие мероприятия:

- разработать современные типовые проекты по реконструкции озеленения школ Свердловской области в зависимости от периода постройки;
- включить следующие функциональные зоны: образовательные, зоны детского отдыха, учебно-опытные участки;

- расширить ассортимент декоративных растений. На территориях, где для посадки деревьев и кустарников количество мест ограничено, рекомендуется включать вертикальное и контейнерное озеленение. В работе представлен рекомендуемый ассортимент для территорий школ, вузов и колледжей Свердловской области, включающий 44 вида деревьев и 50 видов кустарников.
- довести до нормативных показателей площадь озеленения территорий с целью повышения общей площади озеленения в городах и населенных пунктах (табл. 4)

Таблица 4 – Рекомендации по объектам разных типов и периодов создания

Тип учреждений	Рекомендуемое кол-во посаживаемых деревьев на объект, шт	Рекомендуемое кол-во посаживаемых кустарников на объект, шт	Дополнительные рекомендации
1	2	3	4
<b>Екатеринбург и Нижний Тагил</b>			
Образовательные учреждения, созданные в первой четверти XX века	-	1400	Провести реконструкцию элементов благоустройства, добавить стилизованные МАФы. Создать образовательные маршруты.
Образовательные учреждения, созданные в 1930-1950-е	около 100	800	При необходимости провести реконструкцию планировочных элементов. Добавить вертикальное и контейнерное озеленение. Создать учебно-опытные участки.
Образовательные учреждения, созданные в 1960-1980-е	от 20 до 60	1450	Провести реконструкцию планировочных элементов. Включить цветочное оформление входных зон. Создать зоны отдыха, образовательные маршруты и учебно-опытные участки. Повысить видовое разнообразие кустарников.
Образовательные учреждения, созданные в 1990-2000-е	220 деревьев	2000	Включить цветочное оформление входных зон. Повысить видовое разнообразие деревьев и кустарников. Создать образовательные маршруты и учебно-опытные участки. Включить вертикальное и контейнерное озеленение.
Образовательные учреждения, созданные после 2010 гг..	100-160	1400-2500	Добавить вертикальное и контейнерное озеленение. Создать образовательные маршруты и учебно-опытные участки.
Вузы и колледжи	-	9000	Провести реконструкцию планировочных элементов. Создать дополнительные зоны отдыха. Повысить видовое разнообразие кустарников. Включить в оформление арт-объекты и информационные стенды.



1	2	3	4
<b>Асбест</b>			
Образовательные учреждения, созданные до 1950-х	20-70	800	Провести реконструкцию планировочных элементов. Создать дополнительные зоны отдыха и образовательные маршруты. Повысить видовое разнообразие кустарников.
Образовательные учреждения, созданные в 1960-1970-е	-	1450	Провести реконструкцию планировочных элементов. Создать зоны отдыха и образовательные маршруты. Добавить МАФы.
Образовательные учреждения, созданные после 1980-е	150-170	1550	Повысить видовое разнообразие деревьев и кустарников. Создать зоны отдыха, образовательные маршруты и учебно-опытные участки. Добавить стилизованные МАФы.
Образовательные учреждения поселков	100-250	800-1550	Включить цветочное оформление входных зон. Провести реконструкцию планировочных элементов. Создать зоны отдыха, образовательные маршруты и учебно-опытные участки. Повысить видовое разнообразие кустарников. Включить в оформление арт-объекты.
Загородные образовательные центры	-	В отдельных зонах до 500 шт на га	Яркое выделение входной зоны. Провести реконструкцию отдельных планировочных элементов. Повысить видовое разнообразие кустарников. Включить в оформление арт-объекты и информационные стенды, образовательные маршруты.

На основании данных, представленных в таблице, в школах Екатеринбурга необходимо высадить около 14120 деревьев и 202000 кустарников, в вузах Екатеринбурга – 18000 кустарников, в школах Нижнего Тагила – 5550 деревьев, 74000 кустарников, в колледжах Нижнего Тагила – 9000 кустарников, в школах Асбеста – 590 деревьев, 13700 кустарников, в исследуемых школах малых населенных пунктах – 350 деревьев, 3525 кустарников, в загородных образовательных центрах – 22000 кустарников.

### Заключение

В ходе комплексного анализа озелененных образовательных объектов ограниченного пользования Свердловской области была проведена их оценка и систематизация структуры насаждений. Итогом работы стало выявление текущего состояния насаждений на территориях образовательных учреждений, их проблем и перспектив развития, а также разработка предложений по формированию ассортимента насаждений.

В результате проведенного анализа состояния изученности вопроса, включавшего в себя исследование исторических особенностей развития территорий образовательных учреждений; обзор существующих нормативных документов, регламентирующих требования к благоустройству и насаждениям на данных объектах; установлено, что образовательные объекты в системе городского озеленения

рассмотрены только частично и в отдельных городах Российской Федерации, а раздел нормативных актов недостаточно проработан, так как регламентируется только размер прилегающей территории.

На основе подробной инвентаризации зеленых насаждений в 23 образовательных учреждениях Свердловской области и исследованной по Gis-материалам структуры территорий 249 объектов определено, что роль насаждений на участках образовательных учреждений в системе озеленения всех категорий населенных пунктов Среднего Урала значительна, так как площадь под ними составляет от 35 до 100% от площади объектов общего пользования.

Отмечены различия в социальной значимости объектов и режиме их использования. В средних и малых населенных пунктах возрастает их социальная и рекреационная роль из-за отсутствия или малого количества объектов общего пользования. В крупных и крупнейшем городах территории используются только учащимися и преподавателями, но их роль в системе озелененных территорий возрастает за счет более равномерного распределения в границах районов в отличие от скверов и парков.

Наибольшее количество видов древесных растений отмечено в г. Екатеринбург, наименьшее – в пгт Белоярский. Повсеместно отмечается несоответствие количества кустарников нормативным значениям. По количеству деревьев и плотности их посадки максимальные значения отмечены в г. Асбест. В остальных населенных пунктах плотность деревьев не соответствуют требованиям. В Екатеринбурге и Нижнем Тагиле также существуют объекты, не соответствующие требованиям по площади озеленения.

Особенности пространственной организации, функционального зонирования территории и размеров образовательных учреждений различных уровней зависят от года создания объекта.

В балансе территорий по всем исследуемым пришкольным участкам доля дорожно-тропиночной сети увеличивается в зависимости от периода создания (наибольшая – в г. Екатеринбург). Результатом этого становится уменьшение доли площадей под насаждениями, что можно объяснить увеличением плотности городской застройки и изменением градостроительной нормативной документации, в первую очередь, усложнением дорожно-тропиночной сети в границах объекта.

По количеству функциональных зон преобладают объекты, созданные в 1970-х-годах, либо после 2000-х. На всех территориях образовательных учреждений присутствует физкультурная зона. Другие элементы образовательного направления представлены недостаточно или полностью отсутствуют.

На территориях объектов дополнительного образования отмечен недостаток организованных озелененных площадок для проведения школьных научных исследований по биологическим и экологическим направлениям. Создание участков для самостоятельного изучения природных объектов позволит перенести занятия на открытый воздух, что повысит интерес к данным наукам.

На основе проведенного исследования представлены предложения по разработке типовых проектных предложений для улучшения видовой и пространственной структуры насаждений в образовательных учреждениях региона. В первую

очередь, необходимо доведение плотности посадок древесных растений до нормативных показателей и создание природных объектов для самостоятельного изучения. Также в соответствии с санитарно-эпидемиологическими требованиями разработан ассортимент видов для озеленения образовательных учреждений Среднего Урала.

## СПИСОК РАБОТ, ОПУБЛИКОВАННЫХ АВТОРОМ ПО ТЕМЕ ДИССЕРТАЦИИ

### Публикации в рецензируемых научных изданиях, рекомендованных ВАК РФ и входящих в международные реферативные базы данных и системы цитирования

1. Аткина, Л.И. Благоустройство территории как фактор развития экологического центра для школьников / Л.И. Аткина, **Н.А. Ефимова**, Т.И. Фролова // Международный научно-исследовательский журнал. – 2021. – №11-1 (113). – С. 108-112.
2. Аткина, Л.И. Особенности парковых зон университетов города Екатеринбурга / Л.И. Аткина, **Н.А. Ефимова**, У.А. Сафронова // Вестник Бурятской государственной сельскохозяйственной академии им. В.Р. Филиппова. – 2022. – № 3 (68). – С. 75-82.
3. Аткина, Л.И. Особенности планировочных решений образовательных объектов ограниченного пользования / Л.И. Аткина, **Н.А. Ефимова** // Леса России и хозяйство в них. – 2023. – № 4 (87). – С. 78-87.

### Публикации в других изданиях

4. **Ефимова, Н.А.** Анализ планировочных решений территорий бывших пионерских лагерей Свердловской области как потенциальных площадок для создания загородных образовательных центров / Н.А. Ефимова, Л.А. Аткина // Наука и образование: сохраняя прошлое, создаём будущее: Материалы XXX Междунар. науч.-практ. конф. – Пенза: МЦНС «Наука и Просвещение», 2020. – С. 54-57.
5. **Ефимова, Н.А.** Особенности планировочных решений загородного образовательного центра «Таватуй» / Н.А. Ефимова, Л.И. Аткина // Научное творчество молодежи - лесному комплексу России: Материалы XVII Всеросс. (национальной) науч.-техн. конф. – Екатеринбург: УГЛТУ, 2021. – С. 257-259.
6. **Ефимова, Н.А.** Особенности видового состава и структуры насаждений школ города Асбеста Свердловской области / Н.А. Ефимова, Л.И. Аткина // Наукосфера. – 2021. – №12 (2). – С. 123-128.
7. **Ефимова, Н.А.** Особенности планировочных решений территории «Станции юных натуралистов» Асбестовского городского округа как площадки для экологического образования детей / Н.А. Ефимова, Л.И. Аткина // Научное творчество молодежи – лесному комплексу России: Материалы XVIII Всеросс. (национальной) науч.-техн. конф. – Екатеринбург: УГЛТУ, 2022. – С. 122–126.

8. **Ефимова, Н.А.** Анализ влияния видового состава насаждений территорий школ города Асбеста на здоровье школьников / Н.А. Ефимова // Актуальные научные исследования: Сборник статей V Междунар. науч.-практ. конф. – Пенза: МЦНС «Наука и Просвещение», 2022. – С. 81-83.

9. **Ефимова, Н.А.** Анализ объектов озеленения ограниченного пользования на примере одного административного района г. Екатеринбурга / Н.А. Ефимова, Т.Б. Сродных // Ландшафтная архитектура и природообустройство: от проекта до экономики – 2022: Материалы Междунар. науч.-практ. конф. – Саратов: ООО «Центр социальных агроинноваций СГАУ», 2022. – С. 83-90.

10. **Ефимова, Н.А.** Особенности территорий школ малых населенных пунктов / Н.А. Ефимова, Л.И. Аткина // Ландшафтная архитектура: традиции и перспективы – 2022: Материалы I Всеросс. науч.-практ. конф. – Екатеринбург: УГЛТУ, 2022. – С. 81-87.

11. **Ефимова, Н.А.** Роль объектов ограниченного пользования при определении обеспеченности жителей города зелеными насаждениями / Н.А. Ефимова, Т.Б. Сродных // Научное творчество молодежи - лесному комплексу России: Материалы XIX Всеросс. (национальная) науч.-техн. конф. – Екатеринбург: УГЛТУ, 2023. – С. 124-128.

12. **Ефимова, Н.А.** Состав и структура насаждений образовательных объектов ограниченного пользования г. Екатеринбурга / Н.А. Ефимова, Л.И. Аткина // Ландшафтная архитектура и природообустройство: от проекта до экономики - 2023: Материалы XII Междунар. науч.-практ. конф. – Саратов: СГАУ им. Вавилова, 2023. – С. 56-63.

Отзывы на автореферат просим направить в 2 экземплярах по адресу: 620100 г. Екатеринбург, Сибирский тракт, 37 УГЛТУ, ученому секретарю диссертационного совета 24.2.424.02 Магасумовой А.Г. e-mail: dissovet.usfeu@mail.ru

Подписано в печать \_\_\_\_\_ Объем 1.0 авт.л. Заказ № \_\_\_\_\_. Тираж 100.  
620100, г. Екатеринбург, Сибирский тракт, 37. ФГБОУ ВО «Уральский государственный лесотехнический университет». Сектор оперативной полиграфии РИО