

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Уральский государственный лесотехнический университет»

На правах рукописи

Ефимова Наталия Анатольевна

**Структура насаждений образовательных учреждений Среднего Урала**

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

Диссертация  
на соискание ученой степени кандидата  
сельскохозяйственных наук

Научный руководитель: доктор  
сельскохозяйственных наук, профессор  
Аткина Людмила Ивановна

Екатеринбург – 2024

## Оглавление

Введение.....	7
Глава 1. Природно-климатические условия района исследования.....	13
1.1. Рельеф и гидрографическая сеть.....	13
1.2. Лесорастительные условия и почвы .....	14
1.3. Климатические условия Свердловской области.....	16
1.4. Экологическая ситуация Среднего Урала.....	17
Выводы по главе 1 .....	18
Глава 2. Состояние изученности вопроса.....	20
2.1. История формирования требований к организации территорий образовательных учреждений.....	20
2.1.1. Формирование территорий учебных учреждений в конце 4 тыс. до н. э. – 476 г. н. э (др. Египет и Греция, Рим). .....	20
2.1.2. Формирование территорий учебных учреждений в XV-XVII вв (Европа) .....	22
2.1.3. Современный подход к формированию благоустройства территорий учебных учреждений за рубежом .....	24
2.1.4. Формирование подходов к оформлению территорий гимназий, технических училищ и университетов в России до 1917 г. ....	26
2.1.5. Современный подход к благоустройству территорий (СП, СНИП и ГОСТ).....	27
2.2. Планировочная структура и озеленение территорий образовательных учреждений: проблемы, потребности и современные тенденции.....	32
2.2.1. Планировочная структура и озеленение школьных территорий .....	35

2.2.2. Планировочная структура и озеленение территорий средних специальных и высших учебных заведений.....	38
2.2.3. Планировочная структура и озеленение территорий объектов дополнительного образования .....	39
Выводы по главе 2 .....	41
Глава 3. Программа, методика и объекты исследования.....	43
3.1. Программа исследований.....	43
3.2. Методы и методика исследования .....	43
3.3. Термины, используемые в диссертации .....	45
3.4. Выявление территорий образовательных учреждений, характерных для различных периодов создания .....	47
Глава 4. Характеристика озелененных территорий образовательных учреждений Свердловской области .....	60
4.1 Характеристика озелененных территорий образовательных учреждений города Екатеринбурга.....	60
4.1.1. Характеристика озелененных территорий школ города Екатеринбурга .....	60
4.1.2. Характеристика озелененных территорий вузов города Екатеринбурга .....	71
4.1.3. Оценка значения озелененных территорий образовательных учреждений как объектов ограниченного пользования в городской системе озеленения города Екатеринбург .....	78
4.2. Характеристика озелененных территорий образовательных учреждений города Нижний Тагил .....	93
4.2.1. Характеристика озелененных территорий школ города Нижнего Тагила.....	93

4.2.2. Характеристика озелененной территории колледжа Нижнего Тагила .....	98
4.2.1. Оценка значения территорий образовательных учреждений как объектов ограниченного пользования в городской системе озеленения города Нижний Тагил.....	101
4.3. Характеристика озелененных образовательных учреждений малых и средних городов Свердловской области .....	107
4.3.1. Характеристика озелененных территорий школ города Асбест.....	107
4.3.2. Характеристика озелененных территорий образовательных учреждений дополнительного образования .....	112
4.3.3. Оценка значения территорий образовательных учреждений как объектов ограниченного пользования в городской системе озеленения города Асбест .....	114
4.4. Характеристика озелененных образовательных учреждений малых населенных пунктов Свердловской области.....	117
4.4.1. Характеристика озелененных территорий школ поселков Свердловской области .....	117
4.4.2. Оценка значения территорий образовательных учреждений как объектов ограниченного пользования в системе озеленения поселков .....	122
4.5. Характеристика территорий загородных образовательных центров .....	123
Общие выводы по главе 4 .....	128
Глава 5. Рекомендации по разработке проектных предложений направленных на реконструкцию насаждений для образовательных учреждений различного типа.....	134



5.1. Рекомендации по подбору растений для разных типов образовательных учреждений.....	135
5.1.1. Подбор ассортимента растений для разных типов образовательных учреждений.....	135
5.1.2. Рекомендации по различным типам посадок, выполняющих определенные функции .....	137
5.2. Рекомендации по благоустройству территорий и планировочным решениям в разных типах образовательных учреждений .....	138
5.2.1. Типовые проекты по реконструкции озеленения школ.....	138
5.2.2. Рекомендации по функциональному зонированию территорий образовательных учреждений.....	142
5.3. Рекомендации для различных типов образовательных объектов ограниченного пользования по реконструкции благоустройства на основе полученных данных .....	143
Заключение .....	147
Библиографический список .....	150
ПРИЛОЖЕНИЯ.....	164
Приложение 1 Объекты исследования города Екатеринбурга .....	165
Приложение 2 Объекты исследования города Нижний Тагил.....	170
Приложение 3 Объекты исследования города Асбеста .....	172
Приложение 4 Фотофиксация объектов исследования.....	173
Приложение 5 Функциональные зоны объектов исследования.....	177
Приложение 6 Параметры древесно-кустарниковой растительности, встречающейся на территориях образовательных учреждений Свердловской области.....	189
Приложение 7 Рекомендуемый ассортимент для территорий школ, вузов и колледжей Свердловской области .....	196

Приложение 8 Аналоги для разработки типовых проектов территорий  
школ ..... 200

Приложение 9 Рекомендуемый ассортимент цветочно-декоративных  
растений для территорий школ, вузов и колледжей Свердловской области 202

## Введение

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 дополнят картину системы озеленения городов Среднего Урала.

Степень разработанности темы исследования. Проблемы 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; Ивлиева и др., 2021; Anderson et al., 2017, 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 последней, 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 общего 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 странице 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.



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

Научные исследования проводились в южной части Свердловской области, относящейся к Среднему Уралу и наиболее ярко его представляющей.

Расположение Среднего Урала приходится на территории Уральского и Приволжского федеральных округов. Общая площадь 194,3 тысяч квадратных метров, включая Свердловскую область. На регион приходится граница между Азией и Европой. Ближайшие административно-территориальные единицы: на северо-западе – республика Коми, на востоке – Тюменская область, на юге - Курганская и Челябинская области, а также Республика Башкортостан (Уральский справочник..., 2020).

### **1.1. Рельеф и гидрографическая сеть**

Средний Урал представляет собой наиболее умеренную по высотам часть Уральского хребта, на территории которой, в частности, в Свердловской области, проходит географическая граница между европейской и азиатской частями России. Значительное большинство гор в данном регионе имеют высоту в пределах 500-800 метров, при этом характеризуются пологими склонами, однако встречаются и более высокие горные массивы с почти вертикальными стенами.

В целом рельеф Среднего Урала можно условно разделить на несколько частей: Уральские горы и Зауральская возвышенность, которые занимают западную часть, равнины, являющейся частью Западно-Сибирской низменности, расположенной на востоке. Также стоит выделить и Уфимское плато на юго-восточной части, достигающее высоты 450-500 метров и отличающееся многочисленными реками и растворимыми породами.

Наивысшей точкой является гора Средний Басег с вершиной, достигающей высоты 994 метра. Сама горная полоса в ширину достигает до 90 километров (без учета предгорий – 30 км). Максимальная высота достигает 1569 метров (гора Конжаковский Камень) (Планета Земля..., 2020).

Город Екатеринбург расположен на широте  $56^{\circ}51'06''$  с. ш., где Уральские горы представлены низкогорьем с небольшими седловинами. Рельеф в границах города – пересеченный с небольшими колебаниями высот. Вблизи Екатеринбурга проходит водораздел Урала, охватывая его юго-западную часть между реками Чусовая и Исеть. Также в пределах города проходит граница между Европой и Азией.

Отмечено, что в исследуемом регионе присутствует большое количество искусственных водоемов (водохранилищ, прудов), рек и озер. В основном реки берут начало на Уральских горах, например, такие крупные реки, как Исеть и Тура со своими притоками Нейва, Тагил, Пышма, Реж, относящимися к бассейну Оби. К бассейнам Волги относится река Уфа и Чусовая, которая пользуется популярностью среди туристов. Течение рек преимущественно спокойное, медленное.

Распределение озер на Среднем Урале неравномерное. На юго-западе их мало. На востоке Среднего Урала простираются озера Исетское, Таватуй, Аятское, Шарташ (Уральский справочник..., 2020).

## **1.2. Лесорастительные условия и почвы**

Верхняя граница леса на Среднем Урале достигает высоты до 764 метров на горе Шунут (Прокаев, 1962; Колесников, Зубарева, Смолоногов, 1974).

Б.П. Колесников (1974) описывал лесорастительное районирование, согласно которому город Екатеринбург, а также другие исследуемые населенные пункты относятся к южно-таежному округу Зауральской холмисто-предгорной провинции. В прилегающих к городам лесах преобладающими являются сосняки ягодниковые и разнотравные, березняки.

В бореальный период и атлантический период Средний Урал был представлен лесными сообществами такими как: березово-сосновые леса, включавшие также ель, лиственницу, кедр сибирский и пихту. Из лиственных пород сюда входили вяз, липа, дуб, орешник (Горчаковский, 1969; Лесообразовательный процесс..., 1996).

Сейчас лесные сообщества состоят преимущественно из сосны, ели, лиственницы, кедра, пихты и березы. Среди других древесных видов присутствуют осина, липа, ольха, ива. Подлесок формируют в основном липа мелколистная, рябина обыкновенная. Среди кустарников отмечены ракитник, орешник, можжевельник, жимолость. Общее количество видов древесных растений в природе Среднего Урала составляет 100-110 штук (Колесников, Зубарева, Смолоногов, 1974; Мамаев, Кожевников, 2006).

Почвообразование, в свою очередь, под лесом проходит под влиянием подзолистого процесса. Наиболее распространены на Среднем Урале горнотаежные подзолистые и кислые лесные неоподзоленные почвы.

На юге лесной зоны, где преобладает травянистая растительность и лиственные деревья, усиливается дерновый процесс, заключающийся в образовании перегноя из остатков травянистой растительности, в создании почвенной структуры, в то время как подзолистый процесс ослабевает, что приводит к формированию дерново-подзолистых почв.

Для равнинных территорий Среднего Урала характерны средние и тяжелые суглинки, легкие глины, и изредка можно встретить песчаные почвы. Встречаются также заболоченные территории, что обусловлено ровным характером местности, предрасполагающим к затоплению.

Что касается почв в городской черте, то они классифицируются как урбаноземы, то есть почвы с нарушенной структурой, в то время как естественные или естественно слабо нарушенные грунты сохранились лишь на ограниченных участках городской территории, таких как лесопарки и сады на окраинах города (Сродных, Нечаева, 2008; Туленкова, Абрамова, 2021). Почвенно-грунтовые условия в Екатеринбурге и его окрестностях отличаются относительным разнообразием с преобладанием дерново-подзолистых, дерново-луговых и суглинистых почв с примесью щебня. Эрозионные процессы почв выражены слабо (Научно-прикладной..., 1990; Сродных, Нечаева, 2008; Третьякова, 2011; Туленкова, Абрамова, 2021).

### 1.3. Климатические условия Свердловской области

В Свердловской области умеренно-континентальный климат, представленный четкой выраженностью всех сезонов включая холодную зиму и относительно теплое лето.

Влажность воздуха изменяется в течение года от 55–70% в мае до 70–80% в январе. Количество осадков в год достигает 537 мм, основная часть которых приходится на весенне-летний период. Максимум приходится на июль, минимум – на март. В течение года обычно бывает около 230 дней с осадками. Максимальная толщина снежного покрова наблюдается в феврале. Преобладающие направления ветров – северо-западные и западные (средняя скорость ветра 2–4 м/с).

По данным официального сайта Правительства Свердловской области средняя температура января колеблется от  $-16^{\circ}\text{C}$  до  $-20^{\circ}\text{C}$ ; июля – от  $+16^{\circ}\text{C}$  до  $+19^{\circ}\text{C}$ .

Климатические условия области сильно зависят от направления воздушных потоков и циклонов. Преобладающие ветры, приносящие воздушные массы с Атлантического океана, оказывают значительное влияние на распространение холодных воздушных масс с запада, которые частично блокируются Уральским хребтом. В результате климат в горной части области обычно более влажный (в том числе осадки 600–750 мм), чем на равнинной восточной части (в том числе осадки 400–550 мм) (Официальный сайт правительства..., 2023).

На юге области, в границах исследуемых объектах, самая низкая среднегодовая температура наблюдается в январе и составляет  $-15,5^{\circ}\text{C}$ . Весна наступает с конца марта (когда среднесуточная температура становится выше  $-5^{\circ}\text{C}$ ) и продолжается до начала июня. Лето в области относительно теплое и короткое (средняя температура июля составляет  $17,2^{\circ}\text{C}$ ) (Научно-прикладной..., 1990).

Безморозный период на данной территории в среднем длится 108 дней. В мае – июне иногда возникают заморозки, вызванные ветрами арктического

происхождения, а также наблюдаются ранние осенние заморозки (сентябрь–октябрь).

Снежный покров устанавливается в начале ноября, средняя его высота составляет 40–50 см, и держится до второй половины апреля. Весеннее таяние снега способствует увлажнению почв и повышению уровня стока рек (Гафуров, 2008).

#### **1.4. Экологическая ситуация Среднего Урала**

Свердловская область – один из старейших горнодобывающих регионов России. Также область занимает лидирующие позиции по объему полезных ископаемых. Благодаря этому, здесь развиты такие отрасли, как металлургия, строительство, химическая промышленность и горнодобывающая, включая добычу золота

По данным государственного доклада «Об экологической ситуации в Свердловской области в 2022 году» (2023):

Уровень загрязнения воздуха в Екатеринбурге оценивается как «высокий». Это определено концентрацией различных веществ, таких как формальдегид, диоксид азота, бенз(а)пирен, взвешенные вещества и фенол. СИ=10,6 для оксида углерода; НП=5% для формальдегида

В Нижнем Тагиле уровень загрязнения воздуха определяется как «очень высокий». Значение комплексного индекса загрязнения атмосферы определили концентрации формальдегида, бенз(а)пирена, марганца, озона и взвешенных веществ. СИ=19,8 для сероводорода, НП=4% для формальдегида

В городе Асбесте в атмосферном воздухе измеряемых загрязняющих веществ: диоксида азота, оксида азота, оксида углерода, диоксида серы и аммиака – за период измерений не превысило установленные нормативы.

В городах Екатеринбурге и Нижнем Тагиле высокая плотность застройки препятствует эффективному рассеиванию вредных веществ, что в совокупности с быстро растущим числом автомобилей и неэффективной очисткой сточных вод ухудшает экологическую ситуацию. Водоемы в этих

городах загрязнены, особенно река Исеть, где наблюдается высокий уровень аммония и нитритного азота.

Интенсивное движение автотранспорта приводит не только к значительному уровню загрязнения атмосферы выхлопными газами, но и к повышенному уровню шумового загрязнения, основой которого является автотранспорт (Маслов, 2003).

В общем, в Свердловской области проводятся природоохранные мероприятия, включая модернизацию производства с целью снижения выбросов, и реализуются экологические проекты, направленные на улучшение экологической ситуации (Министерство природных ресурсов..., 2022). Однако одной из причин сложившихся экологических проблем является недостаточный масштаб существующих озеленительных мероприятий, сокращение плотности зеленых насаждений и увеличение открытых пространств.

### **Выводы по главе 1**

1. Средний Урал - умеренная по высотам часть Уральского хребта, где проходит граница между европейской и азиатской частями России. Район исследования находится в пределах  $55^{\circ}25'$  с. ш.-  $59^{\circ}25'$  с. ш. в таёжной лесорастительной зоне. Уральские горы в районе исследования представляют низкогорье с горными массивами и долинами. Регион богат водоемами, реками (Чусовая, Исеть), озерами (Исетское, Таватуй, Аятское, Шарташ).

2. Город Екатеринбург и другие исследуемые населенные пункты располагаются в южно-таежном округе Зауральской холмисто-предгорной провинции. В настоящее время в лесных сообществах в регионе преобладают сосна, ель, лиственница, кедр, пихта, береза, а также различные виды древесных и кустарниковых растений. Почвы горно-лесного пояса преимущественно подзолистые и кислые, под воздействием подзолистого и дернового процессов. На равнинных территориях встречаются суглинки, глины, песчаные почвы, а также заболоченные территории. В городе Екатеринбурге почвы часто классифицируют как урбаноземы - нарушенные почвы.

3. Климат региона умеренно-континентальный. Преобладающие ветра в Свердловской области – северо-западные и западные. Среднегодовая температура  $+3^{\circ}\text{C}$ . Средняя температура января – от  $-16^{\circ}\text{C}$  до  $-20^{\circ}\text{C}$ ; средняя температура июля от  $+16^{\circ}\text{C}$  до  $+19^{\circ}\text{C}$ . 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.

4. Свердловская область – один из старейших и крупнейших горнодобывающих регионов России, с интенсивным развитием экономических секторов, таких как металлургия, строительство, химическое производство и добыча полезных ископаемых, включая золото. Экологическая ситуация Среднего Урала крайне неблагоприятная. Достаточно много промышленных центров, которые вносят свой непоправимый вклад в ухудшение экологической ситуации. Плотная застройка и рост автотранспорта мешают рассеиванию токсичных веществ, что ухудшает состояние окружающей среды. Из этого следует необходимость существенных затрат на озеленение территорий.

## Глава 2. Состояние изученности вопроса

Одной из наиболее уязвимых социальных групп, подверженных негативному воздействию городской среды, являются дети. Их особенность заключается в том, что значительную часть времени они проводят в детских садах, школах, центрах дополнительного образования, а позднее – в колледжах и университетах. В целом образовательные учреждения относятся к территориям ограниченного пользования, и официальные требования и рекомендации по их благоустройству имеют относительно недавно, несмотря на продолжительную историю развития озеленения данных объектов.

### **2.1. История формирования требований к организации территорий образовательных учреждений**

У озеленения образовательных учреждений есть богатая история, которая проходит через разные эпохи и культуры. Ее можно разделить на несколько этапов: Древний мир; Средние века и Ренессанс; Новое время и Просвещение; Россия. Советский период; Россия. Современные дни.

*2.1.1. Формирование территорий учебных учреждений в конце 4 тыс. до н.э. – 476 г. н.э. (др. Египет и Греция, Рим).*

Древний мир – один из первых периодов, когда озеленение территорий образовательных учреждений стало частью культурного и образовательного ландшафта. Уже в Древнем Египте существовала традиция создания садов и зеленых насаждений на территории храмов и дворцов. Эти сады не только служили для красоты, но и использовались для образовательных и религиозных целей. Например, сады храма в Карнаке были местом обучения жрецов и учеников. Зеленые насаждения в Древнем Египте имели символическое значение и ассоциировались с жизнью и возрождением. Это могло оказывать влияние на образовательный контекст, где учили в религиозных и космологических аспектах.



В Древней Греции и Риме сады и колоннады были важной частью архитектурного дизайна учебных заведений. Самые первые сады, которые можно отнести к озеленению образовательных учреждений, существовали в Древней Греции и относились к типу философских садов в X–VI вв. до н.э. Философские сады представляли собой священные рощи в виде парка, украшенного малыми архитектурными формами и спланированного по определенной системе. Один из знаменитых парков, служивших для образовательных целей, был афинский парк у героона Академа в Элевзисе. Парк по мере своего развития превратился в образцовую школу для молодежи.

При Кимоне в 460 г. до н.э. сад Академии был обводнен, засажен тенистыми деревьями, обрамлявшими прямые аллеи для конных и пеших прогулок. Спустя полвека знаменитый философ Платон (427–347 гг. до н.э.) здесь поучал своих учеников. Платоновская академия в Афинах была окружена садами (рис. 2.1.), что создавало ученикам спокойное и вдохновляющее место для обучения.



Рис. 2.1. План античной Академии около Афин

В Дельфах и Пергаме, древних городах Греции, в Елладе, существовали сады, прилегающие к гимназиям, которые характеризовались прямыми дорожками и аллеями. На их территории были сооружения для занятий спортом (например, ксistosы), плавательные бассейны, алтари и храмы. Для озеленения использовались различные растения: пальмы, платаны, оливковые и фисташковые деревья. В рощах и на аллеях устанавливались статуи, вазы и фонтаны. По древней традиции, начиная с конца V века до н.э., в общественных парках, наследованных от героонов, проводились похороны выдающихся граждан и учителей гимназий. Например, Феофраст был похоронен в парке, прилегающем к его школе (Зелинский, 2018).

### 2.1.2. Формирование территорий учебных учреждений в XV-XVII в.в. (Европа)

В Средние века образовательную нагрузку имели сады, созданные при монастырях и монастырских школах. В средневековых монастырях озеленение было частью монашеской жизни и духовного образа. Монастырские сады, известные как "горные районы", были местами для молитвы и медитации.

Например, монастырь Монтекассино в Италии имел знаменитый монастырский сад (рис. 2.2.), который служил источником знаний и вдохновения.



Рис. 2.2. Схема монастыря Монтекассино

С XVI в.в. Европе начинается развитие университетов, при которых широкое распространение имеют ботанические сады. Начало этому было положено в Италии, несколько позже, в XVII в., и в других странах Европы: при Парижском (1635 г.) и Упсальском (Швеция) университетах (1655 г.), в Берлине (1646 г.), Эдинбурге (Англия) – Королевский ботанический сад (1670 г.) и др. (Ожегова, 2015).

Эти сады содержали разнообразные растения, исследование которых способствовало развитию науки. Пример: Ботанический сад в Падуе, Италия, основанный в 1545 году, считается одним из старейших ботанических садов в мире (рис. 2.3).



Рис. 2.3. Схема ботанического сад в Падуе, Италия

В период Просвещения в Европе акцент смещается на создание ботанических садов при университетах и школах для научных исследований. Пример: Кьюский ботанический сад в Лондоне, основанный в XVIII веке, был одним из первых ботанических садов, предназначенных для образовательных и научных целей (рис. 2.4).

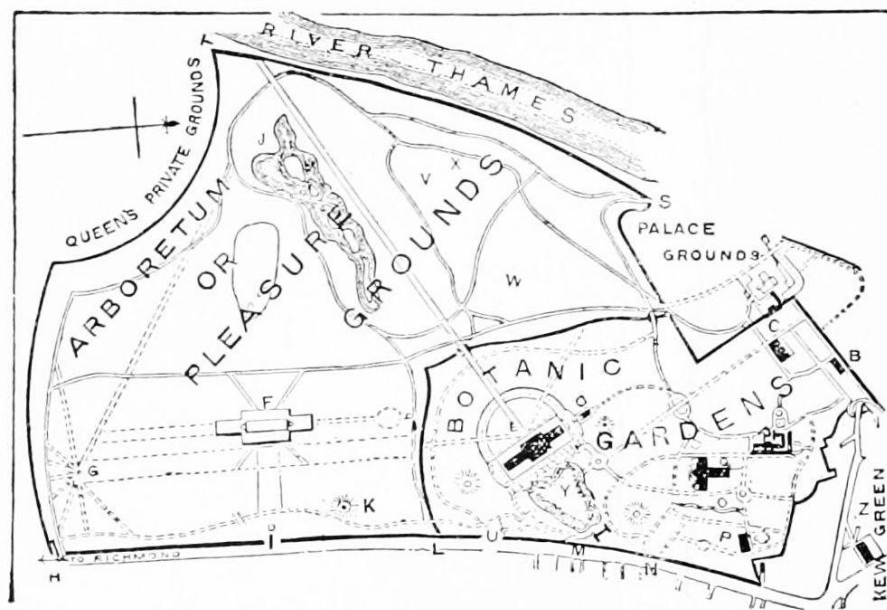


Рис. 2.4. Схема Кьюского ботанического сада в Лондоне

### *2.1.3. Современный подход к формированию благоустройства территорий учебных учреждений за рубежом*

В XX-XXI веках в зарубежной практике созданием новых образовательных территорий занимаются компании с мировым именем, что говорит о повышенном внимании западного общества к проблемам формирования облика образовательных учреждений. В основе композиционного разнообразия и архитектурно-художественной выразительности школьных зданий на западе лежит их функциональная организация, а также гармоничное сочетание архитектуры зданий с окружающей средой (Тер-Григорян, 2014).

Помимо этого, в современные образовательные учреждения многих стран внедряются следующие принципы:

**1. Устойчивость и Эстетика.** Образовательные учреждения акцентируют внимание на создании устойчивых и экологически чистых территорий. Эстетика и гармония в дизайне играют ключевую роль для создания вдохновляющей образовательной среды. Например, университет Лапландии, Финляндия, где натуральные ресурсы, такие, как древесина и природные материалы, используемые в строительстве и ландшафтном дизайне, находят

свое применение для создания естественной и устойчивой среды (Тер-Григорян, 2014).

**2. Интеграция природы.** Многие школы и университеты стремятся интегрировать природные элементы: парки, сады и водные объекты – для обеспечения благоприятной образовательной атмосферы. Пример: Лесная школа в Норвегии. Организация учебных занятий осуществляется на свежем воздухе, в лесу или экологических классах для стимуляции интереса к природе и экологии (Зарипова, Латыпов, 2024). Ландшафтная архитектура территории кампуса Киотского университета (Япония) включает в себя как аборигенные японские растения, так и интродуценты в сочетании с традиционными архитектурными формами (Кругляк и др., 2023).

**3. Компактность и Оптимизация Пространства.** Например, в Японии особое внимание уделяется компактности территорий. Многие школы и университеты стремятся оптимизировать использование пространства, создавая многофункциональные зоны (Кругляк и др., 2023).

**4. Реконструкция не востребуемых мест с использованием современных технологий.** Например, школа в Берлине, известная как "Schoolbauhaus", располагается в бывшем заводе AEG и представляет собой пример преобразования промышленного пространства в инновационную образовательную среду. Здесь акцент делается на технологиях, творчестве и современных методах обучения (L. White-Hancock, 2023).

**5. Традиционные и Инновационные Элементы.** Все больше образовательных учреждений внедряют гибридные модели обучения, сочетая традиционные методы с современными технологиями. Например, университет Риццоли в Болонье (Италия) представляет собой старинное здание, обновленное с использованием современных технологий. Здесь сохранена историческая атмосфера, но созданы современные классы, оборудованные современной техникой (Кругляк и др., 2023).

**6. Создание крытых садов, внутренних ландшафтов, а также садов на крыше для экономии пространства.** Например, университет Сент-Люка

(Бельгия) с крытыми садами. Университет Лувен (Бельгия) с использованием вертикальных садов и зеленых стен внутри и снаружи зданий для оптимизации пространства и повышения качества воздуха. Гонконгский университет имеет озелененные крыши отдельных корпусов университета (Кругляк и др., 2023).

**7. Комфорт и Благополучие.** Важность создания комфортной и поддерживающей обучение среды акцентируется везде. Например, университет Санта-Круз, США, использует специальные сады для релаксации и медитации студентов и преподавателей (Тер-Григорян, 2014).

Эти тенденции в благоустройстве и озеленении в образовательных учреждениях подчеркивают постоянный поиск в области архитектурных решений данного направления, выражающегося, в первую очередь во всесторонней интеграции природы в образовательный процесс, что положительно сказывается на здоровье и успехах в учебе школьников и студентов.

#### *2.1.4. Формирование подходов к оформлению территорий гимназий, технических училищ и университетов в России до 1917 г.*

В XIX веке в России озеленение мест, где дети проводили основное время, являлось признанным государственным вопросом и имело важное воспитательное значение. Например, учащиеся Царскосельского лицея в Санкт-Петербурге, готовившего будущее руководящее звено страны, регулярно посещали Екатерининский парк Царского села. Александр Сергеевич Пушкин, выходец из этого лицея, всю жизнь сохранял воспоминания о садах Царского села и упоминал эти места в своих произведениях и воспоминаниях (История.РФ, 2022).

До середины XIX века образовательные учреждения такого типа в России отражали влияние европейского классицизма. Здания гимназий обычно имели строгие фасады и уникальные декоративные элементы, связанные с классической архитектурой. Рациональный и педагогически обоснованный

подход к планировке помещений был важен для организации учебного процесса (История.РФ, 2022).

Большинство образовательных учреждений: гимназий и университетов – создавали учебные сады и парки, где студенты могли заниматься физической активностью и изучать природу. Это было направлено на обеспечение всестороннего образования и заботу о физическом и психологическом благополучии студентов.

Постепенное возникновение небольших сельских школ не привело к созданию отдельных садов для занятий. Озеленение могло ограничиваться только небольшим огородом, выполнявшим больше утилитарную, чем образовательную функцию.

В начале XX века доля городского населения в России выросла с 15 до 33,5%. Потребность в приспособлении сельского молодого поколения к условиям города привела к созданию на территории школьных дворов фруктовых садов и огородов. В то же время появились декоративные группы невысоких деревьев и кустарников, цветники, которые служили исключительно эстетическим целям (Гетко, 1989).

#### *2.1.5. Современный подход к благоустройству территорий (СП, СНиП и ГОСТ).*

В Советском Союзе внимание к озеленению образовательных учреждений было важной частью городского планирования. Школы и вузы обладали просторными учебными площадками, где озеленение служило как декоративным, так и практическим целям, включая создание условий для физической активности и отдыха обучающихся.

Первым нормативным документом в отношении образовательных учреждений стали «Единые нормы строительного проектирования», 1930 г., на тот момент включавшие в себя только требования к строительным конструкциям.

Учащиеся под руководством педагогов занимались благоустройством пришкольных территорий, посадкой и уходом за зелеными насаждениями. В 40-е годы XX века правительством были определены размеры пришкольных участков в зависимости от числа учащихся в школе. Территория школы занимала от 0,5 га для 280 учеников и до 2 га для 880 учеников (Короунская, 1936). Основные требования к школам были окончательно сформированы в СНиП П-Л.4-62 «Общеобразовательные школы и школы-интернаты нормы проектирования» (1964).

После Второй мировой войны особое внимание уделялось крупным социальным проектам. Пример такого проекта – создание в 1945 году Главного ботанического сада АН СССР площадью более 300 га с входящим в его состав проектом учебного сада. Для образовательных целей в Свердловске (Екатеринбурге) в 1934–1935 годах был создан Сад пионеров (позднее – Сад юного мичуринца) для проведения уроков биологии для школьников, который в 1946 году реорганизован в парк-выставку по проекту архитектора В.В. Емельянова. А в 1936 году открыт Ботанический сад Уральского отделения Российской академии наук (Свердловск. Справочник..., 2023).

Открытие ботанических садов происходит и при университетах, например, Московский государственный университет имени М.В. Ломоносова (МГУ) имеет обширные зеленые территории, включая Ботанический сад, который является не только научным центром, но и местом отдыха студентов. Требования же к территориям высших учебных заведений были окончательно сформированы в СНиП П-Л.6-67 «Высшие учебные заведения. Нормы проектирования» (1967).

Увеличение плотности застройки привело к уменьшению общей площади пришкольных территорий за счет сокращения зеленых насаждений. По государственным стандартам, средняя площадь территории общеобразовательной школы составляла 0,8 гектара. Но с постепенным ухудшением экологической обстановки в городах особое внимание начали уделять защитной функции зеленых насаждений. В период массового строительства жилых



комплексов в крупных городах в 1970-е годы стандартные проекты школ и детских садов дополнились стандартными проектами благоустройства и озеленения территорий. Для снижения пыли и шума вокруг учебных заведений стали использовать живые изгороди и плотные линейные насаждения вдоль их периметра (Гетко, 1989).

Во второй половине XX века распространились учреждения для детского досуга и обучения как в городах, так и за их пределами. Они характеризуются регулярной планировкой и включением в свою архитектуру множества скульптур с идеологическим содержанием, таких как спортсмены, пионеры, военные герои и советские ученые. Так создавались прототипы современных загородных образовательных центров – пионерские лагеря, история которых началась в 20-х годах 20 века.

Первый пионерский лагерь был открыт в 1925 году в Артеке в формате лагеря-санатория. Инициатива создания пионерских лагерей принадлежит З.П. Соловьёву. Вначале они назывались пионерскими отрядами, и дети отправлялись в них в основном от предприятий (Волынчук и др., 2017).

В разные периоды в СССР детские лагеря решали различные задачи: до 60-х годов основное внимание уделялось оздоровлению детей, в конце 60-х акцентировали внимание на идеологическом воспитании, после распада СССР идеологическая составляющая была исключена из задач лагерной деятельности.

Основным руководящим документом для проектирования пионерских лагерей был СНиП II-Л.12-68 глава 12 "Пионерские лагеря. Нормы и правила" (1969). Лагеря размещались за городом, в основном в лесных районах, рядом с водоемами, с обеспечением необходимых коммуникаций и дороги к ним.

С распадом СССР, включая Свердловскую область, образовательные административные структуры столкнулись с проблемой быстрого закрытия пионерских лагерей, что повлияло на организацию детского отдыха в летний период. В конце 1990-х загородные лагеря стали массово закрываться, так

как многие здравницы, ранее принадлежавшие к промышленным предприятиям как непрофильные активы, были проданы или переданы муниципалитетам. Однако городские власти не всегда справлялись с их содержанием из-за необходимости серьезного ремонта и ужесточения санитарных требований, что привело к закрытию многих лагерей (по материалам открытого доступа сети Интернет).

В начале XXI века кардинально изменились темп жизни и задачи, поставленные при проектировании школьных территорий. Существенные изменения произошли, в том числе, и с требованиями, предъявляемыми к территориям учебных заведений.

Сейчас в Российской Федерации озеленение образовательных учреждений регулируется рядом нормативно-правовых документов и требований, включая следующие:

1. Конституция Российской Федерации – статья 42. Каждый гражданин Российской Федерации имеет право на благоприятную окружающую среду.

2. Федеральный закон "Об охране окружающей среды" от 10.01.2002 года № 7-ФЗ. Этот закон устанавливает основные принципы и требования к охране окружающей среды, включая озеленение территорий и поддержание биоразнообразия.

3. СП 42.13330.2016 Свод правил. Градостроительство. Планировка и застройка городских и сельских поселений. Документ включает общие требования к системе и объектам озеленения.

4. СП 2.4.3648-20 Санитарно-эпидемиологические требования к организациям воспитания и обучения, отдыха и оздоровления детей и молодежи. Данный документ устанавливает требования к организации и содержанию территорий образовательных учреждений в целом, включая нормативы к зеленым насаждениям и функциональным зонам, санитарные и гигиенические аспекты.

5. СП 59.13330.2016 Доступность зданий и сооружений для маломобильных групп населения.

6. Городские строительные нормы и правила (ГСН) и местные нормативные акты. Многие регионы и города имеют свои нормативы и правила по озеленению территорий, включая образовательные учреждения. Эти нормативы могут включать в себя требования к видам растений, их расположению и уходу. Например, в Екатеринбурге основным документом являются «Правила создания, содержания и охраны зеленых насаждений на территории муниципального образования «город Екатеринбург» (2020).

7. Местные уставы и правила организации образовательных учреждений. Внутренние документы образовательных учреждений могут также содержать положения о зеленых насаждениях и их организации.

По приказу Министерства регионального развития РФ от 27 декабря 2011 г. № 613 "Об утверждении Методических рекомендаций по разработке норм и правил по благоустройству территорий муниципальных образований "Участки детских садов и школ» к данным объектам применяются следующие требования:

1. Рекомендуется предусматривать: транспортный проезд (проезды), пешеходные коммуникации (основные, второстепенные), площадки при входах (главные, хозяйственные), площадки для игр детей, занятия спортом (на участках школ – спортядро), озелененные и другие территории и сооружения.

2. Обязательный перечень элементов благоустройства: твердые виды покрытия проездов, основных пешеходных коммуникаций, площадок (кроме детских игровых), элементы сопряжения поверхностей, озеленение, ограждение, оборудование площадок, скамьи, урны, осветительное оборудование, носители информационного оформления.

3. При озеленении территории детских садов и школ рекомендуется не допускать применение растений с ядовитыми плодами.

Рекомендуемая плотность посадки деревьев и кустарников на 1 га озеленяемой площади городских объектов зеленого строительства в школах

следующая: 100 - 200 деревьев на 1 га. Отношение количества деревьев к кустарникам 1:8 или 1:10 (Нормы посадки ..., 1988).

## **2.2. Планировочная структура и озеленение территорий образовательных учреждений: проблемы, потребности и современные тенденции**

Состояние воздуха и воды, уровень шума и другие факторы напрямую влияют на благополучие и здоровье населения. А.В. Селиховкин, И.А. Селиховкин, Б.Г. Поповичев (2005), Е.В. Махонин (2006), Г.В. Капранова, С.В. Капранов (2019), Л.А. Банникова и др., (2022), в своих работах выделяют связь структуры насаждения и планировочной организации территорий со здоровьем и даже уровнем успеваемости обучающихся. Но кроме этого территории образовательных учреждения являются частью зеленой инфраструктуры населенных пунктов.

В настоящее время зеленая инфраструктура населенных мест рассматривается как естественный круглогодичный биологический фильтр. Пространственная организация, т.е. соотношение на озелененной территории открытых и закрытых пространств, во многом определяет санитарно-гигиеническую и декоративную ценность городских насаждений. С учетом того, что большинство древесных растений в городе представлено лиственными экземплярами, максимальный эффект приходится на период вегетации и повышается за счет правильно подобранного видового и экологического состава, а также типа посадки (Махонин, 2006).

Структуру зеленого каркаса населенного пункта, в свою очередь, подразделяют на макро-, мезо- и микроструктуру (Владимиров и др., 1986). Макроструктура описывает, как зеленые зоны расположены внутри города относительно жилых районов, промышленных зон, транспортных узлов и водоемов. Эта структура формируется в процессе разработки общего плана города.

Мезоструктура касается расположения скверов и садов относительно улиц и зданий в пределах отдельных районов города.

Микроструктура описывает расположение конкретных элементов зеленой зоны, таких как газоны, цветники, кустарники и деревья. Ценность каждого элемента микроструктуры может отличаться с точки зрения экономики, экологии и визуального восприятия. Например, цветники и газоны могут быть дорогими и визуально привлекательными, но иметь небольшую экологическую ценность. В то время как густые живые изгороди, пруды с богатой растительностью и компактные рощи являются более эффективными с точки зрения экологии (Экология городской среды..., 2005).

В отношении структуры насаждений образовательных учреждений важно анализировать все уровни зеленого каркаса города, но основное исследование касается именно мезо- и микроструктуры, как наиболее подверженной изменениям. Территория образовательного учреждения является объектом, входящим в категорию мезоструктуры. Основная цель при изучении объектов данного уровня – и обследование и анализ состояния существующих насаждений, изучение режимов пользования в соответствии с функциями территории (Аткина и др., 2015).

Кроме того, территории образовательных учреждений должны соответствовать установленным требованиям и стандартам к общей площади, расположению в городской среде, наличию проездов и площадок, типам покрытий, функциональному зонированию, доле и видовому составу зеленых насаждений, расположению коммуникаций (Теодоронский, Боговая, 2003).

Некоторые исследователи, например, К.В. Шестак и А.Б. Романова (2014), в своих работах обращают внимание на изучение растений-интродуцентов в составе зеленых насаждений на территориях образовательных учреждений. Они исследовали ассортиментный состав, долю инорайонных видов и оценили состояние растений различных флористических зон.

Их основные выводы сводятся к тому, что независимо от географического происхождения растений, их состояние в условиях городской среды

значительно зависит от их экологических свойств и условий роста. Они также отмечают, что ошибки в композиции посадок и недостаточно квалифицированный уход за растениями являются негативными факторами, снижающими эстетическое качество зеленых насаждений. Большинство посадок создано без учета биологических особенностей деревьев и кустарников.

Для улучшения устойчивости и эстетического качества зеленых насаждений, особенно важных для эстетического воспитания детей, необходимо использование интродуцентов, обладающих разнообразными положительными характеристиками. Например: дуб черешчатый (*Quercus robur* L.), клен Гиннала (*Acer ginnala* Maxim.), клен татарский (*Acer tataricum* L.), липа мелколистная (*Tilia cordata* Mill.), тополь белый (*Populus alba* L.); кустарников – пузыреплодник калинолистный (*Physocarpus opulifolius* (L.) Maxim.), сирень амурская (*Syringa amurensis* Rupr.), чубушник венечный (*Philadelphus coronaries* L.). А также хвойные растения: различные виды можжевельника (*Juniperus*), туя западная (*Thuja occidentalis* L.).

Одной из наименее рассмотренных тем является проблема растительных аллергенов на территории образовательных учреждений. Этот вопрос исследовали Е.Е. Журкина и соавторы (2017). В их работе рассмотрены наиболее популярные растительные аллергены, такие как *Betula*, *Alnus*, *Phleum*, *Festuca* и другие. Были выявлены диапазоны распространенности аллергических заболеваний в общеобразовательных школьных учебных заведениях города Москвы.

По результатам исследования обнаружено, что у 20-22% детей есть аллергическая реакция на те или иные виды растений, произрастающие на территории образовательного учреждения. В работе приведен перечень растений-аллергенов с динамикой воздействия по времени года и гипоаллергенных растений, например ясень (*Fraxinus*), тополь дрожащий (*Populus tremula* L.), вишня (*Cerasus*), ель (*Picea*), калина (*Viburnum*), ирга (*Amelanchier*) и др. В работе приведены примеры гипоаллергенных древесно-кустарниковых групп.

Jack S. Venton с соавторами (2018) проводили оценку влияния улучшения городского озеленения на физическую активность, социализацию и даже благополучие районов. Наличие цветочного оформления, декоративных древесно-кустарниковых групп и элементов экстерьера положительно влияет на людей разных возрастов, а с увеличением общей площади и эстетической привлекательности может значительно улучшить даже общее благополучие района.

В целом, вопросы состояния насаждений на территориях ограниченного пользования и специального назначения до сих пор остаются слабо изученными, так как каждая группа таких объектов имеет свои особенности.

### *2.2.1. Планировочная структура и озеленение школьных территорий*

В.С. Теодоронский, Г.П. Жеребцова (2010) выделяют следующие требования к планировочным решениям школ:

1. Функциональные зоны: физкультурно-оздоровительная зона; учебно-опытная зона; зона отдыха; хозяйственная зона.

2. Насаждения должны занимать не менее 40-50% от общей площади территории.

3. В спортивной зоне рекомендуется размещать насаждения в виде небольших рядов деревьев или живых изгородей кустарников между площадками, чтобы не создавать затенения на игровых полях и площадках.

4. В зоне отдыха насаждения следует располагать более свободно в виде групп деревьев или кустарников вокруг площадок. Необходимо создать как тенистые уголки для отдыха, так и участки с прямым солнечным светом. Желательно включать в ассортимент растений интродуценты для изучения дендрологической флоры, но исключать ядовитые растения.

5. По периметру внутренней части школьного участка рекомендуется создать ряды деревьев и кустарников шириной 4-6 м, а с внешней стороны – полосу насаждений шириной 5-10 м.

Е.Ю. Егоршина, Н.Е. Серебрякова (2016) считают, что основные цели организации благоустройства территории образовательных учреждений включают в себя улучшение состояния участка с точки зрения гигиены, экологии и внешнего вида, создание комфортных условий для солнечного света, воздушных потоков и звукового окружения; оптимизация функционального распределения с учетом потребностей школьной программы для различных видов активности и отдыха на открытом воздухе, обеспечение безопасности для учащихся и создание удобных пешеходных маршрутов.

В своих исследованиях Е.Ю. Егоршина и Н.Е. Серебрякова при оценке озеленения школьных территорий Йошкар-Олы уделяют внимание следующим показателям: расположению школы относительно города, площади территории школы и ее конфигурации, балансу территории, расположению коммуникаций, планировочной структуре, зонированию, а также дендрологическому составу и цветочному оформлению.

В ходе исследований они выделяют следующие проблемы:

1. Общее функциональное зонирование, которое не совсем учитывает специфику основных и дополнительных образовательных программ и потребности студентов.

2. Недостаточное развитие входной зоны.

- 3 Дорожно-тропиночная сеть, построенная без учета особенностей микрорайона и оптимальных маршрутов внутри территории.

4. Однообразные и не очень привлекательные покрытия дорог, часто с повреждениями.

5. Выбор растений соответствует экологическим требованиям и способствует защите окружающей среды. Однако он слишком ограниченный, стандартный, не стимулирует интерес к биологическому разнообразию природы. Размещение деревьев не обеспечивает должной изоляции территории и функциональных зон, не способствует эстетическому развитию личности.

Е.В. Махониным (2006) были проведены исследования по изучению свойств зеленых насаждений из декоративных древесных растений и эффек-



тивности их использования при озеленении территорий общеобразовательных учреждений (вузов и школ) в г. Орел.

Им исследованы следующие параметры: уровень шума в атмосфере, концентрация твердых частиц в воздухе, количество микробов в воздухе, содержание  $\text{CO}_2$  и  $\text{NO}_2$  в воздухе, виды растений на школьной территории, успеваемость и сезонные заболевания детей. Результаты показывают, что наличие одного ряда хвойных деревьев и двух рядов кустарников, включая один ряд хвойных, приводит к снижению твердых частиц в воздухе на 45,44%. При наличии одного ряда лиственных деревьев и кустарников, снижение составляет 30,74%, а наличие только одного ряда лиственных деревьев приводит к снижению на 4%.

Исследование Е.В. Махонина (2006) показало, что хвойные растения в зеленых насаждениях способствуют наибольшему снижению микробной загрязненности, благодаря фитонцидам. Уменьшение содержания  $\text{CO}_2$  и  $\text{NO}_2$  в атмосфере происходит быстрее из-за большей поверхности листьев и разнообразия растений. Также было выявлено, что зеленые насаждения с хвойными и лиственными растениями положительно влияют на успеваемость студентов. Обнаружена прямая связь между количеством хвойных растений и заболеваемостью: чем их больше, тем ниже заболеваемость.

Ming Kuo at al. (2020) также оценивали влияние близости расположения элементов озеленения на показатели успеваемости школьников. Увеличение буфера зеленой зоны вокруг школьных территорий предсказывает улучшение успеваемости и баллов по основным предметам в 1,5 раза. При этом озелененная территория должна быть не менее 250 м. С увеличением этого радиуса, показатели также могут увеличиваться.

Отдельные рекомендации по проектированию и благоустройству школьных территорий, их функциональному зонированию приводят такие авторы как Н.П. Карташова, Е.П. Хазова (2016), У.П. Ивлиева (2021), Л.И. Аткина, Н.А. Ефимова (2022, 2023).

### *2.2.2. Планировочная структура и озеленение территорий средних специальных и высших учебных заведений*

В.С. Теодоронский, Г.П. Жеребцова (2010) выделяют следующие требования к планировочным решениям высших и средне-профессиональных учебных заведений:

1. При создании плана озеленения университетского кампуса рекомендуется предусмотреть ухоженный парадный сквер около главного учебного корпуса, который будет гармонировать с архитектурой здания и его окружением. Важно обеспечить удобные и прямые маршруты между всеми зданиями института. Планировка ландшафта также должна включать мемориальную зону, в которой будут присутствовать памятные аллеи и другие элементы, посвященные ученым, художникам и другим личностям, связанным с институтом.

2. На территории парка высшего учебного заведения, помимо образовательных объектов, следует предусмотреть спортивную зону, включающую площадки для тенниса, волейбола, баскетбола, детские игровые площадки и зоны для тихого отдыха.

3. Примерный баланс территории вуза, за исключением застройки: зона спортивная – 15-25%; учебно-опытная – 30-40%; парковая – 45-50%; хозяйственная – 5-10%.

В Российской Федерации накоплен большой опыт по созданию благоустроенных университетских кампусов: кампус на территории Московского государственного университета имени М.В. Ломоносова со следующими функциональными зонами: образовательной, информационно-интеллектуальной, научно-исследовательской, культурно-досуговой, физкультурно-спортивной и зоной международного сотрудничества. На территории кампуса Санкт-Петербургского государственного лесотехнического университета располагается ботанический сад. Кампус Воронежского государственного лесотехнического университета имени Г.Ф. Морозова включает в себя учебную территорию и здания университета: учебные, лабораторные, жилые,

спортивные, административные, хозяйственные корпуса (Кругляк и др., 2021).

Ряд авторов приводят рекомендации по планировке и озеленению образовательных учреждений среднего и высшего образования в современных реалиях:

- Для усиления живописной красоты предлагается посадить ряд цветущих деревьев с разными сезонами цветения перед большими деревьями по периферии.

- Деревья не должны полностью закрывать вид на здание снаружи.

- Дороги и дорожки должны быть официально засажены средними и высокими цветущими растениями.

- Кустарники играют важную роль в озеленении кампуса. Бордюрная посадка кустарника на большой территории или в задней части кампуса служит полезной цели заполнения промежутков между деревьями и газонами (Батуль, 2021).

- Создание альпинариев и рокариев для улучшения эстетического вида местности.

- Создание общественного сада – открытая озеленённая и благоустроенная местность для кратковременного отдыха населения (Мягкова, 2017).

Вопросы по озеленению территории вузов по наиболее ярко освещались в Уфе (Блонская и др., 2019), Екатеринбурге (Аткина и др., 2022), Воронеже (Карташова, 2020; Кругляк и др., 2021), Москве, Санкт-Петербурге (Кругляк и др., 2021) и других городах.

### *2.2.3. Планировочная структура и озеленение территорий объектов дополнительного образования*

К объектам дополнительного образования относятся экологические центры, станции юных натуралистов, спортивные клубы, художественные и музыкальные школы, загородные образовательные центры.

Территории музыкальных и художественных школ оформлены в виде живописных садов с отдельными зонами отдыха и тропинками для прогулок, оснащенными необходимым оборудованием и небольшими архитектурными элементами. На территориях художественных школ предусмотрены специальные места для проведения занятий на открытом воздухе. Размещение растений проектируются как в формате отдельно стоящих крупных деревьев, так и в виде группы декоративных древесных, ярких цветников, придающих участку привлекательный вид (Теодоронский, Боговая, 2003). Как правило, подобные учреждения, как и спортивные клубы, располагают лишь небольшим сквером и существенной роли в городском озеленении не играют.

Более значительной озелененной площадью обладают учреждения экологической направленностью. Обычно на таких объектах можно выделить следующие зоны: зона административного здания, входная зона, зона теплицы, плодово-ягодная зона, учебно-опытная зона, прогулочная зона.

В качестве рекомендаций к данным учреждениям в современной ситуации предлагают следующее решение: рациональное зонирование территории, организация дорожно-тропиночной сети и реконструкция площадок тихого отдыха с заменой покрытия на экологичное и декоративное, устройство площадки для культурно-массовых мероприятий и опытной площадки (в т.ч. метеорологических наблюдений), увеличение количества МАФ на всей территории, создание декоративных древесно-кустарниковых групп из местных пород, устройство цветников из неприхотливого цветочного ассортимента, организация освещения (Филиппова, 2017; Моргун и др., 2022; Ефимова, Аткина, 2022).

Отдельной категорией озелененных образовательных учреждений дополнительного образования являются загородные образовательные центры и детские лагеря (Аткина и др., 2021; Аткина, Ефимова, 2021). Действующих нормативных требований, связанных с функциональной обеспеченностью детских лагерей для правильного развития и отдыха детей – нет, что сказывается на хаотичности принимаемых решений в сфере детского оздоровления.

В связи с этим необходимо включение нормативов по проектированию данных учреждений в плане их увеличения, расширения площадных характеристик и рекреационного функционала (Щёлокова и др., 2022).

Акцент при проектировании территории лагеря делается на общественный центр. Сюда выносятся все самые сложные в инженерно-строительном плане объекты, а значит, требуют должного ландшафтного оформления. Перед объектами организуются декоративные площадки, на которых рекомендуется устраивать затененные места (беседки, навесы и др.), чтобы дети имели возможность укрыться в летний период от солнечных лучей или дождя. При проектировании рекомендуется учитывать наличие следующих зон: жилая, зона отдыха, учебная зона, спортивная зона, зона массовых мероприятий, зона парковки, административная зона, хозяйственная зона (Аткина, Ефимова, 2022).

## **Выводы по главе 2**

Озеленение образовательных территорий имеет большую историю. Необходимость создания условий, направленных на улучшение мыслительной деятельности, была выявлена еще в Древней Греции, а создание опытных участков при школах практиковалось и в Древнем Египте.

История озеленения образовательных учреждений свидетельствует о значимости природной среды для образования и благополучия обучающихся и студентов. Озеленение продолжает играть важную роль в формировании комфортных и образовательных сред, а также способствует улучшению экологической среды вокруг учебных заведений

Регламентироваться нормативными документами территории образовательных учреждений стали в начале XX века. С тех пор требования неоднократно менялись. В настоящий момент раздел нормативных актов, касающихся озеленения образовательных объектов, недостаточно проработан.

В настоящее время активно исследуется озеленение объектов общего пользования, его роль и эффективность влияния на экологическую ситуацию

населенных пунктов, при этом роль насаждений образовательный учреждений не учитывается. Слабо разработаны также образовательная и даже социальная составляющие.

Несмотря на значительное количество работ по проблемам городского озеленения, образовательные объекты рассмотрены только частично и в отдельных городах Российской Федерации. В научной литературе недостаточно работ, посвященных данной проблеме на Среднем Урале, чем и объясняется направление данной работы.

## Глава 3. Программа, методика и объекты исследования

### 3.1. Программа исследований

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.

### 3.2. Методы и методика исследования

Методы исследования основывались на комплексном подходе к изучению образовательных объектов в населенных пунктах различных категорий.

Для изучения истории строительства образовательных учреждений, с целью подбора характерных объектов, созданных в различные периоды, были проанализированы данные (Официальный портал..., 2023; История

Нижнего Тагила..., 2023; Официальный сайт Асбестовского..., 2023; сайты школ).

Определение степени участия озелененных территорий (на основе показателей площади озеленения) вблизи образовательных учреждений на основе анализа городской системы озеленения. По картам градостроительного зонирования территории отдельных муниципальных образований исследуем соотношение площади объектов общего пользования (ТОП-1, Р1) и образовательных объектов. Проводился расчет обеспеченности жителей города зелеными насаждениями согласно СП 42.13330.2016 «Свод правил. Градостроительство. Планировка и застройка городских и сельских поселений».

**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 в ведомости, в которой указывались таксационные показатели и категории санитарного состояния древесного растения (Приложение №1. Шкала категорий санитарного состояния деревьев. Постановление Правительства РФ от 09.12.2020 N 2047 «Об утверждении Правил санитарной безопасности в лесах»).

Полученные результаты были обработаны с помощью компьютерной программы Microsoft Excel.

**Установление планировочной структуры территорий.** Для определения особенностей организации образовательных объектов составлялся долевой баланс территории. Этот метод позволяет оценить эффективность использования территории, ее экологическую устойчивость и соответствие планировочным стандартам. Он включает в себя вычисление площади объектов инфраструктуры, дорожно-тропиночной сети, зданий, водных объектов (при наличии), зеленых насаждений (деревья и кустарники, газоны, цветники). План территории рассчитывался на основе спутниковых карт Google Maps (Google Maps..., 2022), Яндекс Карт (Яндекс.Карты..., 2022) и данных публичных кадастровых карт (Единый государственный реестр..., 2022). На



план заносились все элементы существующей ситуации (дорожная сеть, элементы благоустройства – урны, скамейки и т.д.). Площадь под одним деревом приняты 0,5 кв. метров, под одним кустарником – 1 кв. метр (Методика инвентаризации..., 1997). Для уточнения границ и расположения некоторых объектов осуществлялось натурное обследование. Все промеры проводились с помощью измерительной ленты-рулетки, с дальнейшей фиксацией на плане объекта. Графическая обработка осуществлялась в программе AutoCad.

Полученные данные по площадям переводились в проценты, где 100% – общая площадь исследуемой территории. Далее проводится оценка с нормативными показателями согласно СП 2.4.3648-20 «Санитарно-эпидемиологические требования к организациям воспитания и обучения, отдыха и оздоровления детей и молодежи» (2021).

Для расчета площади под зелеными насаждениями на пришкольной территории использовалась общая площадь территории, за вычетом площади зданий, умноженная на нормативный коэффициент 50%.

В ходе натурального обследования проводилась фотофиксация территорий образовательных учреждений, а также исследование планировочных элементов для выявления функциональных зон и поиска оригинальных решений по благоустройству территорий.

Исследования были дополнены оценкой посещаемости (Слепнев, 2017) и основных транзитных маршрутов по территории с помощью методов наблюдения, индукции и дедукции.

### **3.3. Термины, используемые в диссертации**

*Крупнейшие города* – с населением свыше 1 миллиона человек.

*Крупные города* – с населением от 250 тысяч человек до 1 миллиона человек.

*Средние города* – с населением от 50 до 100 тысяч человек.

*Малые города и населенные пункты* – до 50 тысяч человек (Лаппо, 1997).

*Поселок* – общее название населённых пунктов с ненормированным количеством жителей и строений, от десятка до нескольких тысяч.

*Поселок городского типа (пгт)* – населённый пункт по численности жителей (не менее 3 тысяч человек), занимающий промежуточное положение между городом и селом. В отличие от села, в таких посёлках основная часть населения не занята в сельском хозяйстве.

*Село* – населённый пункт с численностью жителей 1-2 тысячи человек, занятых в сельском хозяйстве и промыслах. Изначально по определению располагалось довольно далеко от города и обязательно имело церковь (Официальные сайты городов..., 2024).

*Уровень образования* – завершённый цикл образования, характеризующийся определенной единой совокупностью требований.

*Образовательные объекты* включают в себя дошкольные общеобразовательные организации (учреждения) начального общего, основного общего, среднего (полного) общего образования; образовательные организации (учреждения) дополнительного образования детей; учреждения профессионального образования.

*Баланс территории* – это соотношение объемных и плоскостных элементов на садовом участке, представленное на чертеже. Плоскостные элементы – это газон или дорожки. Объемные элементы – это здания, сооружения, древесные насаждения и проч.

*Показатель озелененности* – это площадь насаждений в м<sup>2</sup>, приходящаяся на 1 жителя.

*Благоустроенная территория* – это территория объекта озеленения, где был проведен комплекс мероприятий по инженерной подготовке и обеспечению безопасности, озеленению, устройству покрытий, освещению, размещению малых архитектурных форм и объектов монументального искусства.

*ТОП-1* – Территории общего пользования.

*P-1* – Зона отдыха населения.

### **3.4. Выявление территорий образовательных учреждений, характерных для различных периодов создания**

Вопросы организации пришкольной территории и ее роли в системе материально-технического обеспечения обучения и воспитания учащихся не получили должного и глубокого освещения в современной научной литературе (Магула, 2000).

Для выявления территорий для подробного исследования был проведен анализ количества и размеров пришкольных участков в зависимости от года постройки. Всего рассмотрено 249 объектов, то есть все школы крупнейшего города (г. Екатеринбург), крупного города (г. Нижний Тагил), среднего (г. Асбест) и малых городов и поселений (пгт Белоярский, поселок Ключевск, село Некрасово).

**Крупнейшие города – Екатеринбург** (численность населения на 2023 г. – 1539 тысяч человек, площадь – 1 112 км<sup>2</sup>). Классификация территорий учреждений среднего (158 объектов), среднего-профессионального и высшего образования (7 объектов) проведена с учетом административного района, года создания, площади объекта, количества учащихся (Приложение 1).

По результатам изучения были сформированы графики динамики застройки по районам исследования зависимости площади и года создания (рис. 3.1 – 3.8).

По графику (рис. 3.1) видно, что основной этап строительства школ в Верх-Исетском районе был произведен в период 1960-1970 и в 1990-х годах. При этом с течением времени увеличилась вариативность площади школ – от 4382,00 кв.м. (школа №69) до 50890,00 кв. м. (лицей №12) .

В Железнодорожном районе (рис. 3.2) строительство школ проходило равномерно по 10-летиям с 1930-х по 1990-е. За последние 20 лет было построено 2 школы. Отслеживается тенденция по увеличению площади школ – от 5270,00 (школа №30) до 31075,00 кв.м. (школа №183).

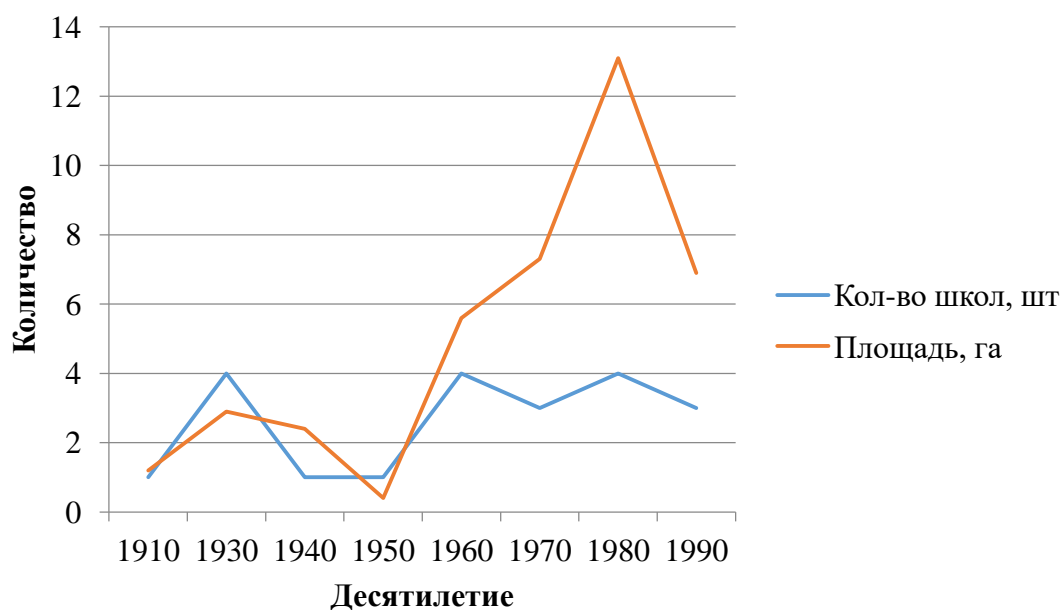


Рис. 3.1. Зависимость площади территории школ от года создания в Верх-Исетском районе

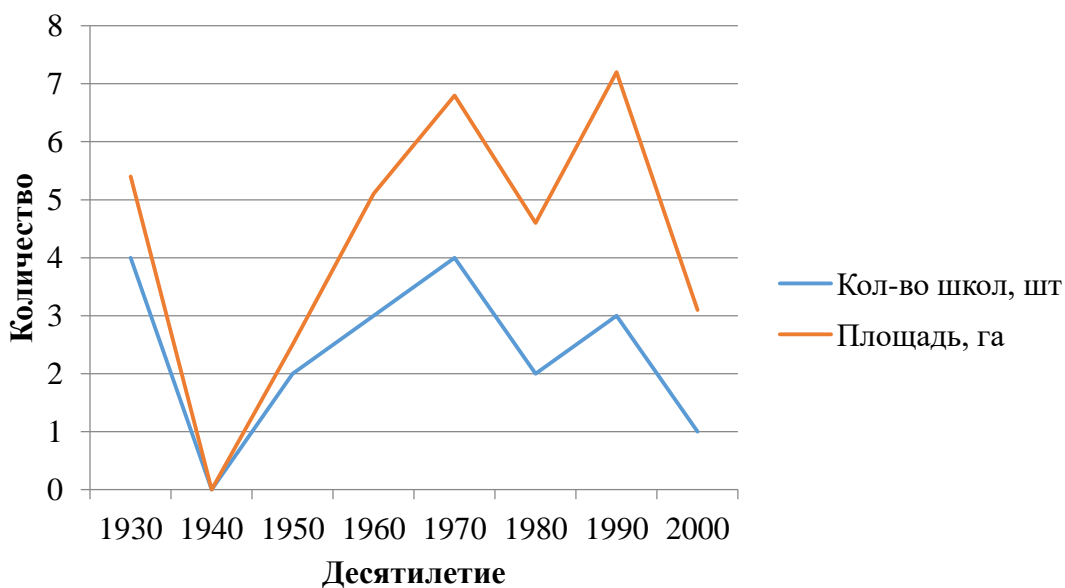


Рис. 3.2. Зависимость площади территории школ от года создания в Железнодорожном районе

По графику (рис. 3.3) видно, что основной этап строительства школ в Кировском районе был произведен в 1960-1970 и 1990-х годах. Все школы по площади от 1 до 2,5 га

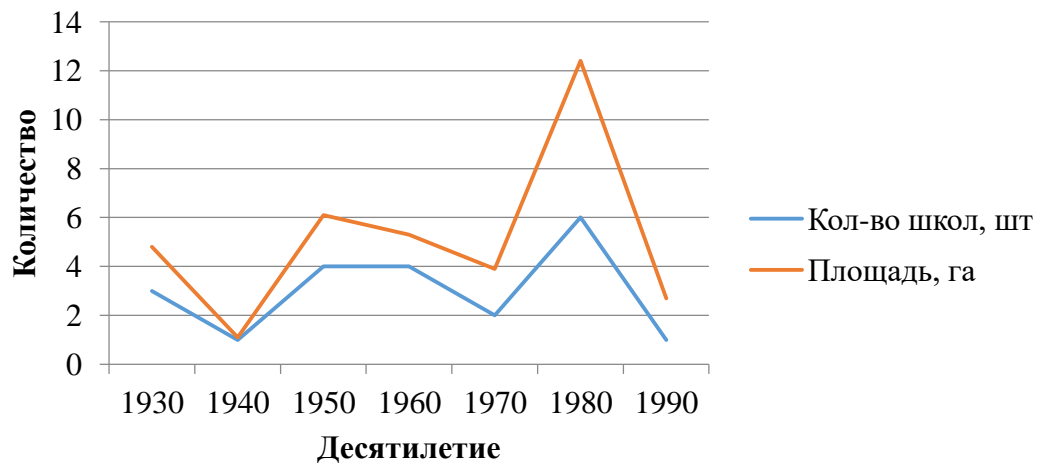


Рис. 3.3. Зависимость площади территории школ от года создания в Кировском районе

В Ленинском районе (рис. 3.4) основным этапом строительства школ был период с 1970 по 1990-е года. При этом строительство школ больше 2,5 га пришлось на 1980-е, в остальное время площадь снижается.

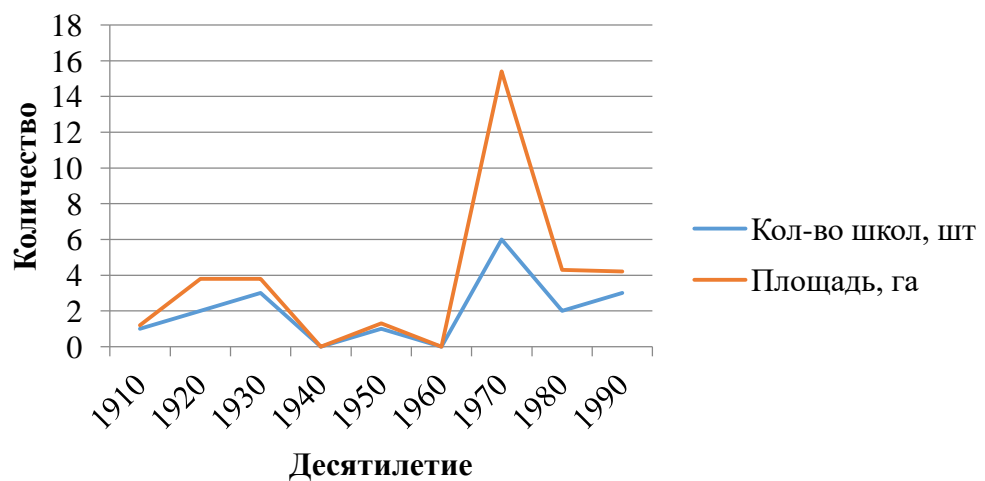


Рис. 3.4. Зависимость площади территории школ от года создания в Ленинском районе

В Академическом районе (рис. 3.5) площадь школ преимущественно от 2 га, построены относительно недавно в связи с тем, что район активно застраивается только последние 2 десятилетия.

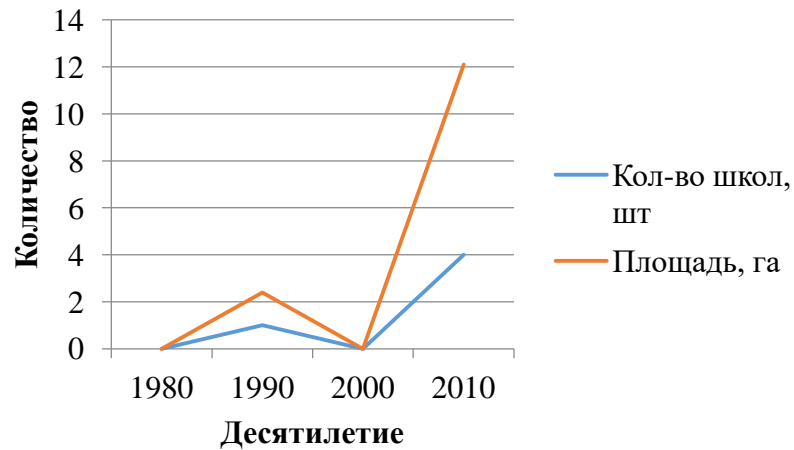


Рис. 3.5. Зависимость площади территории школ от года создания в Академическом районе

По графику, представленному на рисунке 3.6, видно, что основным этапом строительства школ в Орджоникидзевском районе был произведен в 1930-х и 1950-х годах.

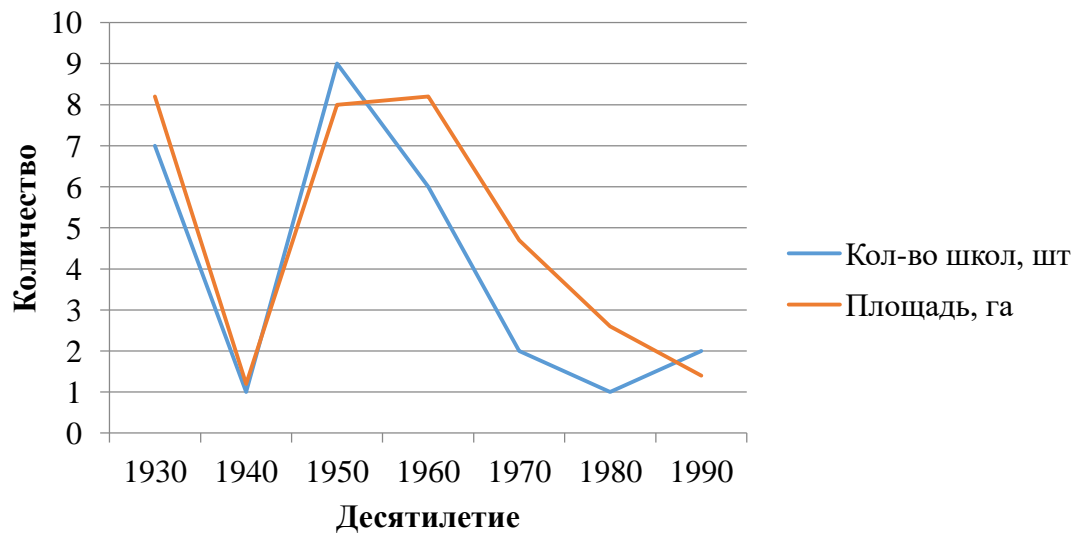


Рис. 3.6. Зависимость площади территории школ от года создания в Орджоникидзевском районе

Основной период создания школ в Октябрьском районе – с 1930 по 1960-е года. При этом больше 2 га школы создавались в 1940-1950-е гг.

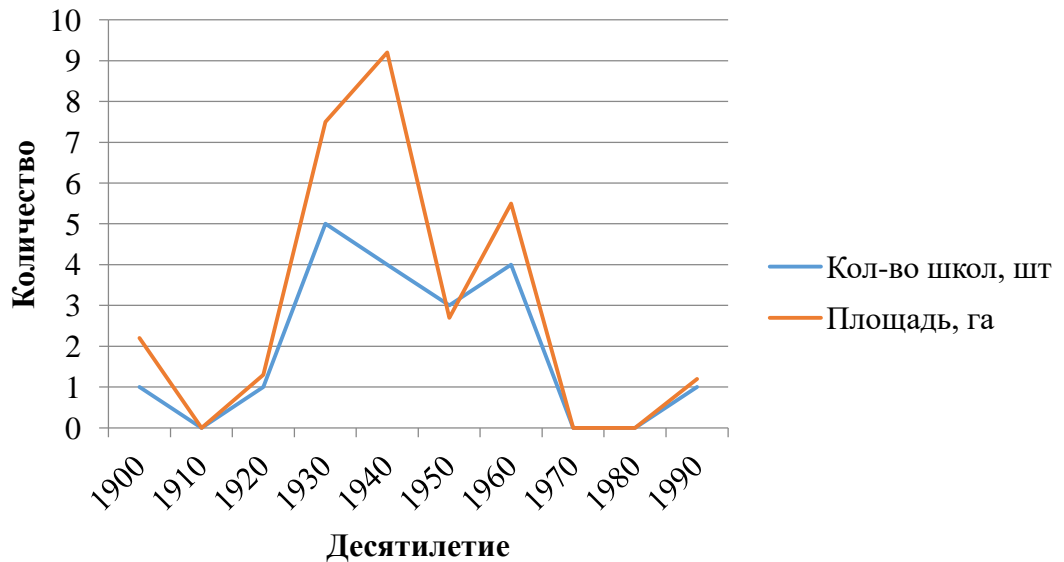


Рис. 3.7. Зависимость площади территории школ от года создания в Октябрьском районе

В среднем площадь школ Чкаловского района (рис. 3.8) по району от 1,5 до 2,5 га. Основной период строительства – 1960-е года, в остальное время – равномерно со спадом после 2000 года.

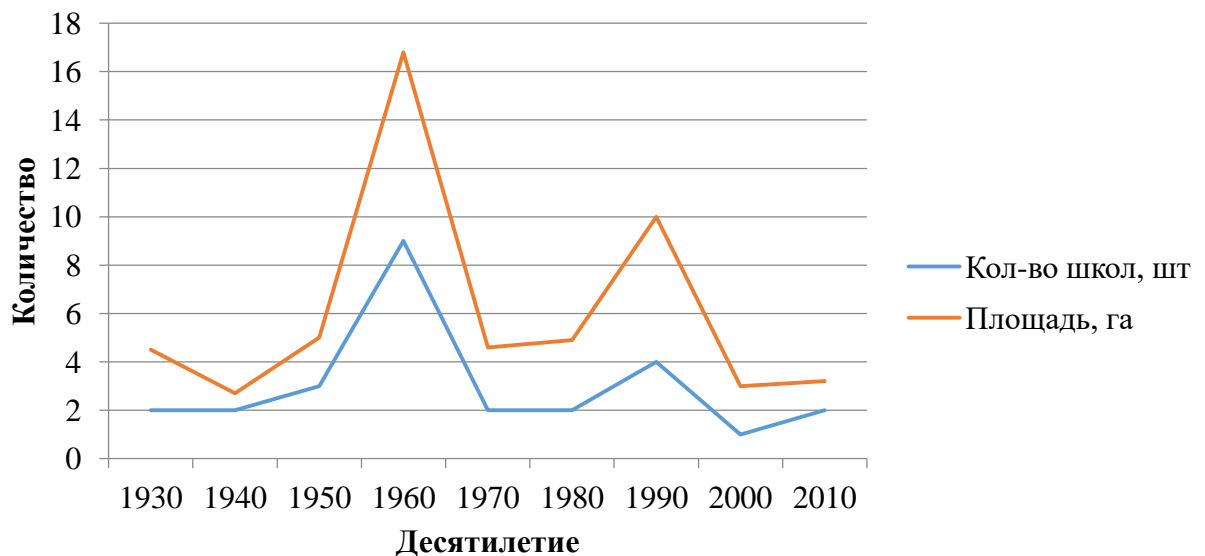


Рис. 3.8. Зависимость площади территории школ от года создания в Чкаловском районе

На основе анализа полученных данных были подобраны школы, отражающие основные характеристики всех школьных построек, из трех админи-

стративных районов: Октябрьского, Чкаловского, Академического, созданных с 1901 по 2019 годы, отражающих определенные особенности планировки разных периодов, либо с проведенной реконструкцией (таблица 3.1, рис. 3.9).

Территории школ, в свою очередь, были условно разделены на 5 типов в зависимости от года постройки, что отразилось на облике учреждений. Из них три типа созданы в XX веке: первая четверть XX века, 40-е годы, 60-70-е годы. И два типа объектов построены в XXI веке: один в 2000-х и второй – после 2010-х.

А также проводилось исследование территории двух вузов – Уральский государственный университет путей сообщения (УрГУПС) и Уральский государственный лесотехнический университет (УГЛТУ). Оба вуза включают в свою структуру колледжи, поэтому можно считать, что эта категория учебных заведений также учтена.

Таблица 3.1 – Объекты исследования в г. Екатеринбурге

Объект	Год создания	Площадь, га	Административный район, улица
МАОУ СОШ № 60	1901	2,21	Октябрьский район, ул. Реактивная
МАОУ гимназия № 39 "Французская гимназия"	1939	1,80	Чкаловский район, ул. Союзная
МАОУ СОШ № 7	1962	1,87	Октябрьский район, ул. Куйбышева
МАОУ СОШ №102	1972	2,26	Чкаловский район, ул. Чайковского
МАОУ СОШ №200	2009	2,74	Чкаловский район, ул. Крестинского
МБОУ СОШ № 215 "Созвездие"	2019	1,87	Чкаловский район, ул. Чемпионов
МАОУ СОШ № 23	2016	4,84	Академический район, ул. Павла Шаманова
УрГУПС	1930-е	13,2	Железнодорожный район, ул. Колмогорова
УГЛТУ	1940-е	14,93	Октябрьский район, Сибирский тракт



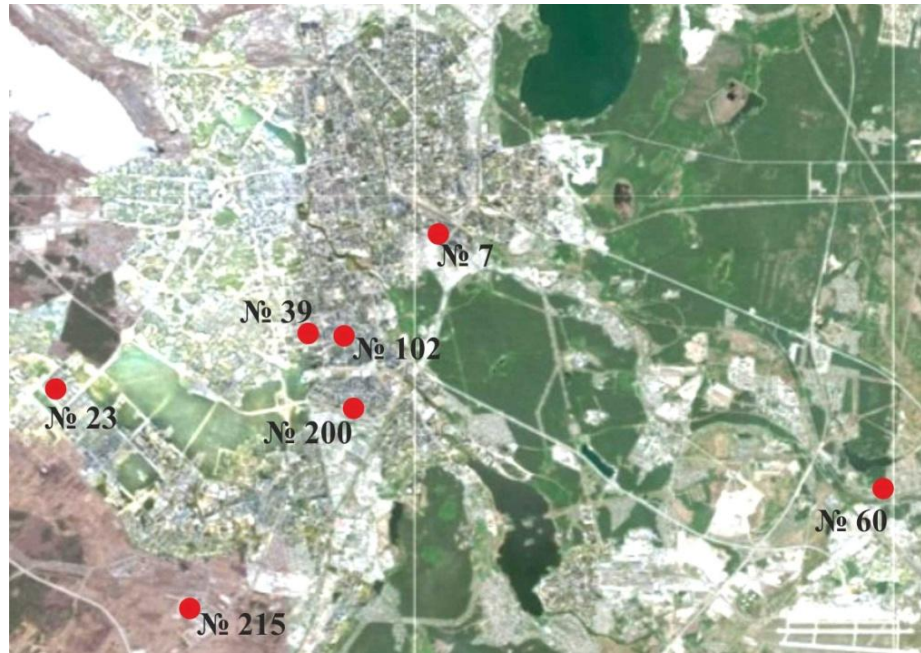


Рис. 3.9. Расположение выбранных объектов в границе города Екатеринбург

**Крупные города – Нижний Тагил** (численность населения на 2023 г. – 343,1 тыс. человек, площадь – 297,5 км<sup>2</sup>).

Для оценки территорий общего и среднего образования были рассмотрены школы, гимназии и лицеи города – 59 объектов, для оценки территорий среднего-профессионального образования – колледжи – 4 объекта. Как и в Екатеринбурге, для каждого объекта были рассмотрены такие параметры, как административный район, год создания, площадь объекта, количество учащихся (Приложение 2).

По объектам общего и среднего образования были сформированы графики по районам исследования зависимости площади и года создания (рис. 3.10 – 3.12).

Площадь территории школ Дзержинского района (рис. 3.10) варьируется от 0,7 до 3 га. Строительство школ в данном районе проходило равномерно с 1930-х по 2000-е года.

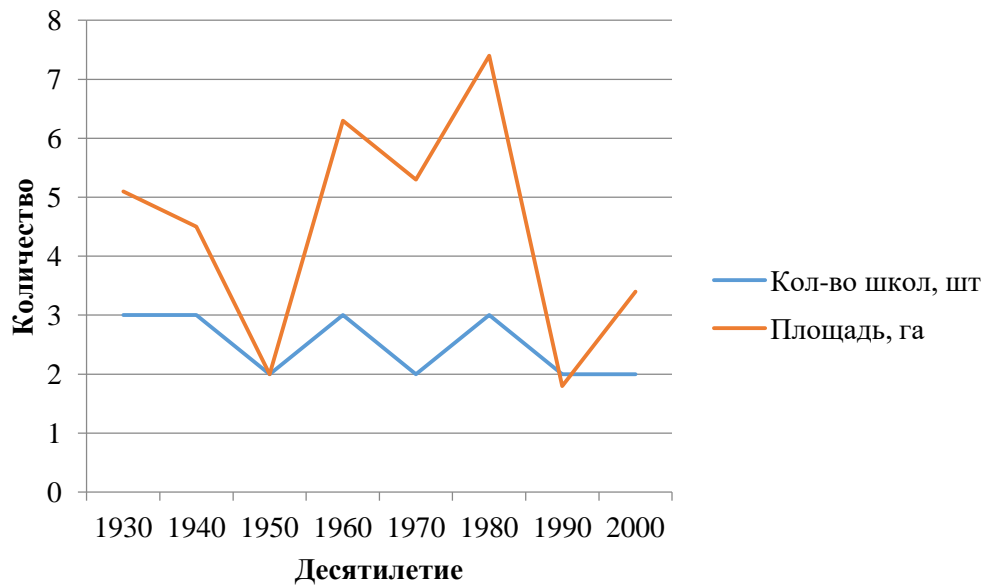


Рис. 3.10. Зависимость площади территории школ от года создания в Дзержинском районе

Основной период строительства школ в Ленинском районе (рис. 3.11) 1930-1960-е года. После 1960-х годов строительство школ стало проходить реже, но увеличилась их площадь. Присутствует одна школа 1847 года открытия.

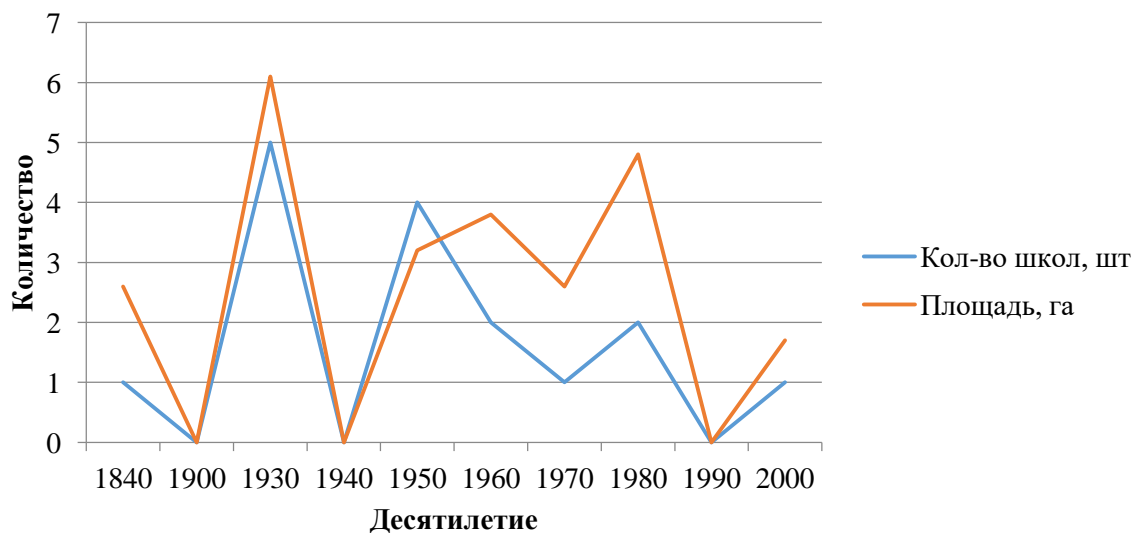


Рис. 3.11. Зависимость площади территории школ от года создания в Ленинском районе

По графику видно, что основной период строительства школ Тагилстроевского района продолжался в 1960 и 1980-х годах. При этом с течением времени увеличилась вариативность площади школ. Имеется одна школа, открытая в 2019 году.

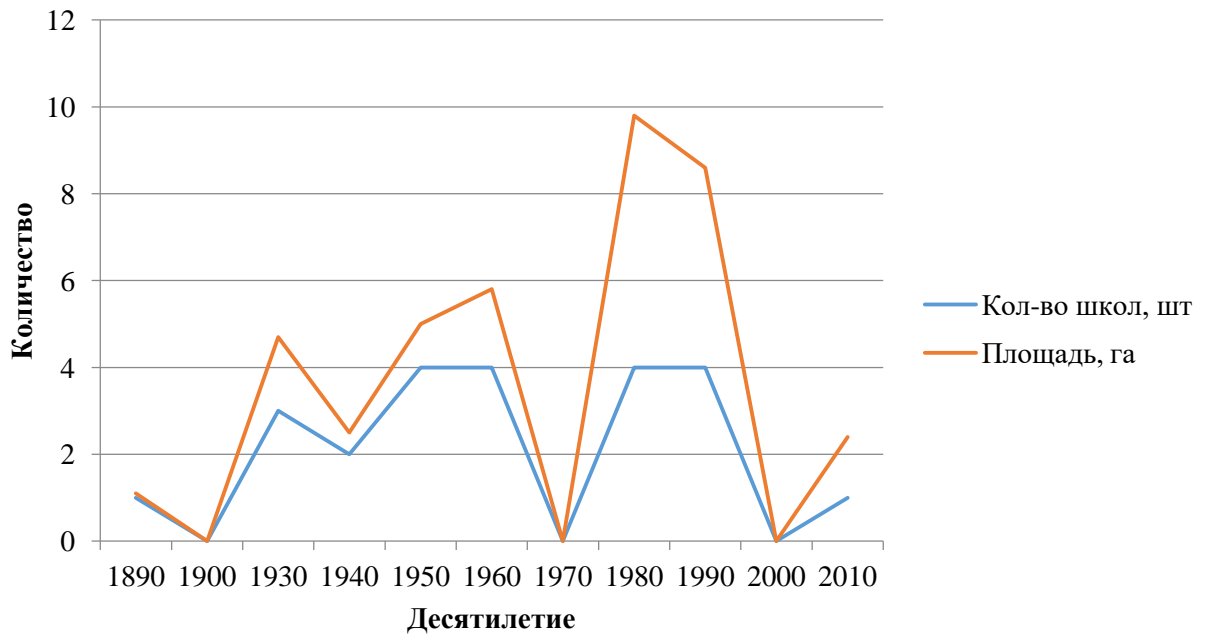


Рис. 3.12. Зависимость площади территории школ от года создания в Тагилстроевском районе

Таким образом, для более подробного исследования были отобраны три школы и один колледж (таблица 3.2, рис. 3.13).

Таблица 3.2 – Объекты исследования в г. Нижний Тагил

Объект	Год создания	Площадь, га	Улица
Нижнетагильский горно-металлургический колледж	1709	3,20	пр-кт Ленина, ул. К. Маркса
МБОУ СОШ № 44	1964	1,53	ул. Пархоменко
ГБОУ СО "Нижнетагильская школа-интернат № 2"	1988	1,03	ул. Пархоменко
МАОУ СОШ №100	2019	3,85	ул. Огаркова

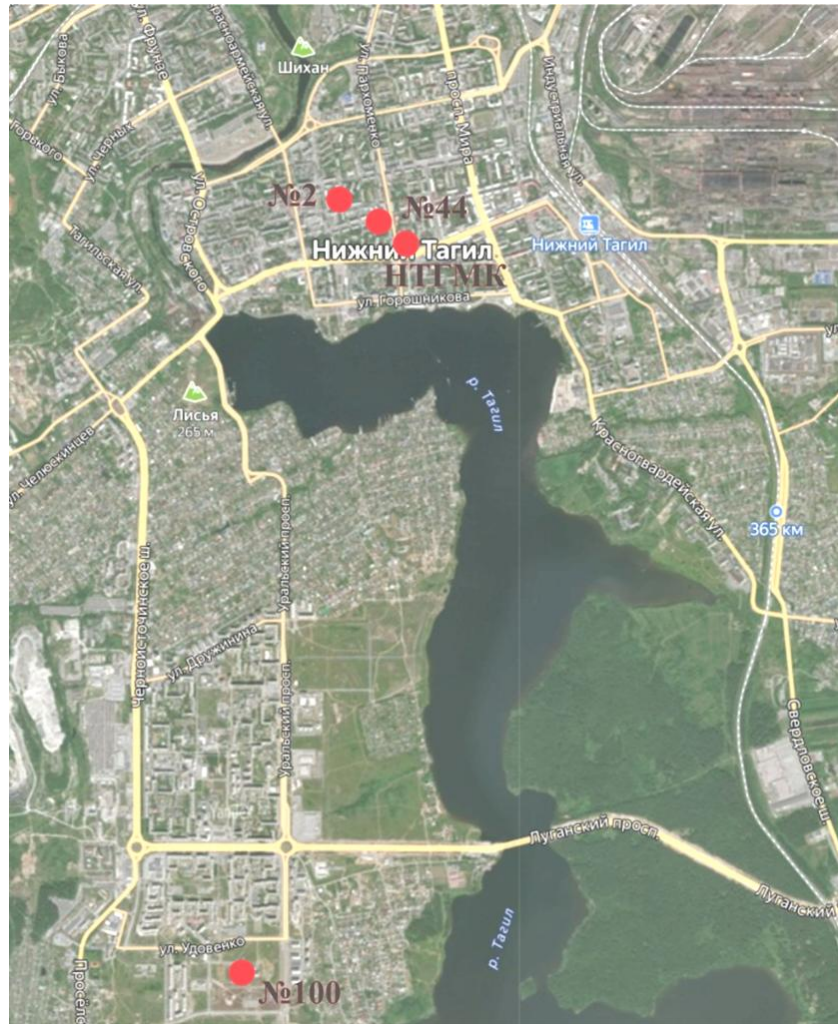


Рис. 3.13. Расположение выбранных объектов в границе города  
Нижний Тагил

Для более подробного изучения были выбраны три объекта в центре города – колледж, две школы разных периодов создания и школа, созданная в 2019 году.

**Средние города – Асбест** (численность населения на 2023 г. – 62,9 тысяч человек, площадь – 107 км<sup>2</sup> от 50 тысяч до 100 тысяч человек).

Были рассмотрены школы и лицей города (рис 3.14), политехникум и станция юных натуралистов, всего – 14 объектов (Приложение 3).

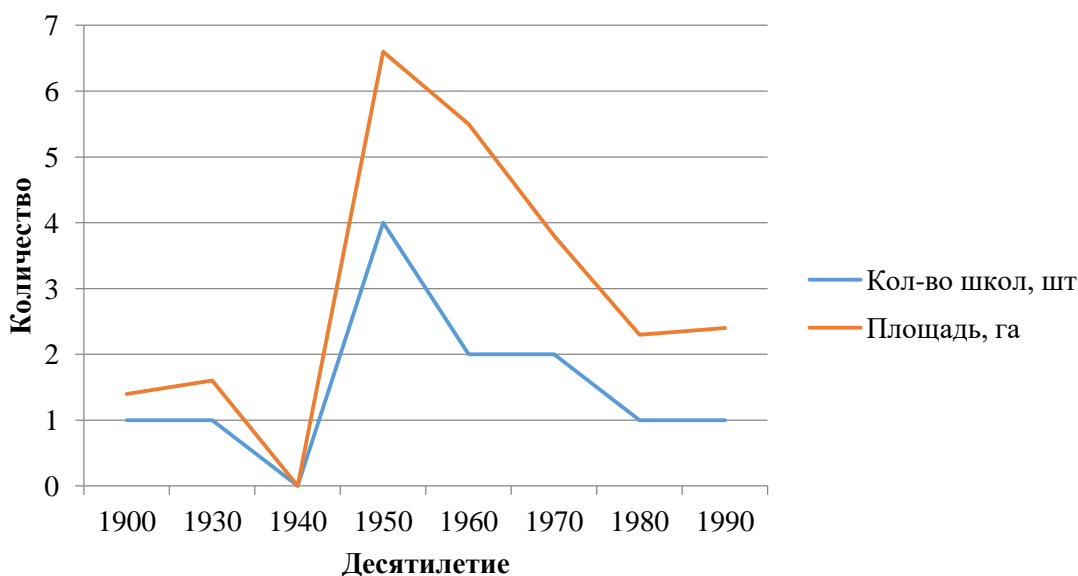


Рис. 3.14. Зависимость площади территории школ от года создания в городе Асбесте

Установлено, что строительство школ активно началось с 1950-х годов, до этого момента в городе существовали только две школы площадью около 1,5 га. После 1960-х площадь школ возрастает до 2,5 га.

**В Асбесте** была проведена инвентаризация объектов, созданных в разные десятилетия и отличающиеся по особенностям планировки, которые представлены в таблице 3.3 (рис. 3.15).

Таблица 3.3 – Объекты исследования в г. Асбест

Объект	Год создания	Площадь, га	Улица
МАОУ "СОШ №24"	1962	3,00	ул. Ленинградская
МАОУ СОШ № 11	1989	2,28	ул. Советская
Лицей №9	1978	2,26	ул. Плеханова
МБУ ДО «Станция юных натуралистов»	1980	0,57	проспект Ленина



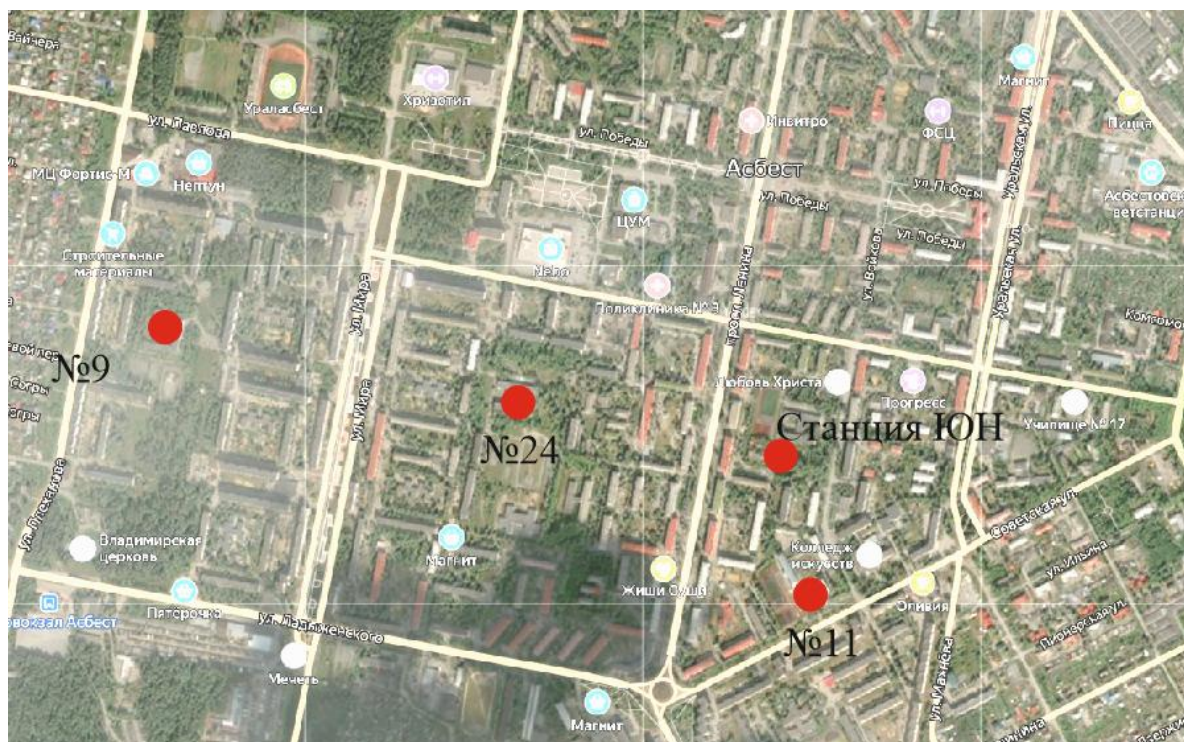


Рис. 3.15. Расположение выбранных объектов в границе города Асбест

**Малые города, поселки и сельские поселения** – поселок городского типа Белоярский (численность населения 13 030 чел.), поселок Ключевск (2 013 чел.), село Некрасово (702 чел.).

Объекты, исследуемые в малых городах, поселках и сельских поселениях, представлены в таблице 3.4.

Таблица 3.4 – Объекты исследования в малых населенных пунктах

Населенный пункт	Объект	Площадь, га	Год создания
Поселок городского типа Белоярский	МАОУ СОШ №1	2,6	-
Поселок Ключевск	МАОУ СОШ №11	2,6	1974
Село Некрасово	МОУ СОШ №13	0,7	-

Также объектами исследования стали **3 загородных образовательных центра**, расположенных в пределах 100 км от г. Екатеринбурга (таблица 3.5).

Таблица 3.5 – Загородные образовательные объекты

Объект	Год создания	Площадь, га	Расположение
Загородный центр «Таватуй»	1979	17,38	на берегу озера Таватуй в 35 км от г. Екатеринбурга
Черноусовская школа-интернат	1953	7,74	60 км от города Екатеринбург, село Черноусово
НП НИК «Изумрудная Долина»	1957	5,27	на территории Рефтинского водохранилища, которое находится в 5,7км к северу от города Асбест

Всего было проанализировано 249 образовательных объектов ограниченного пользования. Для подробного исследования были выбраны 23 образовательные территории в 6 населенных пунктах, относящихся к различным категориям.

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

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

#### *4.1.1. Характеристика озелененных территорий школ города Екатеринбурга*

Для более подробного анализа рассмотрены 5 объектов в зависимости от года постройки школы: территории образовательных учреждений первой четверти XX века, довоенного периода, 1960-1970-х годов, 2000-х и 2010-х. Схемы функционального зонирования всех исследуемых объектов представлены в Приложении 5.

#### **Функциональное зонирование и озеленение территорий образовательных учреждений первой четверти XX века**

К этому типу относится МАОУ СОШ №60, открытая в 1901 году.

Особенностью объекта является расположение его у природного парка Малый Исток (Постановление..., 2004). Это определяет озеленение территории, которое выражается куртинными посадками. Также присутствуют рядовые посадки отдельных видов.

На территории можно выделить следующие зоны: входную, представленную площадкой перед зданием школы и цветниками, спортивную с футбольным полем и спортивным инвентарем, учебно-опытную, представленную огородиком с грядками. Также можно выделить своеобразную прогулочную зону в восточной части объекта, где расположены тропинки вдоль соснового массива. Рекомендуемым нормативным документам по функциональному зонированию в целом объект соответствует.

На данной территории преобладающим видом является естественно произрастающая сосна обыкновенная (*Pinus sylvestris* L.). Существуют экземпляры с возрастом около 200 лет. Также имеются загущенные куртины,



образованные из самосева клена ясенелистного (*Acer negundo* L.), черемухи обыкновенной (*Prunus padus* L.), яблони ягодной (*Malus baccata* L.).

Все посадки, созданные администрацией школы, расположены преимущественно в южной части объекта. Общее количество видов деревьев – 24, видов кустарников – 19.

### **Функциональное зонирование и озеленение территорий образовательных учреждений довоенного периода**

К этому типу относится МАОУ гимназия №39 «Французская гимназия», открытая в 1939 г.

Территория школы располагается в центре Екатеринбурга, в шаговой доступности от Южного автовокзала. Граничит с территорией школы №18, жилыми зданиями.

В настоящее время проведена полная реконструкция территории. Можно выделить следующие зоны: входную с площадкой для проведения массовых мероприятий, физкультурную с площадками различного назначения, расположенными по всей территории, игровую зону с беседками для отдыха, хозяйственную зону с хозяйственным въездом, контейнерами для мусора и парковкой служебных автомобилей. Согласно рекомендациям нормативных документов не хватает учебно-опытной зоны.

Посадки представлены группами и рядовыми посадками. Преобладают декоративные кустарники. Имеется большое количество живых изгородей из спиреи японской (*Spiraea japonica* L.f.), кизильника блестящего (*Cotoneaster lucidus* Schltdl.), пузыреплодника калинолистного (*Physocarpus opulifolius* (L.) Maxim). Значительную площадь занимает миксбордер в восточной части территории, который выполнен с использованием инертного материала и декоративных кустарников (можжевельников (*Juniperus*), курильского чая (*Pentaphylloides fruticosa* (L.) O. Schwarz), чубушника венечного (*Philadelphus cogonarius* L.) и др. Среди деревьев преобладает клен татарский (*Acer*

*tataricum* L.), а также хвойные: ели и пихта сибирская (*Abies sibirica* Led.). У деревьев преобладает рядовая и солитерная посадка.

### **Функциональное зонирование и озеленение территорий образовательных учреждений 1960-1970-х годов**

К этому типу относятся территории МАОУ СОШ №7 (1962 г.) и МАОУ СОШ №102 (1972).

Территории обеих школ имеют неправильную форму. На объектах можно выделить несколько зон: входную с площадкой для проведения массовых мероприятий, физкультурную, хозяйственную зону с контейнерами для мусора и хозяйственными постройками. Отсутствует зона отдыха. Согласно рекомендациям нормативных документов на территориях не хватает зоны отдыха и учебно-опытной зоны.

На территории МАОУ СОШ № 7 обнаружено в сумме 18 видов деревьев и кустарников. Наибольшее количество представлено черемухой Маака (*Prunus maackii* Rupr.), тополем бальзамическим (*Populus balsamifera* L.). Из кустарников – спиреей японской (*Spiraea japonica* L.f.), пузыреплодником калинолистным (*Physocarpus opulifolius* (L.) Maxim).

В свою очередь на территории МАОУ СОШ №102 всего лишь 9 видов древесных растений. Наиболее распространенные посадки клена ясенелистного (*Acer negundo* L.) и яблони ягодной (*Malus baccata* L.). Видовое разнообразие кустарников ограничено сиренью обыкновенной (*Syringa vulgaris* L.) и чубушником венечным (*Philadelphus cogonarius* L.).

Насаждения, в основном, представлены рядовыми посадками (2-3 ряда) и живыми изгородями на обеих территориях.

### **Функциональное зонирование и озеленение территорий образовательных учреждений 2000-х**

К этому типу относится МАОУ СОШ №200, открытая в 2009.

Можно выделить следующие зоны: входная, зона отдыха со скамейками и местами под цветники (цветники не сформированы), спортивная зона, зона детской площадки, а также хозяйственная зона, на которой расположена парковка и дополнительный хозяйственный въезд. Не хватает учебно-опытной зоны.

В западной части находятся спортивные и детские площадки. Покрытие данных площадок не отвечает нормативам. Дорожно-тропиночная сеть представлена только асфальтом. Также на ней расположены разметки для занятий по физкультуре. На территории имеется шумоизолирующий забор.

В восточной и северной части объекта присутствуют только рядовые посадки и места под цветники. Всего произрастает 9 видов древесных растений. Преобладает береза повислая (*Betula pendula* Roth) и сирень венгерская (*Syringa josikaea* J. Jacq. ex Rchb.) и обыкновенная (*Syringa vulgaris* L.), которые формируют рядовые посадки по периметру объекта и детской площадки.

### **Функциональное зонирование и озеленение территорий образовательных учреждений 2010-х годов**

К этому типу относятся территории MAOY COШ №23 (2016 г.) и MBOY COШ № 215 "Созвездие" (2019 г.).

На данных территориях обозначены входные зоны, зоны детских и спортивных площадок, зоны отдыха. MAOY COШ № 23 отличается от всех предыдущих школ наличием двух зданий, а также тем, что практически 1/3 территории занимает футбольное поле с современным резиновым покрытием. Согласно рекомендациям в нормативных документах на территориях не хватает учебно-опытной зоны.

На обеих территориях отмечен сильный недостаток озеленения, практически отсутствуют деревья и кустарники (до 1,5% от общей площади). Полностью отсутствуют цветники.

Количество деревьев и кустарников на изученных объектах, их плотность, а также общее количество видов представлено в таблице 4.1.

Таблица 4.1 – Характеристика озеленения территорий школ города Екатеринбург

Объект	Площадь, га	Всего деревьев, шт.	Всего кустарников, шт.	Плотность деревьев, шт./га	Плотность кустарников, шт./га	Кол-во видов деревьев	Кол-во видов кустарников	Доля озеленения от общей площади, %	Доля озеленения свободной от застройки площади, %
МАОУ СОШ № 60	2,21	402	189	182	86	24	19	77,62	83,52
МАОУ гимназия № 39 "Французская гимназия"	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

По данным таблицы следует отметить тенденцию на снижение видового разнообразия в зависимости от периода постройки. Но следует учесть, что на некоторых объектах, например, на территории гимназии №39 была проведена полная реконструкция территории, включая насаждения. На данном объекте представлено наибольшее количество кустарников, в основном, в виде живых изгородей. На территории школ, построенных за последние 10 лет (МБОУ СОШ №215 «Созвездие» и МАОУ СОШ №23), кустарники практически отсутствуют.

Также заметно снижение общей площади зеленых насаждений. Только в МАОУ СОШ №60, созданной в 1900-х годах, процент озеленения больше 70, а при учете площади свободной от застройки больше 80%. Нормативным показателям соответствуют также школы МАОУ СОШ №7 и МАОУ СОШ

№200. Незначительно ниже от нормативных показателей МАОУ гимназия №39 «Французская гимназия» и МАОУ СОШ №102. Таким образом, именно школы, открытые после 1980-х годов, имеют острую необходимость в дополнительном озеленении.

Видовое разнообразие и общее количество деревьев и кустарников по всем территориям школ представлено на рисунках 4.1 и 4.2.

Согласно графикам, большее количество экземпляров на территории школ у таких видов деревьев, как яблоня ягодная (*Malus baccata* L.) (163 шт.), рябина обыкновенная (158 шт.), клен ясенелистный (*Acer negundo* L.) (144 шт.), сосна обыкновенная (*Pinus sylvestris* L.) (101 шт.). У кустарников – кизильник блестящий (*Cotoneaster lucidus* Schltld.) (346 шт.), спирея японская (*Spiraea japonica* L.f.) (319 шт.).

По распространению преобладают яблоня ягодная (*Malus baccata* L.) (6 из 7 школ), береза повислая (*Betula pendula* Roth) (5 из 7 школ), рябина обыкновенная (*Sorbus aucuparia* L.) (5 из 7 школ), клен ясенелистный (*Acer negundo* L.) (4 из 7 школ), сосна сибирская (*Pinus sibirica* Du Tour.) (4 из 7 школ), кизильник блестящий (*Cotoneaster lucidus* Schltld.) (4 из 7 школ), сирень обыкновенная (*Syringa vulgaris* L.) (4 из 7 школ).

Балансы территории представлены на рисунке 4.3.

Исходя из этих данных, можно сделать вывод, что на территории МАОУ СОШ № 60 преобладают объекты озеленения – 77,6%, около половины, из которых занимают деревья и кустарники (при учете проекции крон растений). Это наибольшая доля по всем исследуемым объектам. Это можно обосновать как ранним периодом реализации проекта школы, так и близостью лесопарка.

Доля зданий и сооружений, а также дорожно-тропиночной сети минимальна по отношению ко всем территориям.

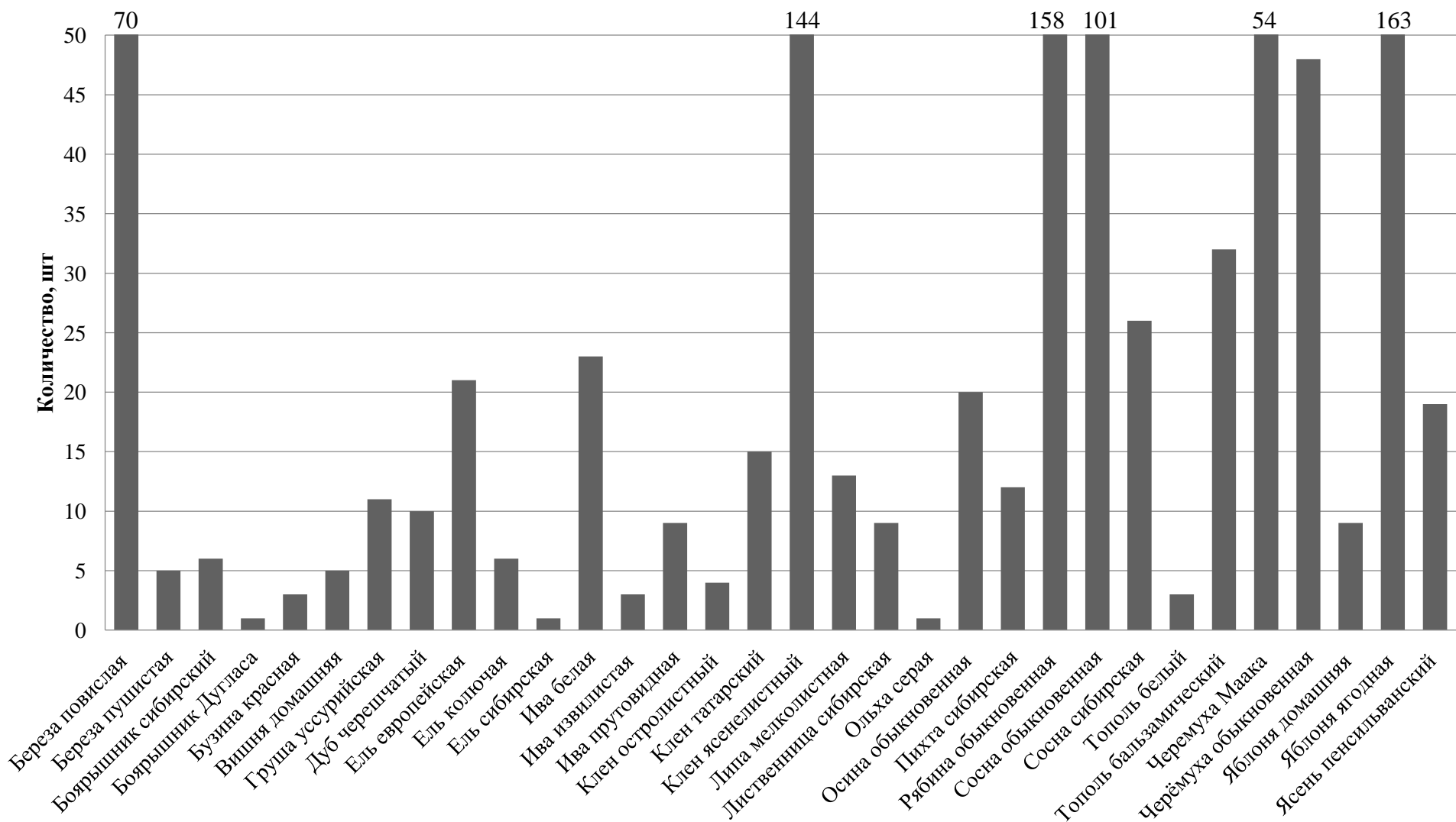


Рис. 4.1. Общее количество деревьев по всем исследуемым территориям школ города Екатеринбург

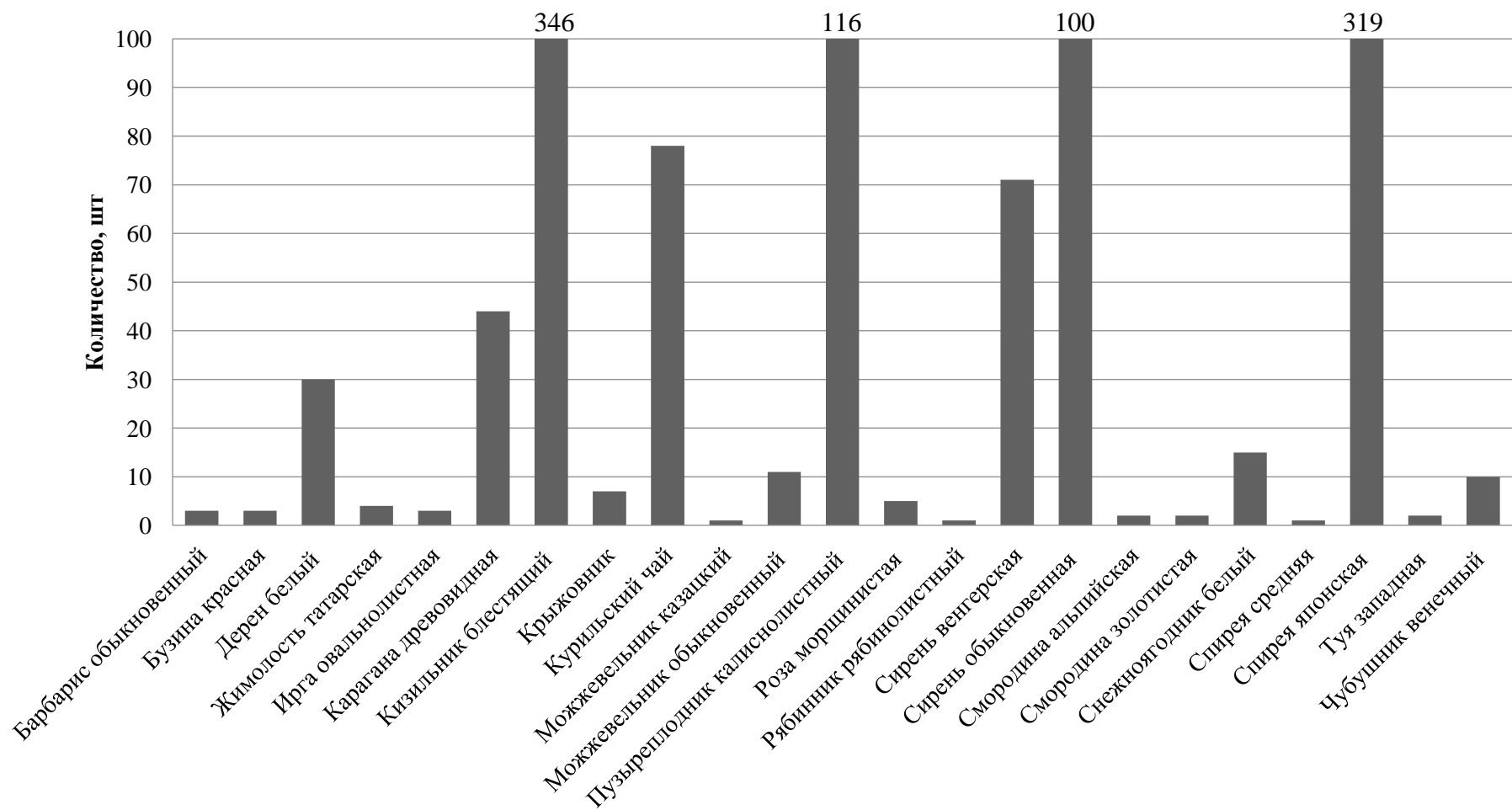


Рис. 4.2. Общее количество кустарников по всем исследуемым территориям школ города Екатеринбург

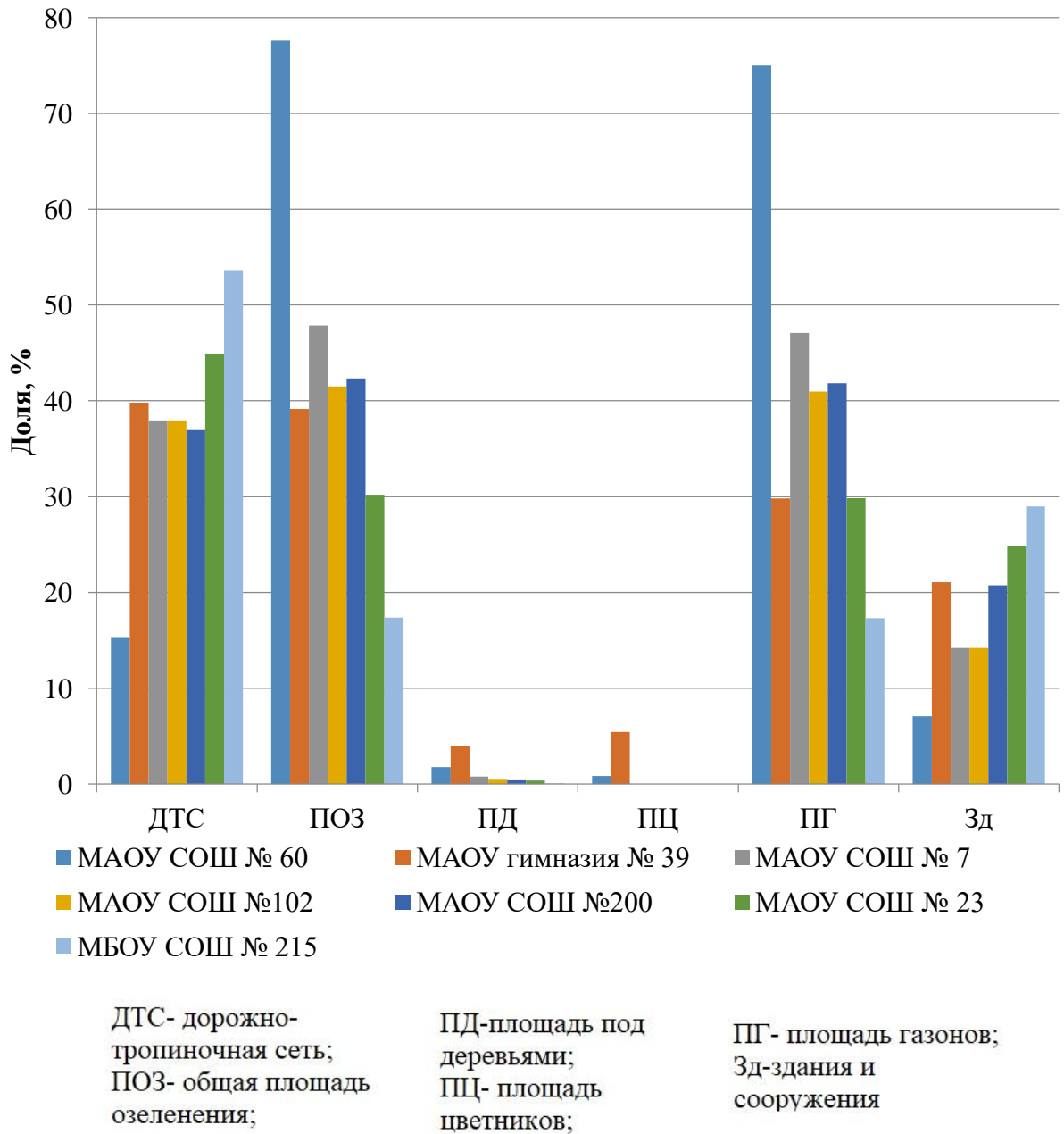


Рис. 4.3. Балансы территорий образовательных учреждений города Екатеринбург

В MAOU гимназии №39 большую часть территории занимает дорожно-тропиночная сеть, а также площадки, равномерно расположенные по всему объекту, – 39,8%. На территории имеются как спортивные площадки для различных видов спорта, так детские площадки, а также площадка перед главным входом для проведения массовых мероприятий. Все покрытия отвечают современным требованиям и находятся в хорошем состоянии.



Далее по площади идут объекты озеленения – 39,2%. Основную часть занимает газонное покрытие. Значительную площадь занимает миксбордер, выполненный с использованием инертного материала и декоративных кустарников (можжевельников, курильского чая, чубушника и др.).

Здание школы занимает 20% территории.

На территориях МАОУ СОШ №7 и МАОУ СОШ №102 по площади преобладают объекты озеленения (40,1 и 47,8%). Процент деревьев и кустарников составляет чуть меньше половины от этого значения (42% от площади озеленения). Цветники полностью отсутствуют.

Преобладающими по площади на территории МАОУ СОШ №200 являются объекты озеленения – 42,3%. Преимущественно это газон. Деревья и кустарники – только 6,7% от общей площади территории. На территории отсутствуют цветники, не смотря на то, что места под их создание отведены.

На территории сформирована дорожно-тропиночная сеть вокруг всего объекта. Всего она составляет 36,9% от площади территории. Значительную площадь занимает здание школы – 20,7%.

На территориях МАОУ СОШ №23 и МБОУ СОШ №215 имеется недостаток озеленения, практически отсутствуют деревья и кустарники (до 1,5% от общей площади). Цветники отсутствуют. Значительное пространство занимают здания школ (24,8 и 29%). Большая часть территории отводится на дорожно-тропиночную сеть, охватывающую всю территорию. Покрытие разнообразно и зависит от функциональной зоны.

#### **Выводы по подразделу 4.1.1**

1. Функциональное зонирование школ не везде удовлетворяет рекомендуемым требованиям. Четко выражены на всех участках только входная и физкультурная зоны. Зона отдыха и игровая зона имеются только на территории МАОУ гимназии №39, МАОУ СОШ №200, МАОУ СОШ №23 и МБОУ СОШ №215. На всех территориях отсутствует образовательный элемент. Учебно-опытный участок представлен только в виде отдельных грядок

в МАОУ СОШ №60. Использование территории не только в рамках физкультурного образования детей, особенно младшего школьного возраста, могло бы существенно повысить интерес школьников к окружающей среде и дать необходимые представления о природе и экологии (Аткина и др., 2021).

2. Согласно приведенным исследованиям можно сделать вывод, что на планировочные решения территорий школ влияет год создания школы. Можно проследить тенденцию в зависимости от периода постройки по возрастанию площади дорожно-тропиночной сети, площадок, зданий и сооружений и снижению доли зеленых насаждений. Но прослеживается применение новых ландшафтных приемов (геопластика в МБОУ СОШ № 215), использование более сложной планировки территории с дополнительными маршрутами (МАОУ СОШ №200, МАОУ СОШ №23), применение шумозащитных экранов (МАОУ СОШ №200).

3. Также на планировочные решения влияет размещение в городе и статус школы. При расположении территорий ближе к центру города (МАОУ гимназия № 39), либо в новых очень застроенных районах (МАОУ СОШ №23 и МБОУ СОШ №215) возрастает доля площади здания от общей площади школьной территории, увеличивается площадь под дорожками и площадками. Например, территория МАОУ гимназия №39, несмотря на создание в 1940-х годах, из-за расположения в центре города (рядом с Южным автовокзалом и станцией метро Чкалова), а также присвоения статуса гимназии, была подвергнута реконструкции, что привело к полной замене покрытий, добавлению детских площадок на территорию, а также современного оборудования. Это отразилось и на балансе территории.

4. Территории МАОУ СОШ № 60, №7, №102, №200 нуждаются в реконструкции в связи с неудовлетворительным состоянием дорожного покрытия и отдельных элементов детских и спортивных площадок.

5. Видовой состав насаждений также зависит не только от года основания школы, но и от структуры насаждений. Максимальное количество видов выявлено в школах, открытых до 1950-х годов (более 20 видов). Здесь пред-

ставлены рядовые посадки клена ясенелистного (*Acer negundo* L.), ели европейской (*Picea abies* s (L.) Karst.) живые изгороди из кизильника блестящего (*Cotoneaster lucidus* Schldl.), сирени обыкновенной (*Syringa vulgaris* L.), куртины, солитеры, группы.

Видовой состав насаждений на территориях школ 1960-1970-х годов отражает общегородское озеленение того времени: тополь бальзамический (*Populus balsamifera* L.), яблоня ягодная (*Malus baccata* L.), черемуха Маака (*Prunus maackii* Rupr.) и повсеместное распределение клена ясенелистного (*Acer negundo* L.). Количество кустарников заметно снижается.

В условиях современной плотной застройки, особенно в новых районах и микрорайонах, снижается количество древесных видов. Так, например, на территории МБОУ СОШ №215 "Созвездие", построенной в 2019 году, представлены только растения-солитеры.

Общее количество видов деревьев – 32 вида, кустарников – 23 вида. Отмечена тенденция по снижению видового состава на более поздних по времени постройки территориях.

#### *4.1.2. Характеристика озелененных территорий вузов города Екатеринбурга*

**Уральский государственный университет путей сообщения (УрГУПС).** Общая площадь объекта 13,2 га. Датой основания парковой части можно считать 1930-е года.

В границах объекта расположен главный учебный корпус УрГУПС, спортивные корпуса и автошкола. Границы территории и план функционального зонирования представлены в Приложении 5.

Планировка территории УрГУПС определяется естественным рельефом и близостью к водоему – в основном пейзажная с регулярными элементами возле главного корпуса. Цветники расположены только напротив главного входа в корпус. Функционально территория УрГУПС разделена на несколько зон: для проведения массовых мероприятий (площадка перед глав-

ным учебным корпусом), прогулочную зону, совмещенную с зоной тихого отдыха, набережную, спортивную зону с учебным стадионом.

В планировке территории УрГУПС преобладает пейзажный облик. Дорожно-тропиночная сеть формировалась стихийно и постепенно, изначально как транзитные маршруты от центра города к корпусам. Затем отдельные ее части были оформлены в виде аллей, таких как Профессорская, Спортивная, Молодежная и другие, а также аллеи, посаженные почетными гражданами и иностранными гостями.

Центром композиции является главное здание УрГУПС, от которого расходятся четыре основные аллеи, направленные к берегу. Через них проходят две параллельные дорожки, соединяющие территорию студенческого городка с мостом через реку Ольховка и идущие вдоль береговой линии.

**Уральский государственный лесотехнический университет (УГЛТУ)** Площадь составляет 14,93 га. Процесс озеленения начался лишь в конце 1940-х – начале 1950-х годов. На рассматриваемой территории находятся 5 учебно-лабораторных корпусов, 8 общежитий, котельная, дворец спорта и учебный научно-производственный центр.

Планировка территории УГЛТУ является смешанной, в которой присутствуют элементы как пейзажного, так и регулярного стиля. Функционально вся территория разделена на три зоны: учебная с учебными и лабораторными корпусами для студентов; спортивная, со стадионом и спортивными площадками; рекреационная с отдельными зонами для отдыха и детской площадкой около общежитий. На территории также имеются именные объекты, такие как аллея, названная в честь XIX съезда ВЛКСМ, и сквер, названный в честь А.А. Шевелёва.

Общее количество деревьев и кустарников на изученных объектах, а также количество видов представлено в таблице 4.2.

Таблица 4.2 – Характеристика озеленения территорий вузов города Екатеринбург

Объект	Площадь, га	Всего деревьев, шт	Всего кустарников, шт	Плотность деревьев, шт/га	Плотность кустарников, шт/га	Кол-во видов деревьев	Кол-во видов кустарников	Доля озеленения от общей площади, %	Доля озеленения свободной от застройки площади, %
УрГУПС	13,2	1346	205	101,97	15,53	29	14	54,96	62,67
УГЛТУ	14,9	1556	587	104,43	39,40	30	24	31,9	43,6

На основе сводных ведомостей подеревной инвентаризации УрГУПС установлено, что на территории 9 видов деревьев представлены более чем 30 экземплярами, остальные 20 встречаются единично. Но, несмотря на то, что в УГЛТУ больше видовое разнообразие и количество видов на 1 га, процент озеленения меньше 50%. Это связано с большим количеством зданий на территории, чем на территории УрГУПС, а также с тем, что в данной характеристике не учитывалась территория сада имени профессора Л.И. Вигорова.

Среди деревьев самыми распространенными являются тополь бальзамический (*Populus balsamifera* L.), яблоня ягодная (*Malus baccata* L.) и липа мелколистная (*Tilia cordata* Mill.). Среди кустарников – кизильник блестящий (*Cotoneaster lucidus* Schldl.) и сирень венгерская (*Syringa josikaea* J. Jacq. ex Rchb.). Санитарное состояние насаждений в среднем от 2 до 3,5 баллов, в среднем высота деревьев около 7 м, что объясняется тем, что большинство деревьев тополя бальзамического кронированы. Средний диаметр 35 см, диаметр некоторых древесных растений больше 55 см, из чего следует, что многие деревья являются перестойными.

Общее количество видов на территории УГЛТУ – 54, из них 30 видов деревьев и 24 вида кустарников. Преобладающими являются ель обыкновенная (*Picea abies* (L.) Н. Karst.), клен ясенелистный (*Acer negundo* L.), яблоня ягодная (*Malus baccata* (L.) Borkh.). Из кустарников – барбарис обыкновенный

ный (*Berberis vulgaris* L.) и боярышник обыкновенный (*Crataegus oxyacantha* L.).

Средний балл по состоянию растений оценивается как высокий, около 2,5, что связано с реконструкцией насаждений в 2019-2021 годах. Средний диаметр стволов ниже, чем в УрГУПС, около 20 см, что указывает на «омоложение» посадок.

Видовое разнообразие и общее количество деревьев и кустарников по обеим территориям представлены на рисунках 4.4 и 4.5 (отмечены виды, встречающиеся в сумме на обеих территориях не менее 10 экземпляров).

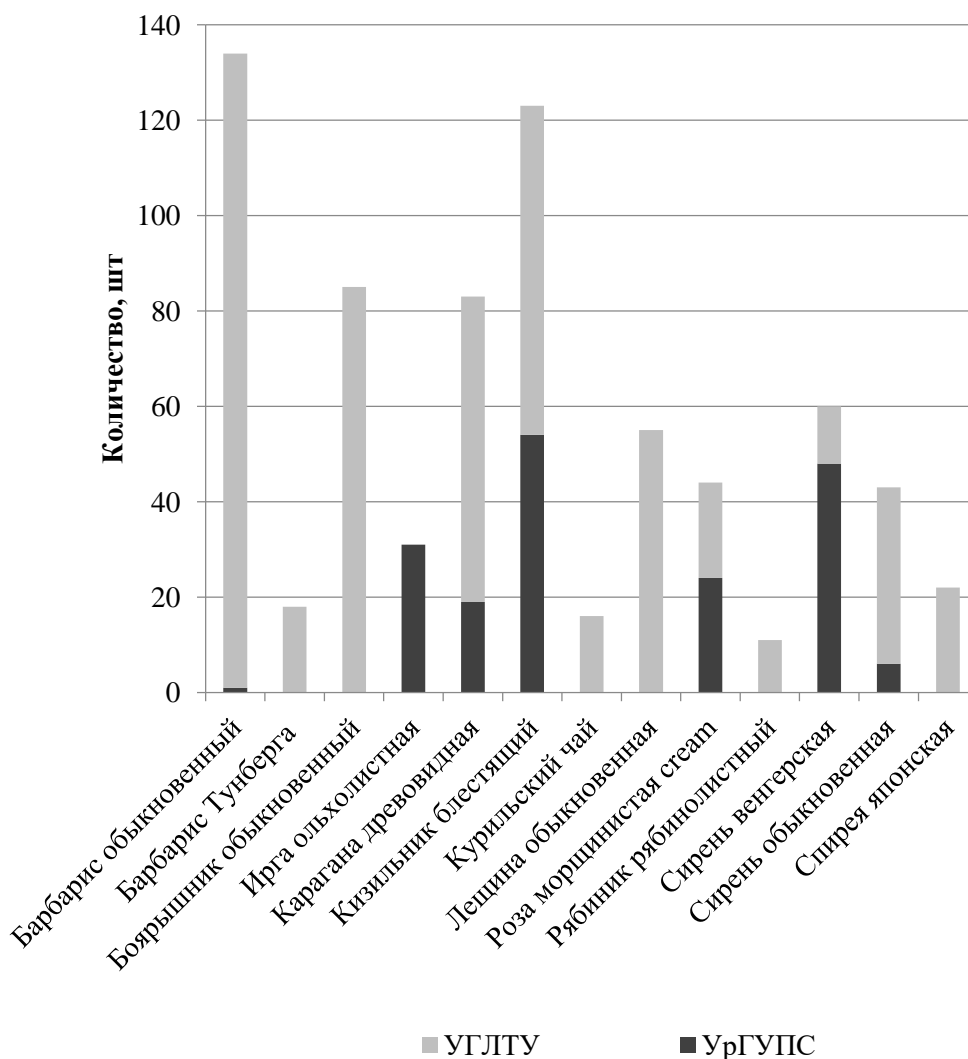


Рис. 4.4. Общее количество кустарников по обеим территориям вузов города Екатеринбург

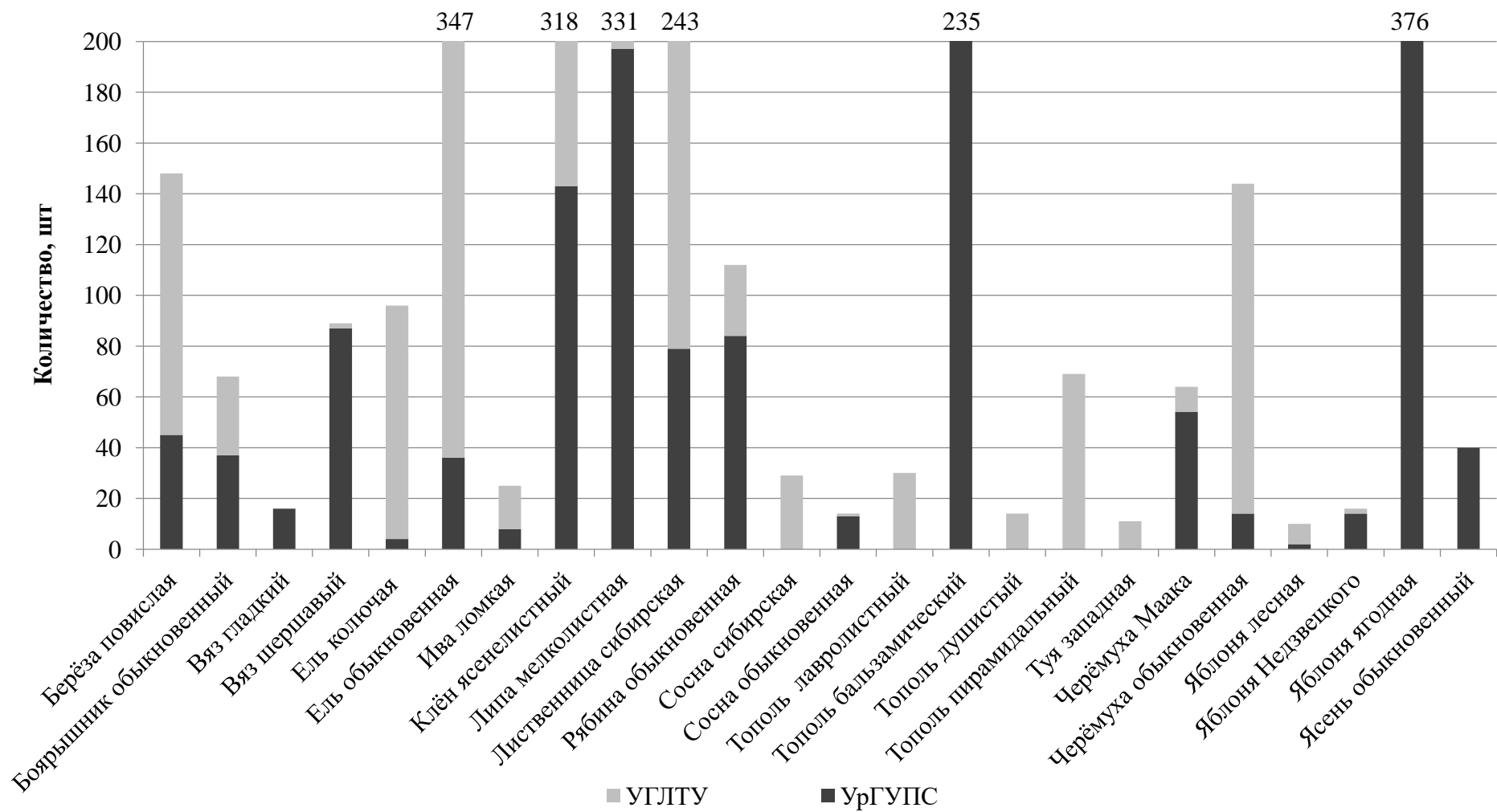


Рис. 4.5. Общее количество деревьев по обеим территориям вузов города Екатеринбург

По количеству экземпляров преобладают такие виды, как яблоня ягодная (*Malus baccata* L.) (376 шт.), ель обыкновенная (*Picea abies* (L.) Н. Karst.) (347 шт.), клен ясенелистный (*Acer negundo* L.) (318 шт.), липа мелколистная (*Tilia cordata* Mill.) (331 шт.), кизильник блестящий (*Cotoneaster lucidus* Schltl.) (123 шт.), барбарис обыкновенный (*Berberis vulgaris* L.) (319 шт.).

Балансы территории представлены на рисунке 4.6-4.7.

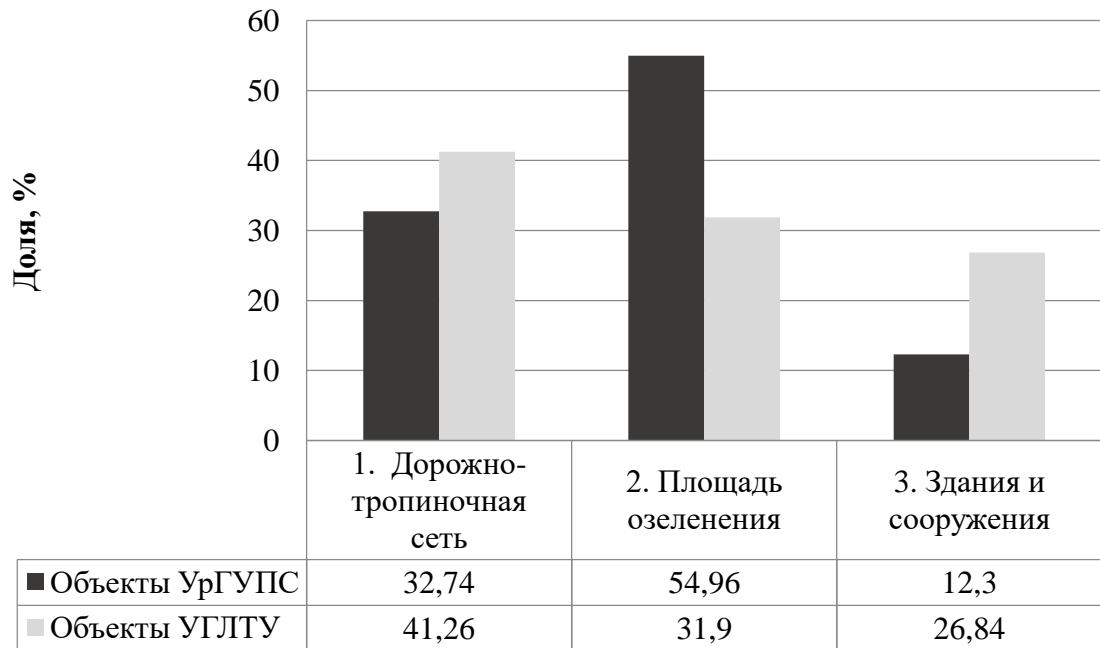


Рис. 4.6. Балансы территорий вузов города Екатеринбург

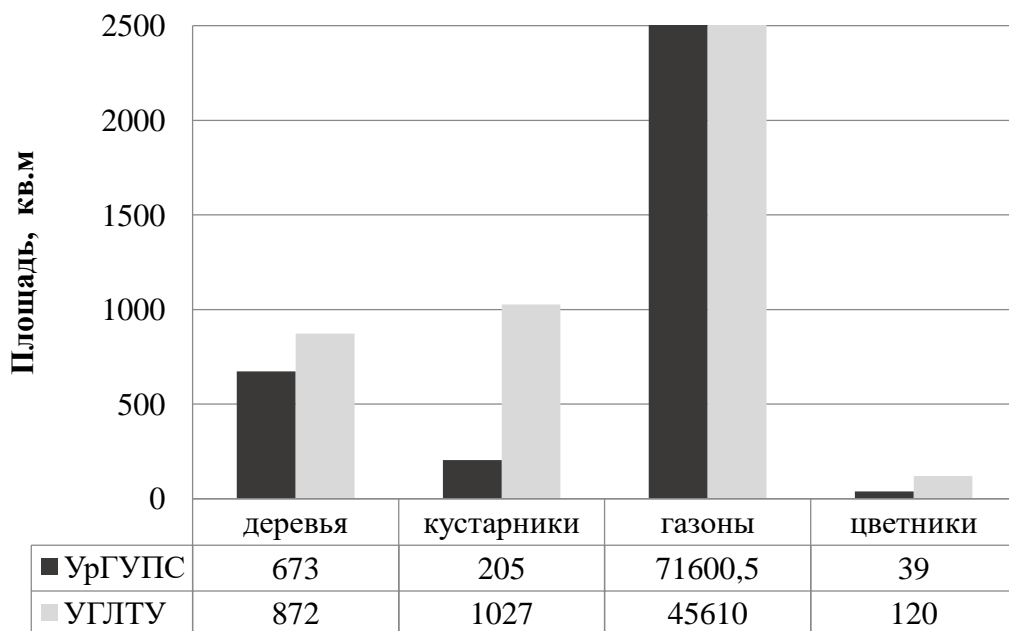


Рис. 4.7. Балансы территорий вузов города Екатеринбург



Основная часть площади УГЛТУ занята дорожно-тропиночной сетью – 41,26%, что можно объяснить большим количеством проездов и наличием парковки внутри студенческого городка. Доля насаждений – лишь 31,9%. УрГУПС, напротив, имеет больший процент зеленых насаждений – 54,96%, и меньший процент дорожных покрытий – 32,74%. Территория, в основном, используется для прогулок и тихого отдыха.

УГЛТУ шире использует свою территорию студенческого городка для учебных целей из-за специфики образовательной программы. Помимо стандартных дисциплин, таких как геодезия и физическая подготовка, проводятся практические занятия по цветоводству, ландшафтной архитектуре, дендрологии и экологии. Деревянные скульптуры ручной работы, изготовленные мастерами вуза, используются в качестве образцов для специальности механической технологии деревообработки.

Студенческий городок УрГУПС отделен от городских парков рекой Исеть и транспортными развязками, что делает его привлекательным для отдыха жителей близлежащих районов. Ежедневно его посещают около 1360 человек, включая студентов, сотрудников и местных жителей.

Территория УГЛТУ расположена примерно в 1 км от лесопарка имени лесоводов России (на юго-востоке), однако она более благоустроена и привлекает больше посетителей – около 2480 человек.

Таким образом, парковые зоны учебных заведений ежедневно посещают от 1,3 до 2,5 тыс. человек, что подчеркивает их важную роль в системе озеленения города.

### **Выводы по подразделу 4.1.2**

1. Планировка парковых зон университетов формировалась стихийно по мере развития студенческих городков. УрГУПС находится рядом с городским прудом, что определяет его особенности. В свою очередь, структура студенческого городка УГЛТУ определяется сетью дорог и тропинок, которая разделяет территорию на небольшие скверы и сады, часто используемые

в учебном процессе.

2. УрГУПС и УГЛТУ как учебные заведения города Екатеринбург обладающими парковыми территориями площадью около 14 га. Они служат не только местами отдыха для студентов и преподавателей, но и для горожан, являясь частью общей системы озеленения города. Парковая зона УрГУПС имеет большее значение, так как расположена в центре города, обладает набережной и окружена новостройками.

3. Плотность деревьев на гектар примерно одинаковая в обоих вузах, а вот количество кустарников в УГЛТУ больше более чем в два раза, несмотря на существенные различия по доли озеленения от общей площади (УрГУПС – 55%, УГЛТУ – 32%).

4. Видовой состав больше в УГЛТУ также за счет кустарников (на 10 видов больше). В целом особенности озеленения также определяются и образовательным процессом (в УГЛТУ созданы сады, предназначенные для проведения занятий на открытом воздухе).

Сравнив два крупных парковых объекта, существующих как часть территорий высших учебных заведений, можно утверждать, что эти объекты являются важной составляющей городской системы озеленения.

#### *4.1.3. Оценка значения озелененных территорий образовательных учреждений как объектов ограниченного пользования в городской системе озеленения города Екатеринбург*

Общая площадь всех озелененных объектов различного уровня образования ограниченного пользования города Екатеринбург около 323 га. В сумме данные территории посещают на постоянной основе более 200 тысяч человек. Образовательные объекты присутствуют во всех районах города Екатеринбург. По количеству школ лидирует Орджоникидзевский и Чкаловский районы, по общей площади школ – Чкаловский район, по количеству обучающихся – Чкаловский район, далее – Орджоникидзевский и Верх-Исетский районы. Среднее количество учащихся в школе – 1095 человек.

Распределение образовательных объектов в городской среде равномерно в границах жилой застройки (рис. 4.8). Следовательно, и объекты озеленения – пришкольные участки – также равномерно распределены по территории города, что значительно улучшает показатель озелененности на одного жителя, особенно в центральной части города.

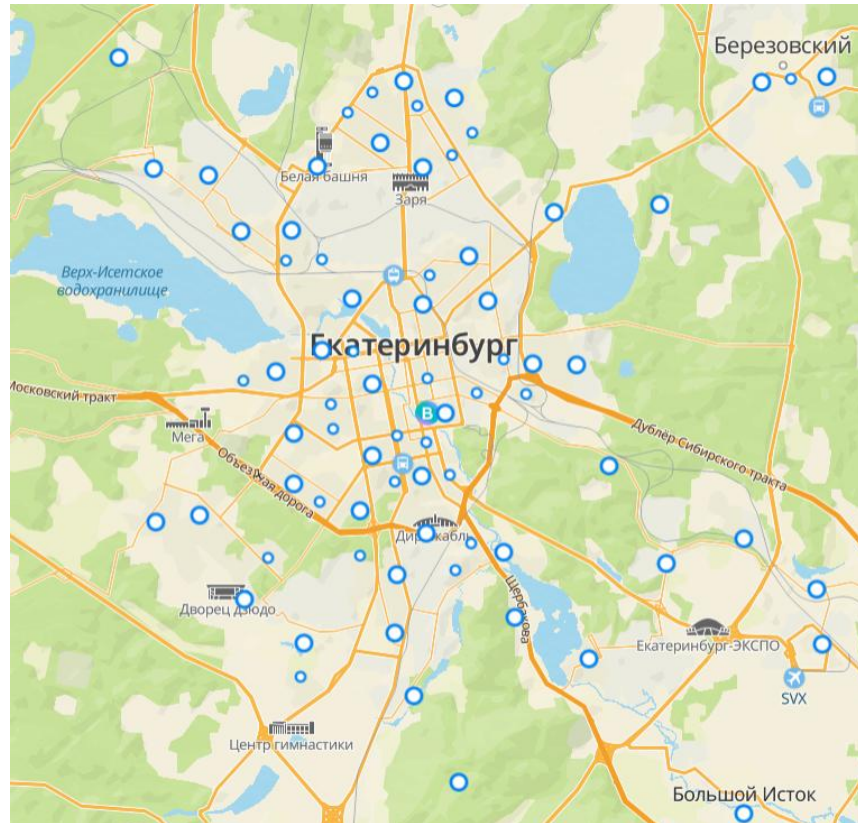


Рис. 4.8. Расположение школ в границах города Екатеринбург

Роль объектов ограниченного пользования в каждом административном районе определяется площадью под зелеными насаждениями.

Сейчас в Екатеринбурге 8 административных районов. Последний 8 район – Академический – окончательно сформировался в 2021 году, а внешние границы районов продолжают меняться и в 2023 г.

**Верх-Исетский район** имеет площадь 219,79 кв. км, численность населения 240822 человек. В границах района есть такие крупные объекты озеленения, как парк 22 Партсъезда, Радуга Парк, набережная реки Исеть и Верх-Исетского водохранилища, городские леса. Все перечисленные территории размещены по району неравномерно, в основном по периферии.

Развитие района повлияло и на динамику площади озеленения образовательных объектов, что показано на рисунке 4.9.

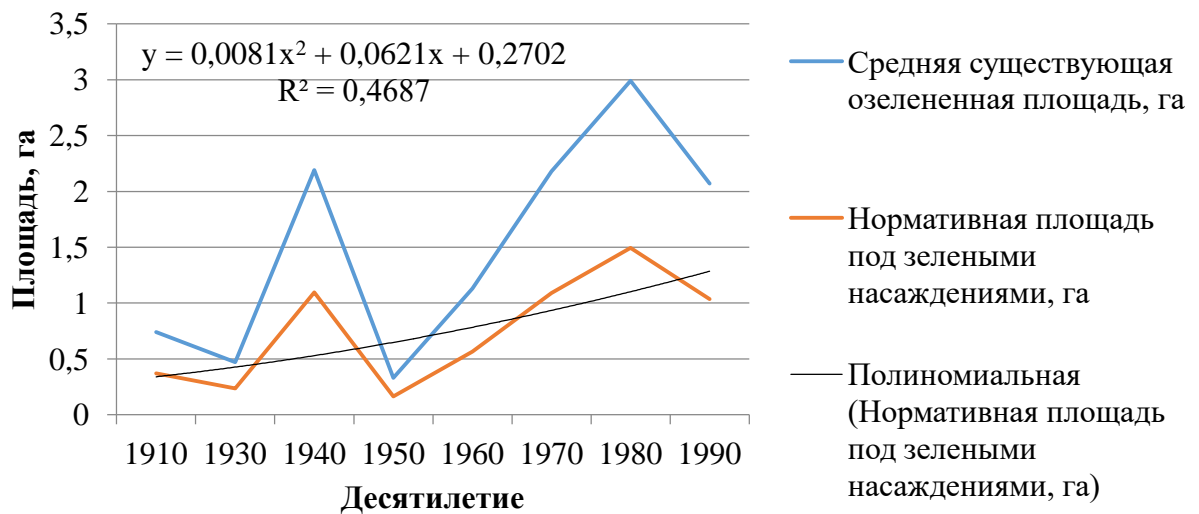


Рис. 4.9. Динамика средней площади озеленения образовательных объектов Верх-Исетском районе города Екатеринбург

Зависимость между десятилетием и средней площадью под озелененными территориями на пришкольных участках слабая, но тенденция на увеличение прослеживается от 0,2 до 1,3 га.

До административного деления города Екатеринбург на районы здесь была построена одна школа площадью около 1 га. До 2000-х годов строилось от 1 до 4 школ в десятилетие. По 1 школе было построено в 1940-е и 1950-е года, это связано с историческими событиями. Далее до 1980-х увеличивается не только количество школ, но и их площадь.

Общее количество учащихся в данном районе – 25 659 чел., что составляет 10% от общей численности населения. Территории школ располагаются относительно равномерно в границах жилой застройки. А в виду удаленности объектов общего пользования, оборудованные школьные территории становятся потенциально важными объектами для рекреации и физического развития как школьников, так и жителей района.

**Железнодорожный район** имеет площадь 125,65 кв. км, население – 158675 человек. Началом строительства района можно считать год основания

золотопромывочной фабрики. Планировка центральной части нынешнего Железнодорожного района Екатеринбурга была определена «генеральным планом» города, составленным ещё в 1845 году. Его реализация в основном была завершена к 1910 году. А сам район был выделен в 1938 году. На территории района расположены основные транспортные объекты Екатеринбурга: Железнодорожный вокзал, Северный автовокзал, станция Сортировочная, две станции метрополитена.

В границах района есть парк Таганская слобода, парк-стадион «Локомотив», парк «Семь Ключей», набережная реки Исеть, Железнодорожный лесопарк, Оброшинский лесопарк, Шувакишский лесопарк. Парки расположены более равномерно, преимущественно по южной границе района, но с пробелами в северо-западной части района. На западе преобладают лесопарки. Одним из важных рекреационных объектов в Железнодорожном районе является парковая зона Уральского государственного университета путей сообщения.

Был проведен анализ площади озеленения образовательных объектов за десятилетия (рис. 4.10).

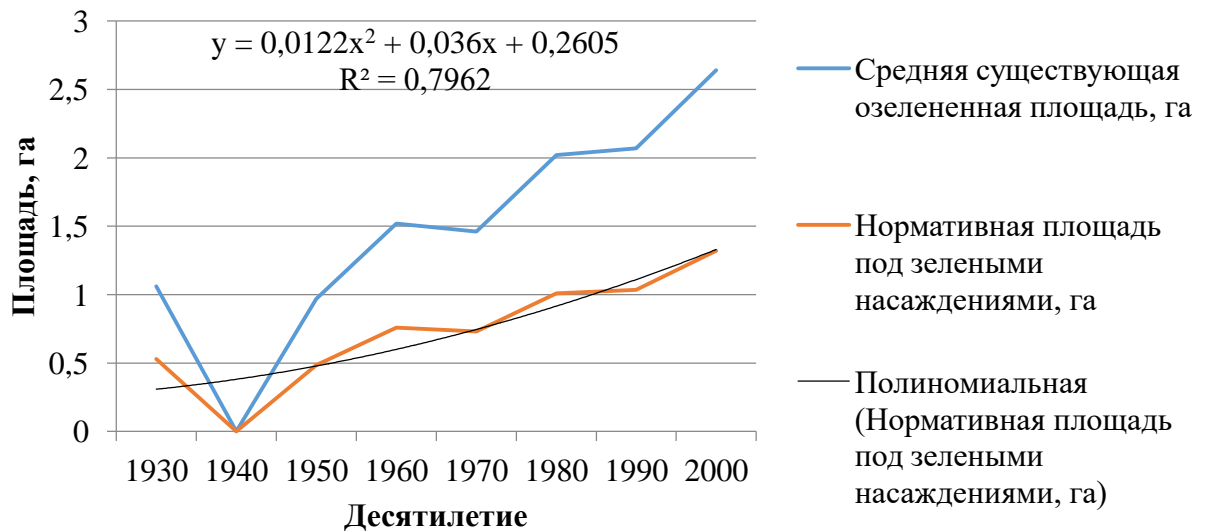


Рис. 4.10. Динамика средней площади озеленения образовательных объектов в Железнодорожном районе города Екатеринбурга

В Железнодорожном районе стоит отметить сильную зависимость между десятилетием и средней площадью под озеленением. Показатель возрастает от 0,3 до 1,3 га, что объясняется планомерной застройкой района и постепенным увеличением числа жителей, соответственно и возрастающими потребностями в образовательных территориях.

Строительство школ в этом районе началось с 1930-х годов с созданием сразу 3-х школ. Это определялось уже сложившейся планировкой и предпосылками для выделения отдельного района. В военное время все ресурсы района были направлены на поддержание важных инфраструктурных объектов, поэтому в 1940-е строительство школ не велось. Далее идет строительство образовательных объектов от 1 до 4 в десятилетие до 2000-х годов. Максимальное количество школ сдано – в 1970-х, что связано с окончанием строительства главной улицы района, а по площади – в 1990-х – расширение границ.

Территории школ располагаются относительно равномерно в границах жилой застройки. Общее количество учащихся в данном районе – 17254 чел., что составляет немного больше 10% от общей численности населения.

**Кировский район** имеет площадь 86,25 кв. км, население – 220 749 человек. Западная часть района начала свою историю с 30-х годов 18 века, когда на бывшей Вознесенской горке был возведен загородный дом одного из основателей Екатеринбурга В.Н. Татищева. В течение XIX века была построена только небольшая, прилегающая к плотине городского пруда часть территории Кировского района. Основная территория района стала осваиваться только на рубеже 1920-1930-х годов. В границах района уже более ста лет расположены крупные образовательные и научные учреждения, которые отчасти заложили и тенденцию его развития. А начиная с 1970-х годов, в районе велось активное строительство жилья.

В границы района входят такие крупные объекты общего пользования, как Харитоновский парк, Шарташский лесопарк, Дендрологический парк, Основинский парк, парк имени Блюхера, а также различные сады и скверы.

Распределение объектов общего пользования в западной части района относительно равномерно, восточную часть занимает Шарташский лесопарк.

В свою очередь, школы расположены преимущественно по периметру района. Это можно связать именно с тем, что центральная часть уже была занята высшими учебными заведениями и научным учреждениями.

Анализ зависимости площади озеленения школ от десятилетия представлен на рисунке 4.11.

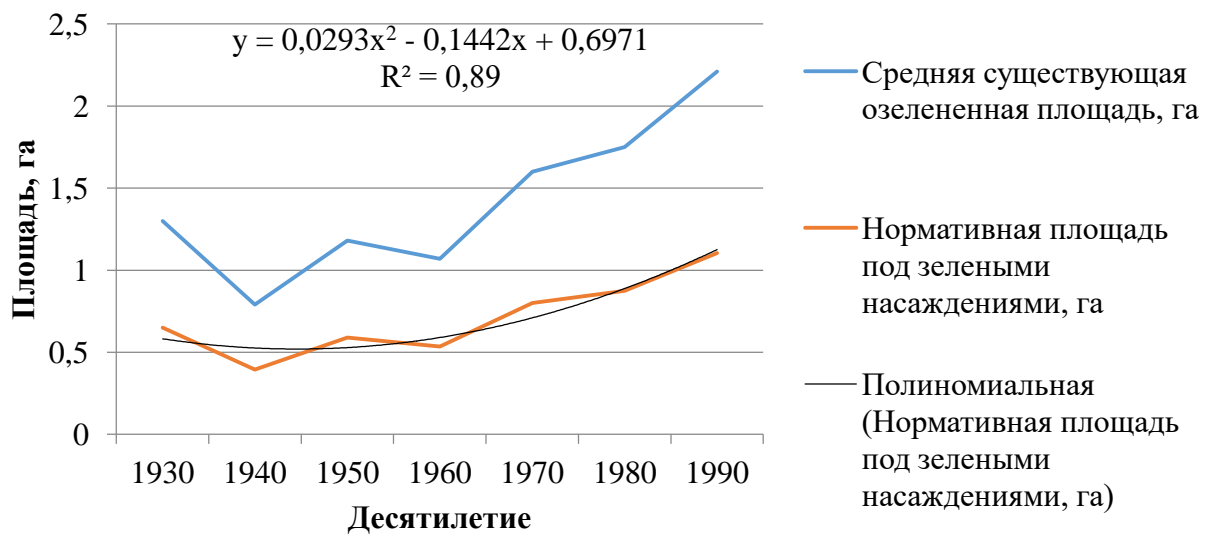


Рис. 4.11. Динамика средней площади озеленения образовательных объектов в Кировском районе города Екатеринбург

В Кировском районе также прослеживается сильная зависимость между десятилетием и средней площадью под озеленением. Показатель возрастает от 0,6 до 1,1 га. Это можно объяснить темпами застройки района и постепенным увеличением потребностями в образовательных территориях.

Начало строительства школ приходится на 1930-е годы. В каждое десятилетие строится от 1 до 8 школ до 1990-х годов. Спады в строительстве происходят в 1940-е и 1970-е. В первом случае это связано с военным и послевоенным периодом, во втором – с периодом активного строительства других объектов в районе. Общее количество учащихся – 21478 человек, что, как и в других районах, составляет около 10% от числа жителей.

**Ленинский район** имеет небольшую площадь – 22,19 кв. км при населении 222 258 человек. Создан в 1934 году и включает в себя исторический центр Екатеринбурга. Район богат на озелененные пространства и включает в себя такие крупные объекты общего пользования как, Исторический сквер, Зеленая роща, Дендропарк, парк им. 50-летия ВЛКСМ, парк Чкалова, парк Архипова, часть Юго-западного лесопарка. Объекты расположены относительно равномерно в границах района. Так же как и образовательные объекты ограниченного пользования.

Динамика площади озеленения образовательных объектов по десятилетиям представлена на рисунке 4.12.

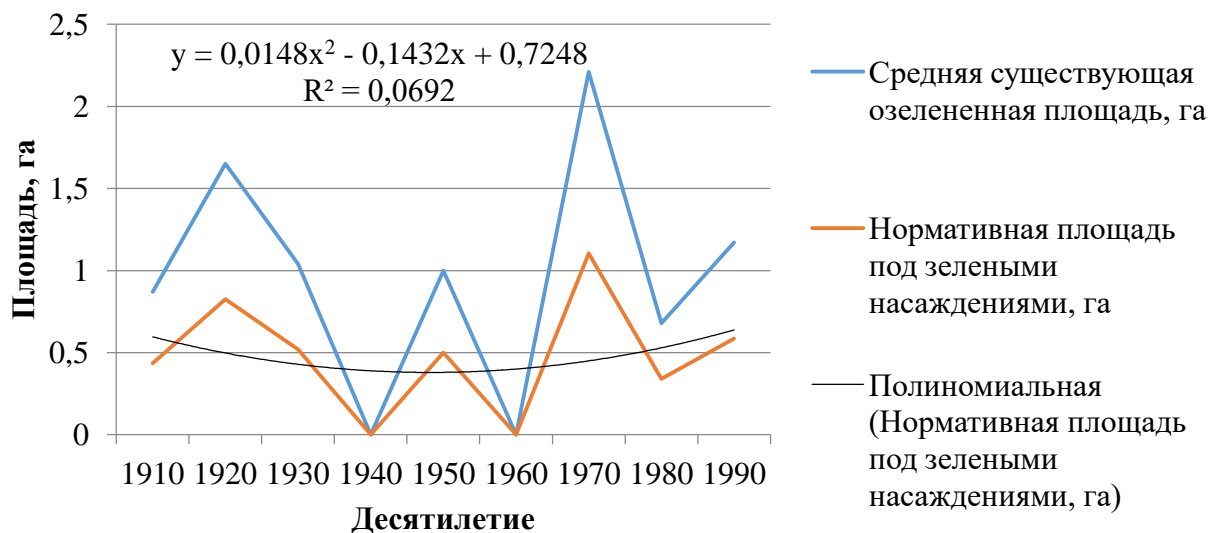


Рис. 4.12. Динамика средней площади озеленения образовательных объектов в Ленинском районе города Екатеринбург

В данном районе тенденций на изменение площади озеленения школ нет. Это связано с тем, что центральный район города постоянно претерпевает изменения: происходит уплотнение застройки, поэтому площади школ, в целом, зависят только от выделенной под строительство территории.

Строительство школ начинается с 1910-х годов и происходит неравномерно. В период до 1970-х строится от 1 до 3 школ в год площадью около 1 га, за исключением 1940-х и 1960-х, где не создавалось новых объектов в связи с военным временем и активным этапом строительства других районов



города. Наибольшее количество школ создается в 1970-х годах, когда расширяются границы районов, активизируется строительство жилья – было построено 6 школ, общей площадью 15 га. В 1980-х и 1990-х строилось по 2-3 школы, общей площадью 4,2 га в каждое десятилетие. Общее количество учащихся – 20619 человек, около 10% населения района.

**Академический район** – самый молодой район Екатеринбурга, имеет площадь 46,01 кв. км, население – 125 000 человек. История района началась с середины XX века с создания Уральского отделения Академии наук, но создание передового района затянулось, а в 1990-х прекратилось. К идее строительства микрорайона вернулись в 2006 году. За это время была полностью выстроена социальная инфраструктура, и в 2021 году в Екатеринбурге появился восьмой район – Академический.

В границах района есть такие рекреационные объекты, как Юго-западный лесопарк, Преображенский парк, Березовая роща.

На данный момент в районе создано 5 школ (рис. 4.13).

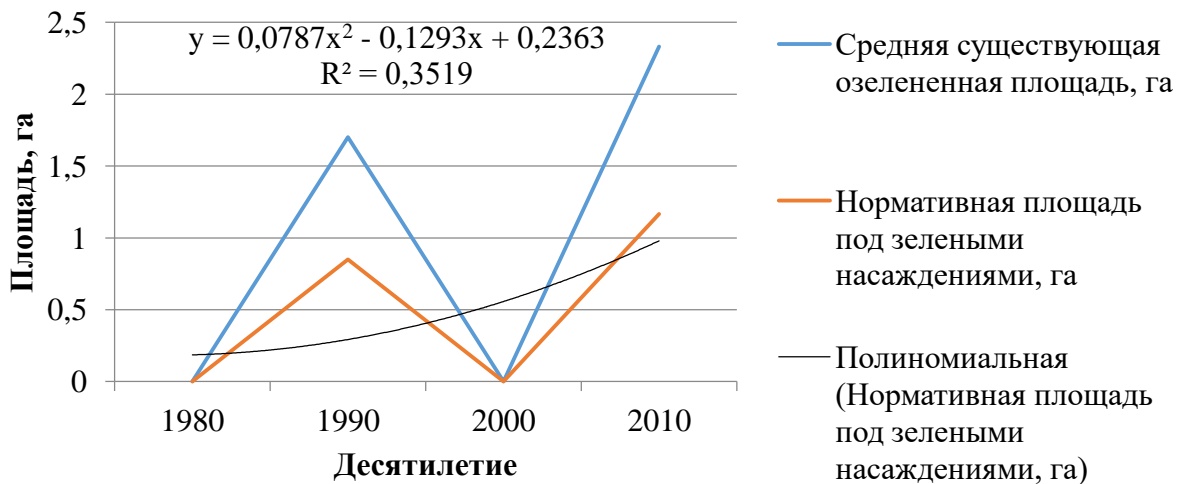


Рис. 4.13. Динамика средней площади озеленения образовательных объектов в Академическом районе города Екатеринбург

Зависимость между десятилетием и средней площадью озеленения прослеживается слабо, но есть тенденция на увеличение от 0,2 до 0,9 га. Это связано с тем, что академический – самый молодой район города, и его развитие

приходится только на последние два десятилетия.

В существующих границах района была создана 1 школа в 1990-х годах и 4 в 2010-х, после начала активной застройки района. Всего обучающихся 12873 человек, то есть как и в других районах – 10%.

**Орджоникидзевский район** имеет площадь 99,3 кв. км, население – 263 820 человек. Район является машиностроительным центром всего Урала. Застройка территории началась в 1927 году, но активно развиваться район начал в 1933 году, когда был построен Уралмашзавод. Район интересен своей архитектурой и интересной застройкой. План застройки, разработанный П. В. Оранским, содержит идею размещения жилого района и территории завода по одной меридиальной оси. На территории района есть следующие крупные объекты общего пользования: парк «Уралмаш», парк Турбомоторного завода, Калиновский лесопарк, парк «Пышминские озерки», парк Победы. В основном, парки расположены по периметру района (за исключением промышленных зон).

Орджоникидзевский район имеет самое большое количество школ в городе – 28. Тенденцию в площади их озеленения можно увидеть на рисунке 4.14.

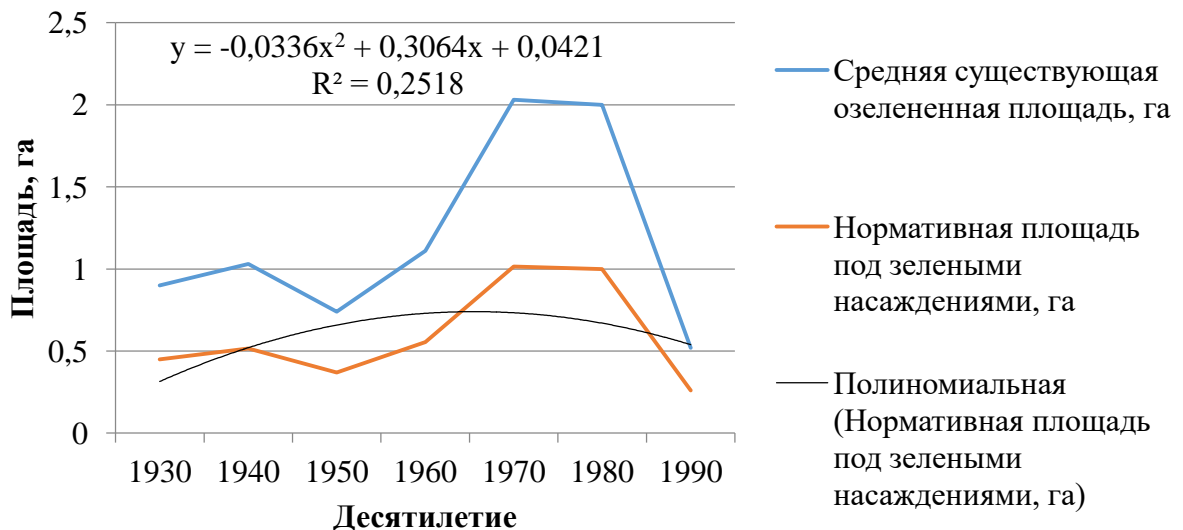


Рис. 4.14. Динамика средней площади озеленения образовательных объектов в Орджоникидзевском районе города Екатеринбург

В данном районе тенденции на изменение площади озеленения школ нет. Это связано с этапами развития района и темпами строительства в целом (максимальная интенсивность строительства в 1960-х гг). В 1980-х и 1990-х наблюдается спад показателей средней площади озеленения.

Активное строительство школ началось уже в 1930-х годах с момента строительства Уралмашзавода. На тот момент уже было построено 7 школ, каждая из которых была площадью около 1 га. В 1940-х так же, как и в других районах, число новых школ падает – строится только 1 школа. А в 1950-х годах строится рекордное по Екатеринбург количеству – 9 школ. Далее количество с каждым десятилетием уменьшается до 1-2 школы в 1980-х и 1990-х. Средняя площадь школы так и остается на всем протяжении около 1 га, что является отличительной особенностью по отношению к другим школам города, построенным в последнее десятилетие. Общее количество учащихся на данный момент – 27060 человек.

**Октябрьский район:** площадь – 158,6 кв. км, население – 151 775 человек. Был основан в марте 1934 года, но освоение и застройка территорий началась значительно раньше. В 1770-е годы здесь была сооружена крепость Большой вал, включавшая первую улицу, расположение которой сохранилось в современной планировке (Красноармейская). Вскоре эта территория стала важным для своего времени транспортным узлом (открытие Сибирского тракта), где проходило основное торговое движение из Европейской в Азиатскую Россию.

Территория района имеет различные объекты общего пользования: Парк им. Павлика Морозова, ЦПКиО им. Маяковского, Лесопарк им. Лесоводов России, сад им. Энгельса, Карась-Озёрский лесопарк, парк им. 50-летия Советской власти, лесной парк «Малый Исток». Некоторые из них берут свою историю с XVIII и XIX веков. Например, на месте современного парка им. П. Морозова (на тот момент Солдатская площадь) в 1798 году проходили учения солдат. А в 1834–1836 годах на Лысой горе была построена

одна из первых в России метеостанция (сейчас парк им. 50-летия Советской власти).

Создание новых территорий школ и динамика площади их озеленения отображает этапы развития района (рис. 4.15).

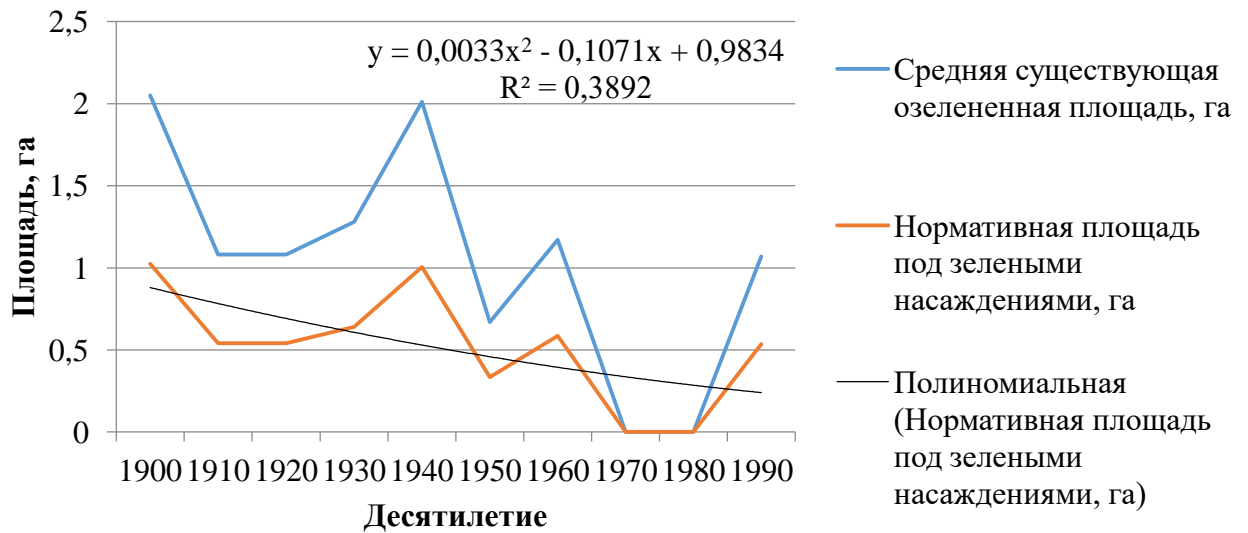


Рис. 4.15. Динамика средней площади озеленения образовательных объектов в Октябрьском районе города Екатеринбург

Зависимость между десятилетием и средней площадью под озелененными территориями на пришкольных участках слабая, идет тенденция на уменьшение озелененной площади с 0,9 до 0,5 га.

Уже в 1900 годы была построена первая школа, площадью 2,2 га. Далее по графику можно проследить увеличение количества школ и их площади в 1930-х и 1940-х. Это связано с развитием Сибирского тракта, ЖБИ, строительством университета, а в 1940-х – развитие промышленных мощностей района (авиаконструкторское бюро, выпуск оборонной промышленности), строительство аэропорта в посёлке Кольцово. Наличие новых рабочих мест, развитый промышленный комплекс и уже сложившаяся инфраструктура требовали условий и для получения образования детьми рабочих. А в 1960-х годах создание и развитие новых предприятий (птицефабрики, парфюмерной и кондитерской фабрики), наращивание темпов роста территории дают новый всплеск строительства школ. После этого в 1990-х годах в районе строится

только 1 школа. Общее количество учащихся на данный момент – 17721 человек, что составляет 12% от общего количества жителей района.

**Чкаловский район** на текущий момент имеет площадь 389,81 кв. км, население – 286 277 человек.

Освоение земель района началось с запуска Уктусского завода (1704), который утратил своё значение после открытия Екатеринбургского железоделательного завода. Официально район создан в 1943 году.

Объекты рекреации общего пользования в границах района размещены неравномерно. Есть крупные объекты: Уктусский лесопарк, Ботанический сад УРО РАН, парк 100-летия В.П. Чкалову, парк Камвольного комбината, парк им. Чкалова.

Чкаловский район лидирует по количеству школ в городе – 27. Тенденцию в их строительстве можно увидеть на рисунке 4.16.

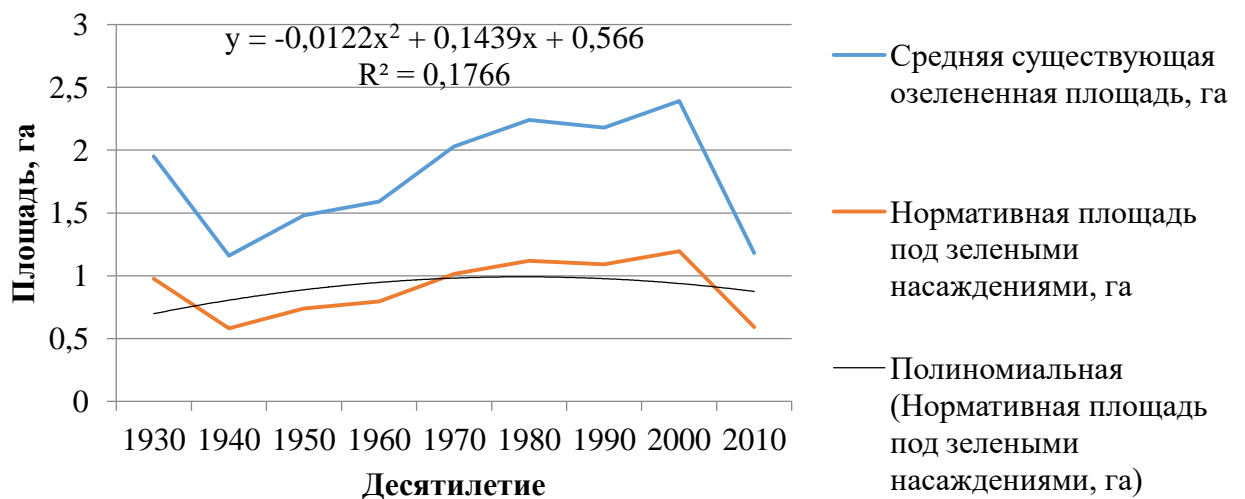


Рис. 4.16. Динамика средней площади озеленения образовательных объектов в Чкаловском районе города Екатеринбург

В Чкаловском районе тенденции на изменение площади озеленения школ не прослеживается. Озелененная площадь сохранятся на уровне от 0,5 до 1 га.

С момента выделения территории в отдельный район в 1940-х происходило и увеличение числа школ до 1960-х, когда было построено 9 школ,

общей площадью 17 га. В целом, район продолжает расширяться, добавился микрорайон Солнечный, поэтому продолжается создание новых школ, например, в 2010-х было построено 2 школы. Общее количество учащихся – 31781 человек, что составляет 11% от общего количества жителей района.

После определения усредненных показателей озеленения школ разных десятилетий была проведена оценка их соответствия существующим нормативам (рис. 4.17).

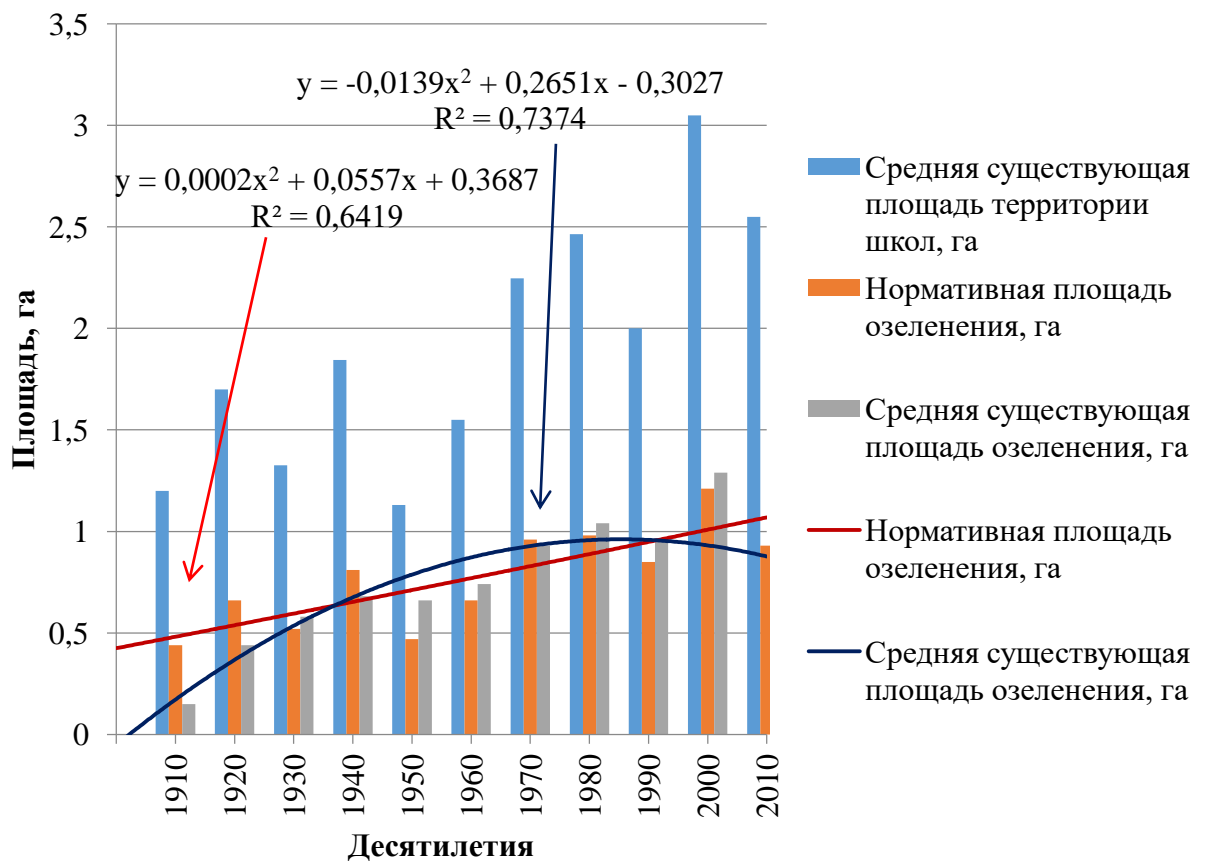


Рис. 4.17. Оценка соответствия существующей площади озеленения по нормативным значениям в разные десятилетия в школьных учреждениях в городе Екатеринбург

Исходя из показателей данной диаграммы, следует отметить тенденцию на увеличение нормативной площади озеленения в зависимости от десятилетия. При этом существующая площадь озеленения в последние десятилетия идет на спад.

Установленным нормативам соответствует средняя площадь в следующие десятилетия: 1900-е, 1930-е, 1950-е, 1960-е, 1980-е, 1990-е, 2000-е. Незначительное отклонение от нормы присутствует на территориях школ, построенных в 1940-е, 1970-е (не более 10%). Школы, построенные в 1910-е и 2010-е, имеют недостаточное количество озелененной площади.

В целом, ситуация с объектами общего пользования и образовательными объектами ограниченного пользования представлена в таблице.

Таблица 4.3 – Распределение учебных заведений по административным районам города Екатеринбург

Район	Кол-во школ, шт.	Кол-во обучающихся, чел.	Общая площадь образовательных территорий, га	Благоустроенная территория, га	Общая площадь объектов рекреации общего пользования (без дворовых пространств), 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 (С учетом площади включенной в парк Шувакишский)	11,43
Октябрьский район	19	17721	30	25,34	161,7 (С учетом площади включенной в парк Центральный)	15,67
Чкаловский район	27	31781	55	46,93	98,3	47,74
Вузы и колледжи	-	-	45,32	36,26	-	-
Итого	158	25659	323,32	267,15	772,5	34,58

На основании представленных в таблице данных можно сделать вывод, что благоустроенная территория образовательных объектов ограниченного пользования по отношению к объектам общего пользования в городе Екатеринбурге занимает 34,6% (при учете только площади школ – 30%). В зависимости от района этот процент варьируется от 11,4 до 73,3%, в среднем – 38,5%. Данные показатели отражают тот факт, что исследуемые объекты играют важную роль в системе озеленения города.

### **Выводы по подразделу 4.1.3**

1. В школах всех районов Екатеринбурга учится 10% населения города, что делает их важными объектами не только в социальном плане, но и в плане рекреации. Благоустроенная площадь территорий образовательных учреждений составляет 267,15 га, что составляет 34,5% общей площади объектов озеленения города (без учета лесных парков) (Аткина, Булатова, 2017) и указывает на значительную роль данных объектов в системе городского озеленения.

2. На периоды строительства школ влияли исторические события и этапы создания и развития районов, создание крупных предприятий и отдельных элементов инфраструктуры. Общей является тенденция увеличения площади пришкольных территорий в последние десятилетия. Но только около половины школ соответствуют рекомендованным нормативам по озелененной площади.

3. За последние 10 лет строительство новых образовательных объектов проходило только в двух районах: Чкаловском и Академическом.

4. Средняя озелененная площадь по школам Екатеринбурга составляет около 0,7 га, что ниже нормативной на 0,05 га. Количество деревьев на гектар составляет от 14 до 182, кустарников от 0 до 372, что также ниже рекомендуемых показателей.



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

### 4.2.1. Характеристика озелененных территорий школ города Нижнего Тагила

В ходе исследования были проанализированы территории 3х школ, созданных в разные периоды: в 1960-х, 1980-х, 2010-х гг Ленинского и Тагилстроевского районов.

**МБОУ СОШ № 44**, построенная в 1964 году, расположена в Ленинском районе.

На территории школы представлены следующие зоны: входная с протяженными цветниками перед главным входом в школу, спортивная с футбольным полем, зона с игровой площадкой, хозяйственная зона с мусорными баками и дополнительным въездом. Также можно выделить своеобразную зону отдыха в северной части объекта, где расположены тропинки вдоль насаждений. Не хватает рекомендованной учебно-опытной зоны.

На пришкольной территории преобладающими видами является клен ясенелистный (*Acer negundo* L.), тополь бальзамический (*Populus balsamifera* L.), сирень обыкновенная (*Syringa vulgaris* L.) и карагана древовидная (*Caragana arborescens* Lam.). В северной и западной части по периметру объекта преобладают загущенные куртины, в западной – рядовые посадки. Всего на территории произрастает 9 видов деревьев и 5 видов кустарников.

**ГБОУ СО «Нижнетагильская школа-интернат № 2»**, построенная в 1988 году, также расположена в Ленинском районе.

На территории школы можно выделить следующие зоны: входную с площадкой перед зданием и цветочными вазонами, физкультурную зону с футбольным полем, игровую зону с детской площадкой, хозяйственную зону с трансформаторной подстанцией, мусорными баками и площадкой для разворота. Согласно рекомендациям в нормативных документах на территории не хватает зоны отдыха и учебно-опытной зоны.

Насаждения расположены по периметру территории и по границам функциональных зон. Преобладает клен ясенелистный (*Acer negundo* L.). Всего на территории произрастает 4 вида деревьев и 2 вида кустарников.

**МАОУ СОШ №100**, построенная в 2019 году, расположена в Тагилстроевском районе.

Здесь существуют следующие зоны: входная, спортивная с футбольным и другими полями, зона с детской игровой площадкой, хозяйственная зона, зона отдыха с масштабными цветниками и лавочками. Согласно рекомендуемым нормам не хватает учебно-опытной зоны.

Озеленение на территории представлено преимущественно газоном; посадки деревьев и кустарников молодые, еще только поэтапно формируются. На данный момент представлены березой повислой (*Betula pendula* Roth), яблоней ягодной (*Malus baccata* (L.) Borkh.) и сиренью обыкновенной (*Syringa vulgaris* L.). В северной части расположен крупный цветник из тагетеса.

Общее количество деревьев и кустарников на изученных объектах, а также количество видов представлено в таблице 4.4.

Таблица 4.4 – Характеристика озеленения территорий школ города Нижний Тагил

Объект	Площадь, га	Всего деревьев, шт	Всего кустарников, шт	Плотность деревьев, шт/га	Плотность кустарников, шт/га	Кол-во видов деревьев	Кол-во видов кустарников	Доля озеленения от общей площади, %	Доля озеленения свободной от застройки площади, %
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

По данным таблицы можно проследить существенные изменения между озеленением школ прошлого века и созданной за последнее десятилетие. Несмотря на значительное увеличение площади в МАОУ СОШ №100, на данном этапе высажено незначительное количество растений, преимущественно кустарников. Озеленение территории соответствует нормативам благодаря обширным площадям газона. Но заметно снижение процента озелененных территорий.

Видовое разнообразие и общее количество деревьев и кустарников по всем территориям школ представлены на рисунках 4.18 и 4.19.

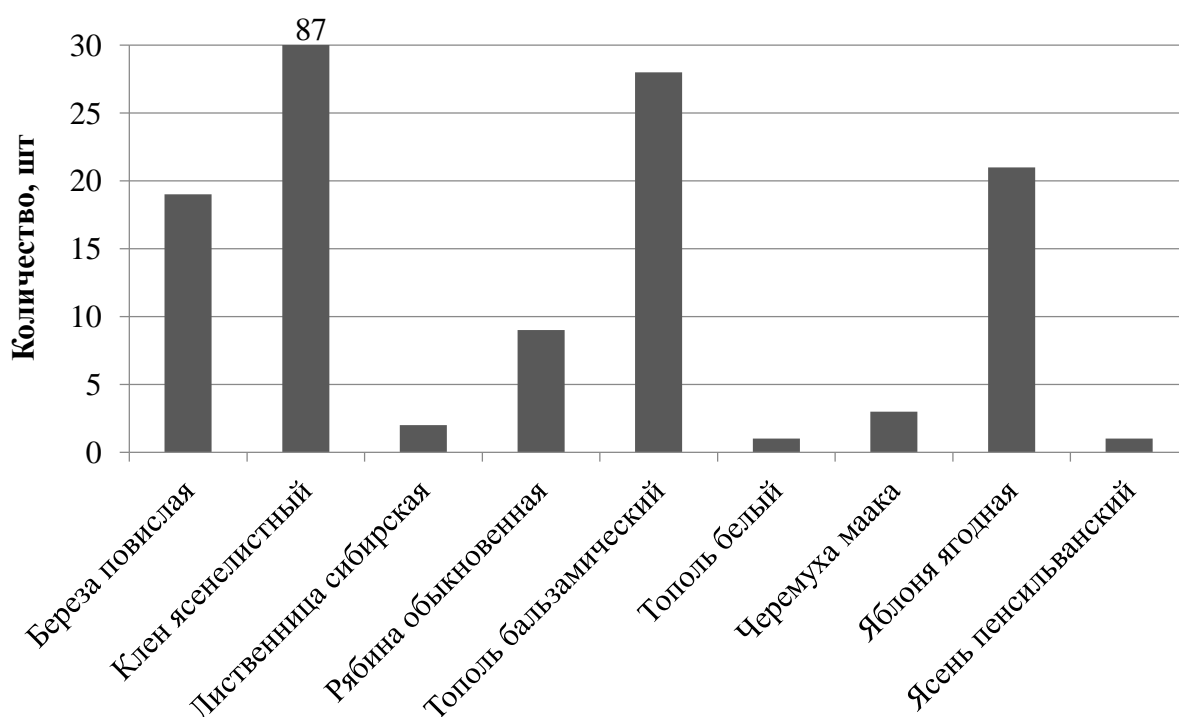


Рис. 4.18. Общее количество деревьев по всем исследуемым территориям школ Нижнего Тагила

По графикам можно сделать вывод, что наибольшее количество на образовательных территориях ограниченного пользования представлено такими видами как клен ясенелистный (*Acer negundo L.*) (87), сирень обыкновенная (*Syringa vulgaris L.*) (60).

Во всех трех школах из представленных видов присутствует только береза повислая (*Betula pendula Roth.*).

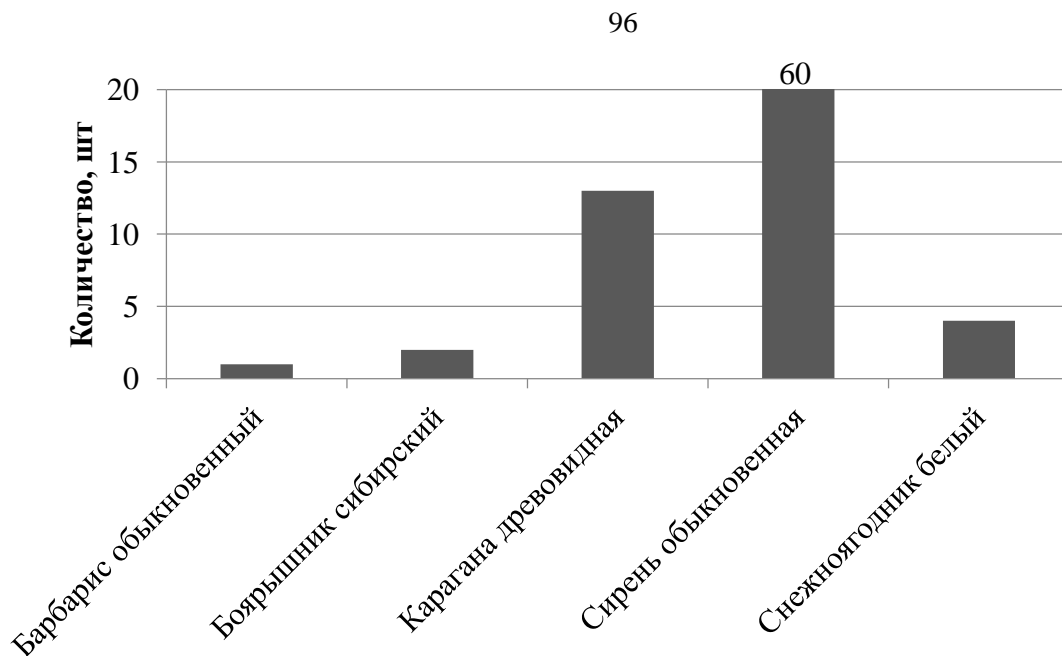


Рис. 4.19. Общее количество кустарников по всем исследуемым территориям школ Нижнего Тагила

Балансы территории представлены на рисунке 4.20.

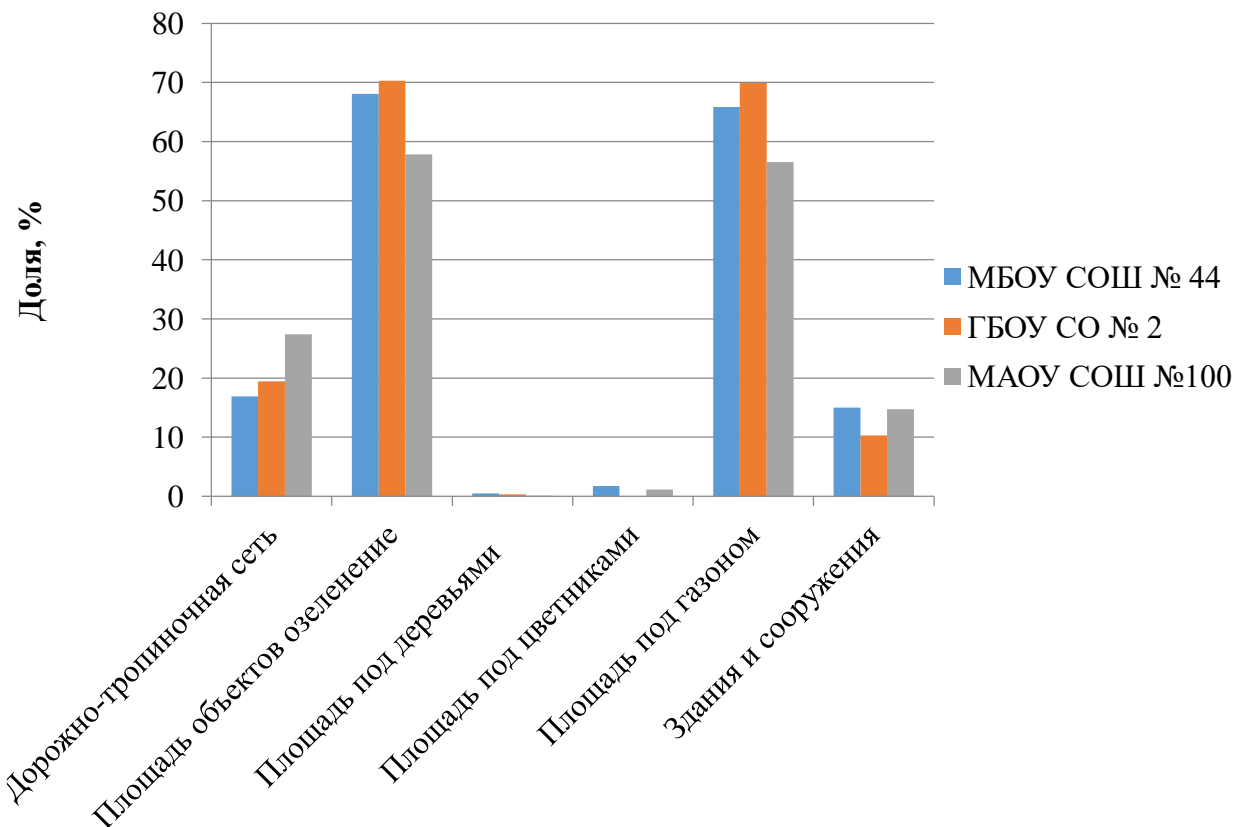


Рис. 4.20. Балансы территорий образовательных учреждений Нижнего Тагила

Анализируя баланс, можно сделать вывод, что идет тенденция на увеличение площади дорожно-тропиночной сети. На территориях всех трех школ наблюдается соответствие нормативам по площади озеленения – больше 50% свободной от застройки. Основную часть занимает газон. На территории школы №2 отсутствуют цветники. Но при учете проекции крон, деревья и газон занимают примерно равные части в школе №44 и №2.

Доля зданий и сооружений на всех территориях меньше, чем доля дорожно-тропиночной сети.

### **Выводы по подразделу 4.2.1**

1. На всех территориях присутствуют входная, физкультурная, хозяйственная и игровая зоны. Но оборудование не всех представленных функциональных зон соответствует современным нормативам. На всех объектах отсутствует учебно-опытная зона. Зону отдыха можно выделить условно, так как ни в одной зоне практически не представлено никакое оборудование.

2. Планировочные решения в целом стандартные. Выделяются школы №44 и №100 цветочным оформлением: на территории школы №44 по периметру входной зоны высажен миксбордер, а в школе №100 цветами составлена надпись «Я люблю 100».

3. Территории, созданные в прошлом веке, нуждаются в реконструкции в связи с неудовлетворительным состоянием дорожного покрытия и отдельных элементов детских и спортивных площадок.

4. Видовой состав озеленения школ не разнообразен. Мало декоративных деревьев и кустарников. Широкий ассортимент представлен только в школе №44.

На территориях школ Нижнего Тагила представлено 9 видов деревьев и 5 видов кустарников.

#### 4.2.2. Характеристика озелененной территории колледжа Нижнего Тагила

**Нижнетагильский горно-металлургический колледж (НтГМК) имени Е.А. и М.Е. Черепановых.** Общая площадь – 32035 кв.м. Границы территорий и ее план функционального зонирования представлен в Приложении 5.

Планировка территории НтГМК смешанная с отдельными регулярными элементами в центральной части (главная аллея, мемориальная часть). В связи с широким использованием территории для рекреации населения, соответствующего расположения объекта в районе и отсутствие рядом крупных парков, на территории НтГМК были созданы функциональные зоны с соответствующим оборудованием не только для обучающихся, но и для других посетителей: спортивная зона с воркаут площадкой, волейбольной площадкой, детская зона с игровыми элементами, прогулочная зона с освещением и скамейками для отдыха. Также имеется входная зона с аллеями посадками лиственницы сибирской, мемориальная зона с памятником и информационными стендами, хозяйственная зона за зданием колледжа.

На основе сводной ведомости подеревной инвентаризации установлено, что на территории произрастает 12 видов деревьев (302 шт.) и 5 видов кустарников (164 шт.).

Основным видом среди деревьев является береза повислая (*Betula pendula* Roth) – 60,9%, среди кустарников – спирея средняя (*Spiraea media* (Fr.)Schm.) – 88,4%. Балл санитарного состояния по насаждениям в среднем от 2 до 2,6. Средняя высота деревьев около 13 м. Средний диаметр 25 см. Есть молодые посадки, которые находятся в хорошем состоянии

Видовое разнообразие и общее количество деревьев и кустарников представлены на рисунках 4.21 и 4.22.

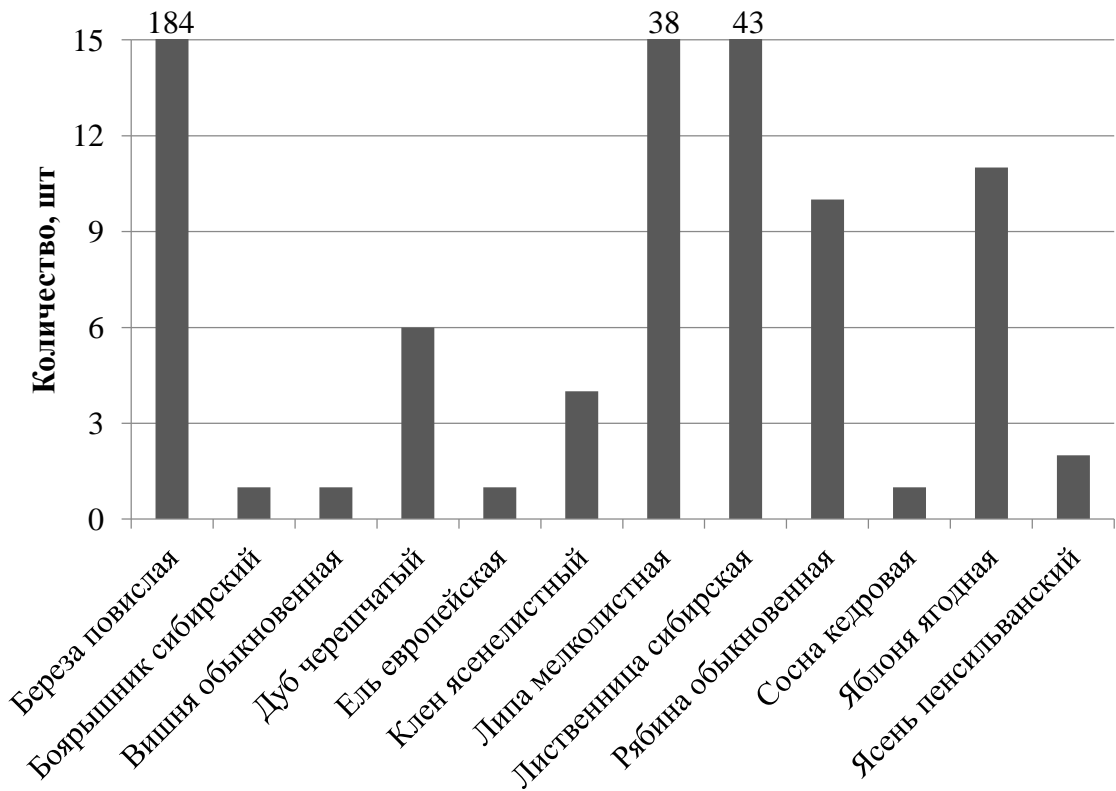


Рис. 4.21. Общее количество деревьев на территории НтГМК Нижнего Тагила

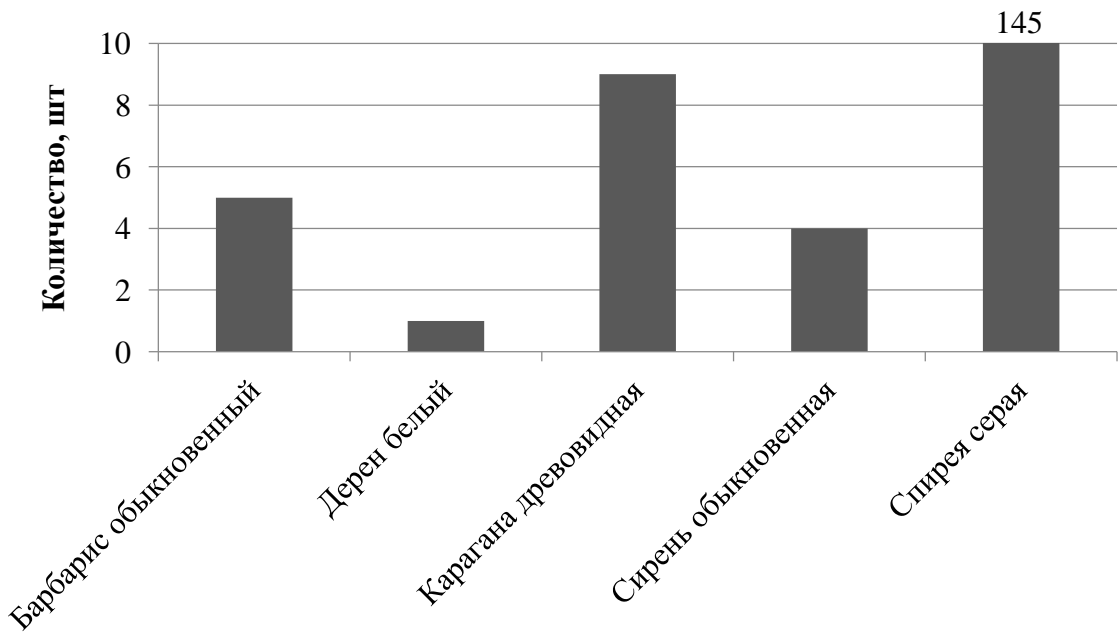


Рис. 4.22. Общее количество кустарников на территории НтГМК Нижнего Тагила

Балансы территории представлены на рисунке 4.23.

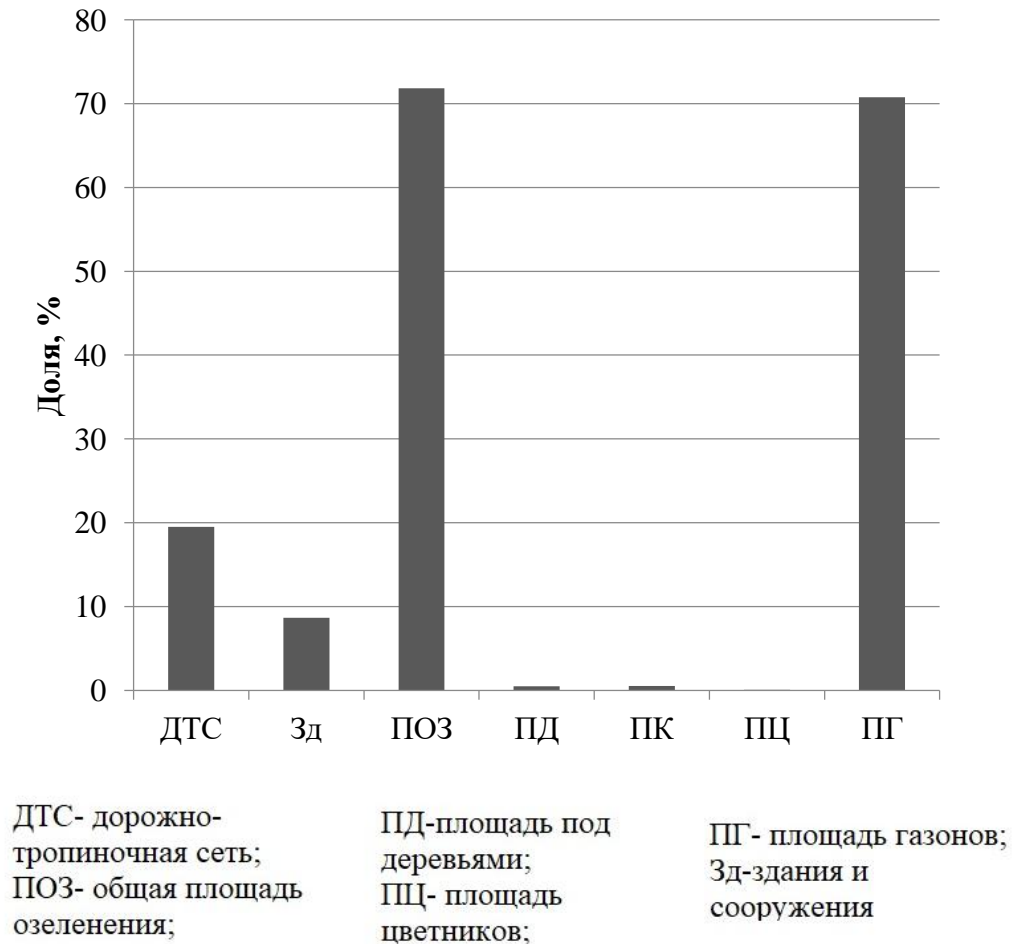


Рис. 4.23. Баланс территорий НтГМК Нижнего Тагила

Основную часть территории НтГМК занимают зеленые насаждения – 71,85%, при учете только стволов деревьев, наибольшую площадь занимает газон. При учете проекции крон деревьев, деревья занимают половину территории. Здания занимают 8,6%, а дорожно-тропиночная сеть – 19,5%.

Из-за своего расположения территория активно используется местными жителями как место отдыха для всех категорий населения, что указывает на ее незаменимую роль в системе озеленения города.

### Выводы по подразделу 4.2.2

1. Озеленение территории НтГМК представлено как березовая роща с отдельными аллеями лиственниц. Данные виды создают определенную атмосферу в разное время года.



2. Для обучающихся, в целом, никакой образовательной функции внешняя территория не несет. Есть мемориальная зона с памятником и информационные стенды о колледже.

3. Несмотря на то, что здание НГТМК было построено несколько веков назад, сама территория несколько раз подвергалась серьезной реконструкции. В ходе последней реконструкции на объекте сформировались необходимые не только для обучающихся, но и для жителей города функциональные зоны (детские площадки, воркаут площадки, места отдыха). Что сделало место популярным среди горожан.

4. Доля озеленения от общей площади НГТМК соответствует нормативным показателям. Плотность деревьев на гектар составляет около 100 штук, кустарников – около 50 штук, что, в целом, ниже рекомендуемой.

#### *4.2.1. Оценка значения территорий образовательных учреждений как объектов ограниченного пользования в городской системе озеленения города Нижний Тагил*

Образовательные объекты в городе расположены неравномерно в связи с наличием производственных объектов (рис. 4.24).

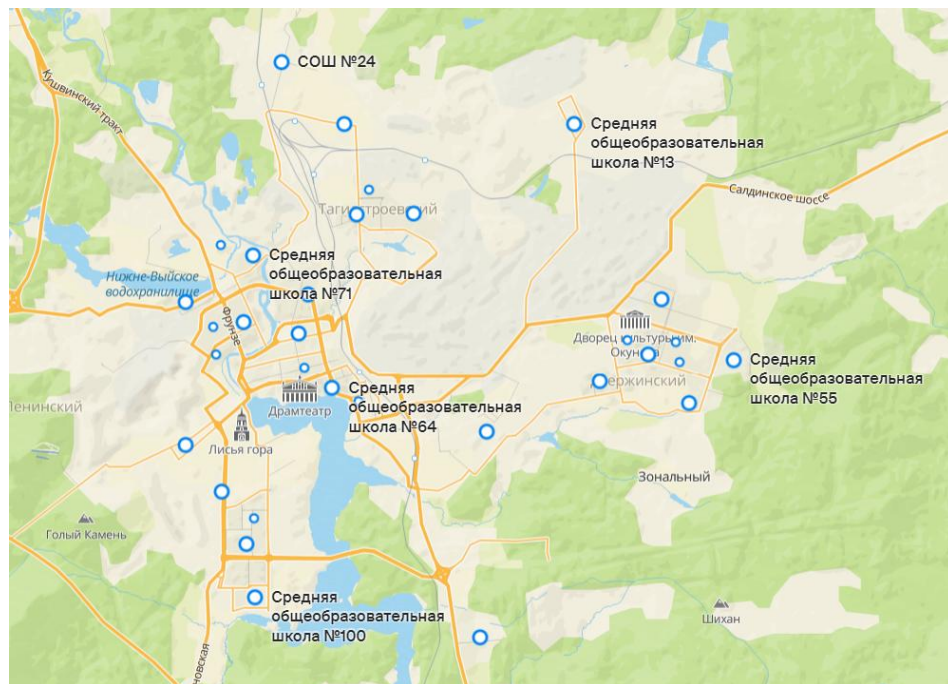


Рис. 4.24. Расположение школ в границах города Нижний Тагил

Общая площадь всех озелененных образовательных объектов ограниченного пользования города Нижний Тагил 118,18 га. В сумме данные территории посещают на постоянной основе около 50 тысяч человек.

По количеству школ и их общей площади лидирует Тагилстроевский район. Среднее количество посетителей по школам – 855 человек. Рассмотрим подробнее роль объектов ограниченного пользования в каждом административном районе.

**Дзержинский район** имеет площадь 43,8 кв. км, население – 110 331 человек. Первый виток активного строительства начался в 1930-х годах. Официальной датой создания района считается 11 апреля 1933 года.

Этапы развития района связаны с созданием новых промышленных объектов в 1930-х, 1970-1980-х. На территории района есть следующие крупные объекты общего пользования: парк Культуры и отдыха им. Окунева, сквер им. Дзержинского, лесопарк Пихтовые горы, курган Памяти, а также городские леса. В основном, парки расположены в южной части района.

В Дзержинском районе 20 школ. Они также преимущественно расположены в южной части района. Тенденцию в их площади озеленения можно увидеть на рисунке 4.25.

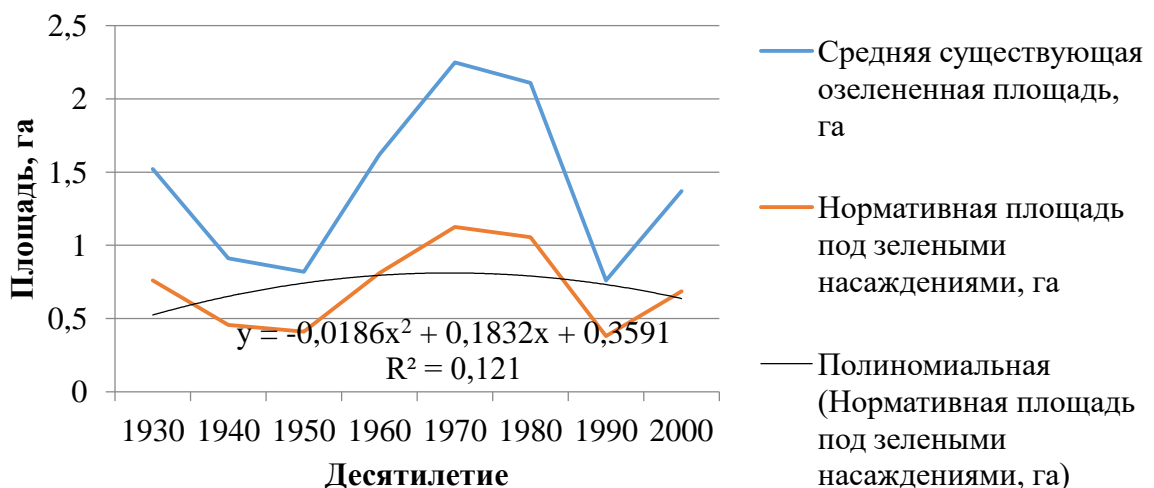


Рис. 4.25. Динамика средней площади озеленения образовательных объектов в Дзержинском районе Нижнего Тагила

В данном районе тенденции на изменение площади озеленения школ нет. В 1930-х годах при первом витке активного строительства района было построено 3 школы, общей площадью 5,1 га. В военное время на территорию района было эвакуировано более 70 тысяч человек, часть из них осталась жить в Нижнем Тагиле, что стало причиной строительства еще 3-х школ в 1940-х. В 1950-е года широкие масштабы приобрело жилищное строительство в районе, количество новых школ сокращается. Но с открытием новых заводов, наращиванием инфраструктуры и расширением границ района увеличивается площадь новых школ в 1960-х до 6,2 га и 1980-х до 7,2 га. Последние 2 школы общей площадью 3,5 га были построены в 2000-х г.г.

**Ленинский район** имеет площадь 373 кв. км, население – 106 372 человек. Первые поселения на данной территории были в XVIII веке, а сам район был создан 14 сентября 1936 года, и в 1957 году был существенно расширен. Ленинский район считается центром искусства, культуры и образования индустриального Нижнего Тагила. На территории района есть следующие крупные объекты общего пользования: парк Культуры и отдыха им. Бондина, гора Лисья, парк Народный, парк им. Горького, а также городские леса. В основном, парки расположены по периметру района.

В Ленинском районе 16 школ, которые расположены преимущественно в его центральной части (рис. 4.26).

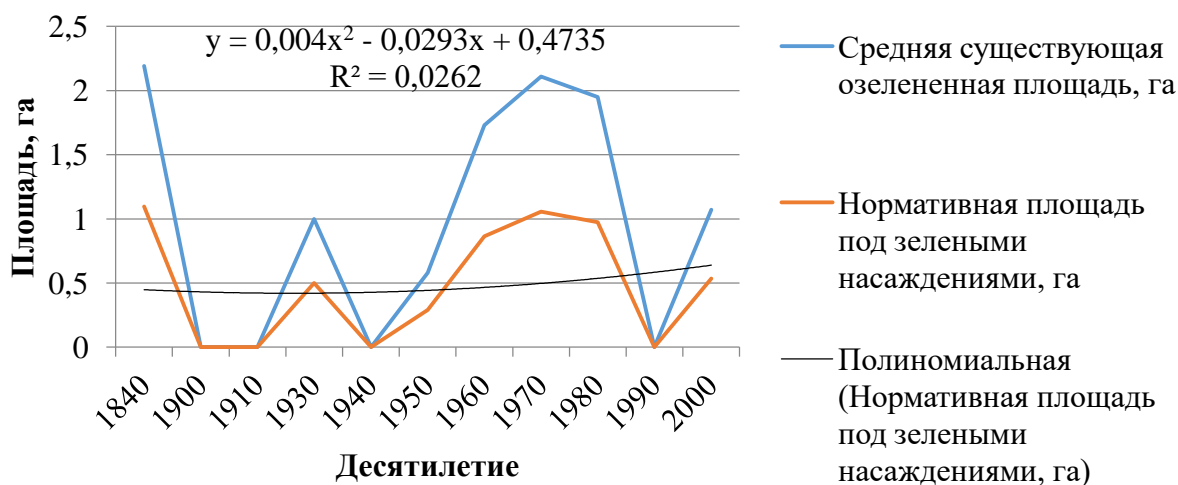


Рис. 4.26. Динамика средней площади озеленения образовательных объектов в Ленинском районе Нижнего Тагила

В Ленинском районе тенденции на изменение площади озеленения территории школ не наблюдается. Первая школа на территории района была построена еще в XIX веке, площадью 2,6 га. Максимум по строительству школ пришелся на 1930-е, где было построено 5 школ, общей площадью 6 га. Это связано с основным этапом создания инфраструктуры района. В 1940-х годах строительство школ не происходило. В 50-х годах в связи с продолжением роста населения и расширением границ района было построено 4 школы, общей площадью 3,2 га. Далее строительство велось по 1-2 школы в десятилетие, за исключением 1990-х, когда не было построено ни одной школы.

**Тагилстроевский район** имеет площадь 93,76 кв. км, население – 122 263 человек. История района началась в 1931 году, когда на строительство Новотагильского завода прибыли первые рабочие. А затем поток трудовых ресурсов со всей страны не прекращался.

На территории района есть следующие объекты: парк Рудника им. III Интернационала, парк Культуры и отдыха Metallургов, парк у Дворца творчества, Экопарк, парк Победы, городские леса.

В Тагилстроевском районе 23 школы, которые расположены преимущественно в западной части. Тенденцию в их площади озеленения можно увидеть на рисунке 4.27.

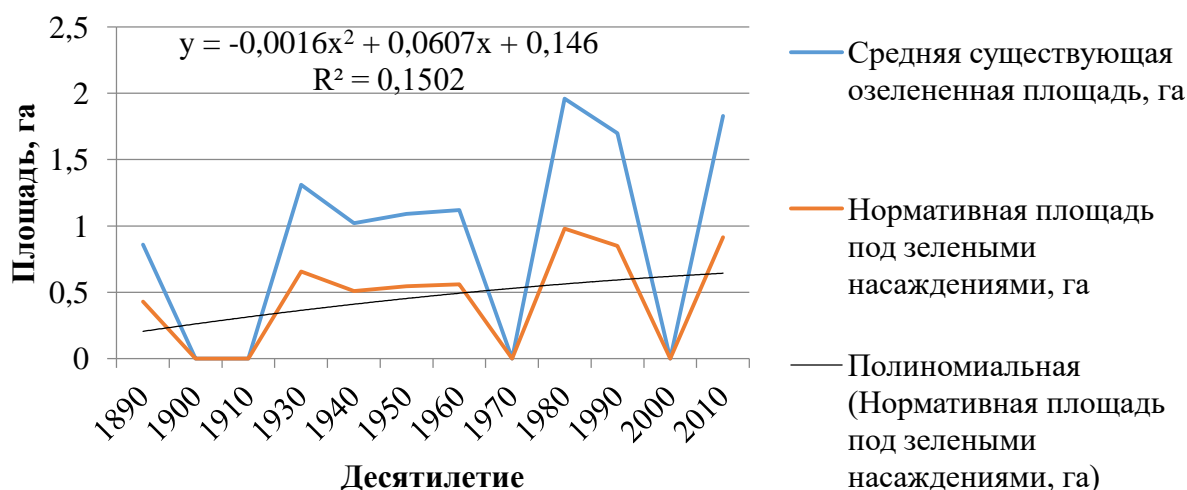


Рис. 4.27. Динамика средней площади озеленения образовательных объектов в Тагилстроевском районе Нижнего Тагила

В данном районе, согласно графику, также нет зависимости между данными показателями. Изменение средней площади озеленения школ проходило скачкообразно.

Первая школа, находящаяся на существующей территории района, была открыта в 1890-х годах и имела площадь 1 га. С 1930-х, с момента активного развития Нижнего Тагила, в целом, происходит массовое строительство школ, в среднем 2-4 в десятилетия, за исключением 1970-х (упор на замену существующих бараков на качественные дома) и 2000-х годов. Пиковые значения по площади приходятся на 1980 и 1990-е года – до 10 га на 4 школы. Это связано с улучшением жизни и качества жилья в отдельных микрорайонах, а соответственно и улучшение входящей в них инфраструктуры. Последняя школа была построена в 2019 году площадью 2,2 га.

После определения усредненных показателей озеленения школ разных десятилетий была проведена оценка их соответствия существующим нормативам (рис. 4.28).

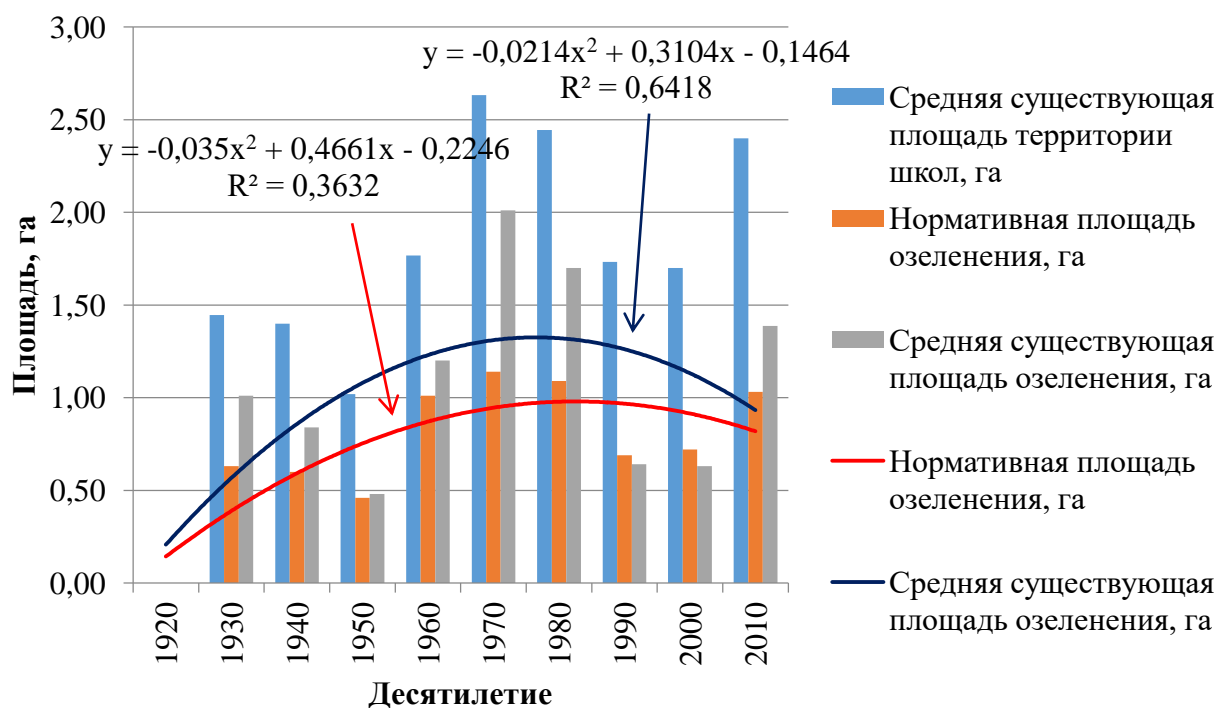


Рис. 4.28. Оценка соответствия площади озеленения нормативным значениям в разные десятилетия в городе Нижний Тагил

Исходя из графика, можно сделать вывод, что установленным нормативам не соответствуют школы 1990-х и 2000-х. Но данные отклонения не превышают 10%. Также стоит отметить, что, в общем, нормативная площадь ниже средней площади озеленения. Периодом максимальных значений можно считать 1970-е и 1980-е г.г., далее наблюдается спад по данному показателю.

В целом ситуация с распределением площади объектов общего пользования и образовательных объектов ограниченного пользования представлена в таблице 4.5.

Таблица 4.5 – Распределение школ по административным районам города Нижний Тагил

Район	Кол-во школ, шт.	Общая площадь образовательных территорий, га	Благоустроенная территория, га	Общая площадь территорий озеленения общего пользования (без дворовых пространств), га	Доля благоустроенных территорий образовательных объектов 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	-	15,91	14,1		-
Итого	59	116,29	95,92		69,76

### Выводы по подразделу 4.2.3

1. Всего в школах Нижнего Тагила обучается 39808 детей, что составляет 10% от общего количества жителей, так же как и в Екатеринбурге.

2. Ключевыми десятилетиями в развитии образовательных объектов ограниченного пользования стали 1930-е г.г. – активное развитие города в целом, резкий скачок по количеству школ, а также 1980-е – улучшение качества жилья и микрорайонов в целом, создание школ с большей площадью.

Большинство школьных территорий соответствуют нормативам по площади озеленения (не менее 50%).

3. Доля благоустроенных образовательных объектов ограниченного пользования к площади объектов общего пользования составляет 69,76%, что указывает на существенную роль данных объектов в озеленении города.

4. За последние 10 лет была построена только одна школа в Тагилстроевском районе.

5. Средняя озелененная площадь по школам Нижнего Тагила составляет около 0,98 га, что выше нормативной. Но, в свою очередь, количество деревьев на гектар составляет от 2 до 65, кустарников от 6 до 16, что существенно ниже рекомендуемых показателей.

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

#### *4.3.1. Характеристика озелененных территорий школ города Асбест*

Рассмотрим отдельно систему озеленения и благоустройство нескольких школ.

**МАОУ СОШ №24 с углубленным изучением отдельных предметов,** построенная в 1962 году.

Территория школы граничит с жилыми 5-этажными домами, удалена от проезжей части. На территории школы можно выделить следующие зоны: входная зона, прогулочная зона, совмещенная с учебно-опытной зоной (цветники, создаваемые учащимися), физкультурная зона, хозяйственная зона. Не хватает зоны отдыха.

В северной части посадки представлены куртинами. Во входной зоне есть рядовые посадки и живые изгороди. В южной части деревья высажены единично. Преобладающей породой среди деревьев является тополь бальзамический (*Populus balsamifera* L.), на втором месте – яблоня ягодная (*Malus baccata* (L.) Borkh.) Среди кустарников – пузыреплодник калинолистный (*Physocarpus opulifolius* (L.) Max.) и роза морщинистая (*Rosa rugosa* Thunb).

**МАОУ Лицей № 9** создан в 1978 году.

Территория лицея также удалена от проезжей части, граничит с жилыми домами (5 этажей). Недалеко от объекта расположены бульвар на улице Мира, участки естественной растительности.

Функциональное зонирование: входная зона, учебно-опытная зона (цветники и грядки, создаваемые учащимися), прогулочная зона, физкультурная зона, хозяйственная зона. Также на территории не хватает зоны отдыха.

Территория Лицея №9 обладает наибольшим количеством деревьев и кустарников (около 1000 шт.). Имеются рядовые посадки рябины обыкновенной (*Sorbus aucuparia* L.) (преобладающий вид), боярышника обыкновенного (*Crataegus oxyacantha* L.), тополя бальзамического (*Populus balsamifera* L.). Живые изгороди из караганы древовидной (*Caragana arborescens* Lam.). Насаждения загущены, нуждаются в реконструкции.

**МАОУ СОШ №11** открыта в 1989 году.

С южной стороны территория граничит с улицей Советской (проезжая часть 2-полосное движение). На западе, севере и востоке окружена пятиэтажными жилыми домами (5 этажей). На территории школы расположен детский дом.

На территории школы можно выделить следующие зоны: входная зона, зона детских площадок, прогулочная зона, физкультурная зона, зона отдыха и хозяйственная зона. Согласно рекомендациям, представленным в нормативных документах, не хватает учебно-опытной зоны.

За последние 5 лет в западной части территории была проведена реконструкция (замена покрытия и оборудования спортивных площадок).

Древесные насаждения имеются только в восточной части территории. В основном, это тополь бальзамический (*Populus balsamifera* L.) и пузыреплодник калинолистный (*Physocarpus opulifolius* (L.) Max.). Имеется только 4 вида деревьев и 4 вида кустарников.



Общее количество деревьев и кустарников на изученных объектах, а также количество видов представлено в таблице 4.6.

Таблица 4.6 – Характеристика озеленения территорий школ города Асбест

Объект	Площадь, га	Всего деревьев, шт.	Всего кустарников, шт.	Плотность деревьев, шт./ га	Плотность кустарников, шт./ га	Кол-во видов деревьев	Кол-во видов кустарников	Доля озеленения от общей площади, %	Доля озеленения свободной от застройки площади, %
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

По общему количеству деревьев и кустарников и видовому разнообразию лидирует лицей №9. МАОУ СОШ № 11, которая была открыта в следующем десятилетии, отстает по данным показателям от других школ. Процент озеленения соответствует нормативным показателям. На всех территориях больше 80%.

Видовое разнообразие и общее количество деревьев и кустарников по всем территориям школ представлены на рисунках 4.29 и 4.30.

Наибольшее количество экземпляров на исследуемых объектах представлено такими видами, как рябина обыкновенная (*Sorbus aucuparia* L.), тополь бальзамический (*Populus balsamifera* L.), яблоня ягодная (*Malus baccata* (L.) Borkh). Среди кустарников – пузыреплодник калинолистный (*Physocarpus opulifolius* (L.) Max.), карагана древовидная (*Caragana arborescens* Lam.).

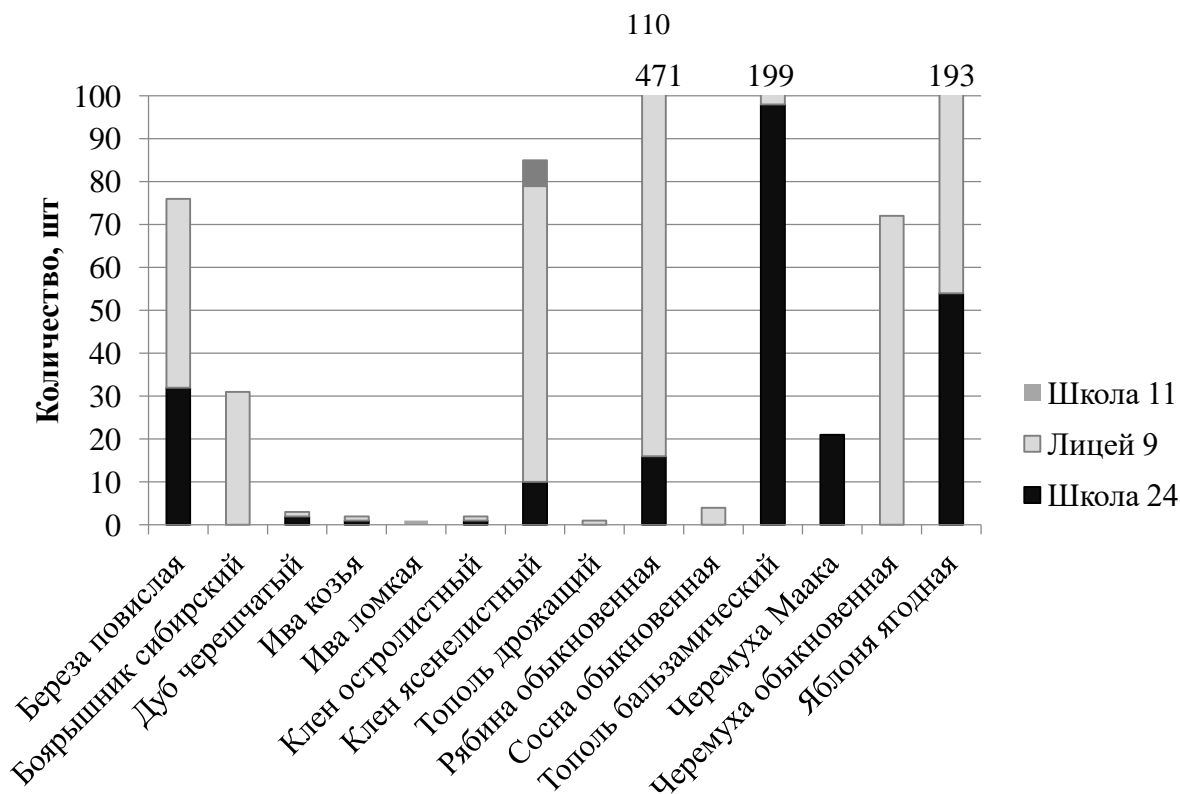


Рис. 4.29. Общее количество деревьев по всем исследуемым территориям школ города Асбест

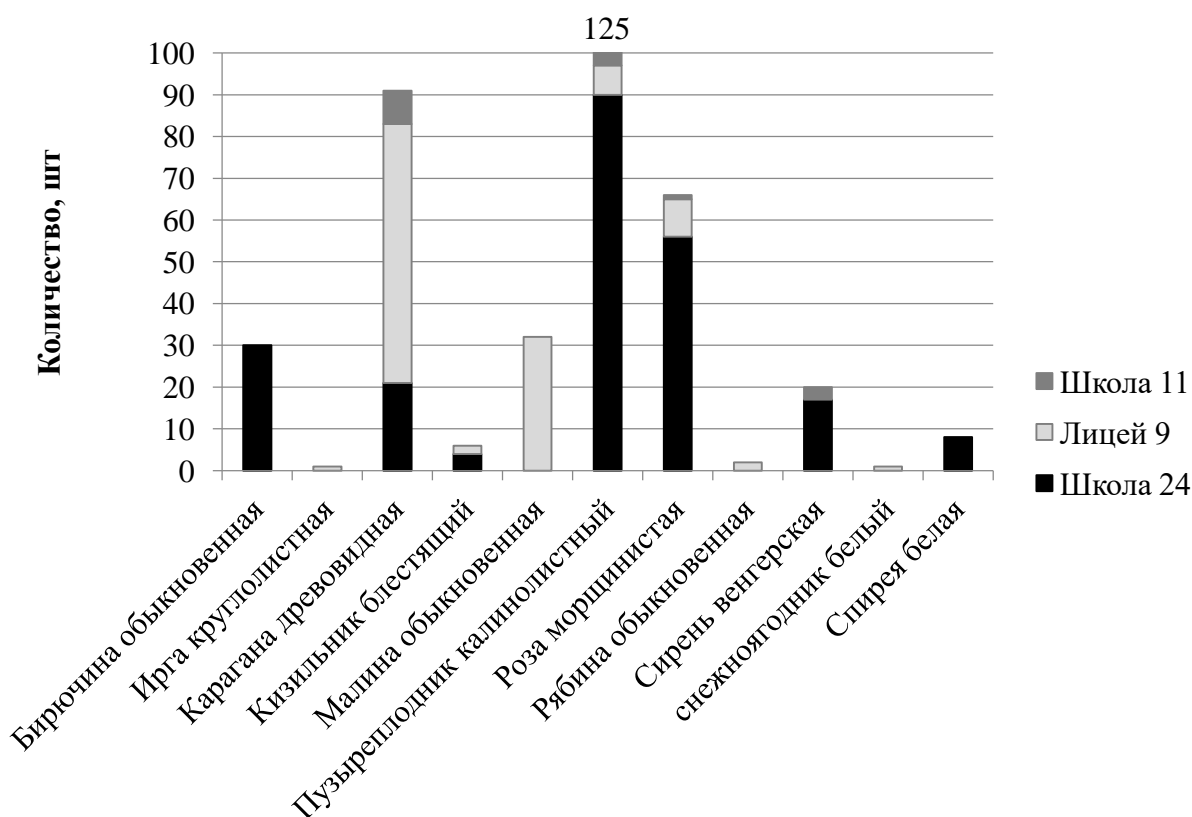


Рис. 4.30. Общее количество кустарников по всем исследуемым территориям школ города Асбест

Балансы территории представлены на рисунке 4.31.

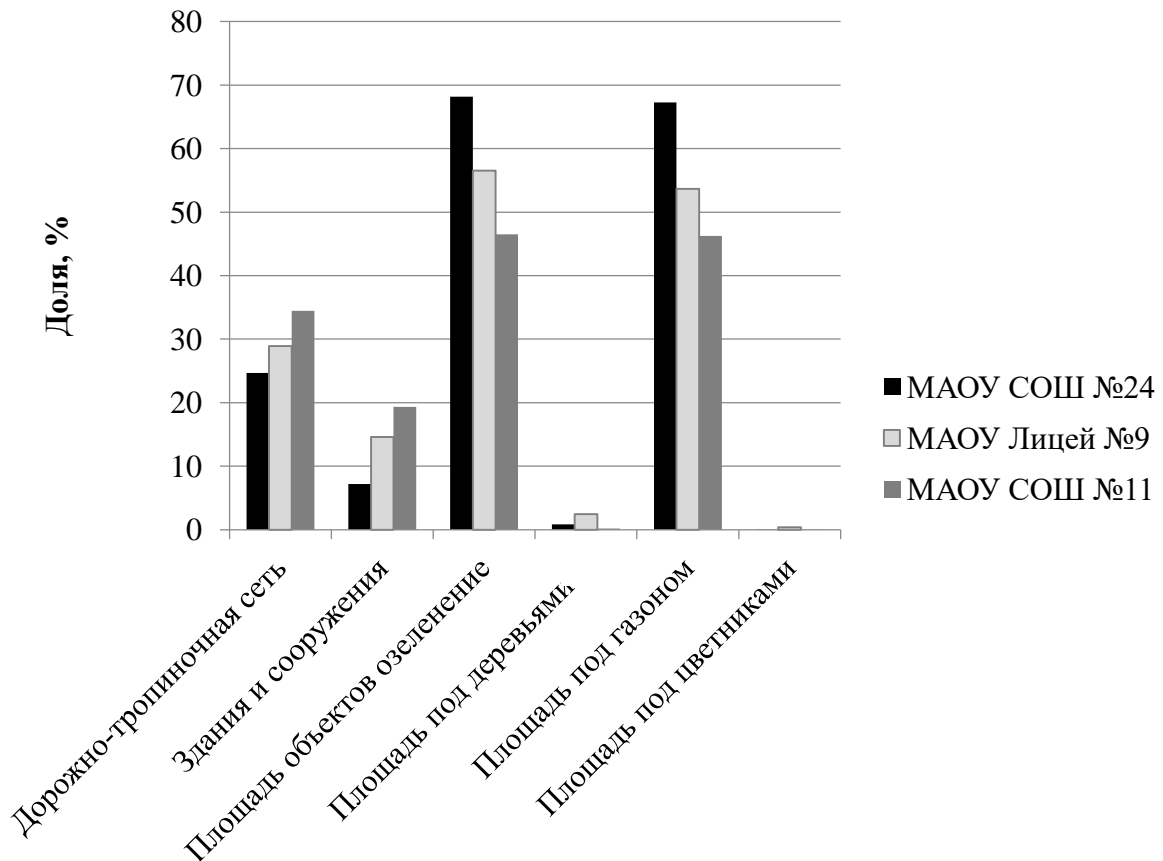


Рис. 4.31. Балансы территорий образовательных учреждений города Асбест

Анализируя баланс, можно сделать вывод, что идет тенденция на увеличение площади дорожно-тропиночной сети и площади зданий. На территориях всех трех школ идет соответствие нормативам по площади озеленения. Основную часть занимает газон. Но при учете проекции кроны дерева и кустарники занимают большую часть территории лицея №9.

### Выводы по подразделу 4.3.1

1. Большинство школьных территорий города Асбест включают в себя: небольшие прогулочные зоны с посадками, спортивные зоны с тренажерами и стадионом, зоны отдыха, представленные скамейками. Отдельные школьные территории (например, школы №11) содержат детские площадки.

2. На всех пришкольных территориях присутствуют входная, физкультурная, прогулочная и хозяйственная зоны. Но оборудование не всех представленных функциональных зон соответствует современным нормативам. Нет зоны отдыха. Учебно-опытная зона представлена только в двух школах

3. Планировочные решения – стандартные. Территории нуждаются в реконструкции в связи с неудовлетворительным состоянием дорожного покрытия или отдельных элементов детских и спортивных площадок.

4. В видовом составе мало декоративных деревьев и кустарников. Всего на территориях школ представлено 14 видов деревьев и 11 видов кустарников. Широкий ассортимент представлен только в лицее №9

5. Площадь под зелеными насаждениями на всех пришкольных территориях города Асбест соответствует нормативным показателям.

#### *4.3.2. Характеристика озелененных территорий образовательных учреждений дополнительного образования*

Муниципальное бюджетное учреждение дополнительного образования «Станция юных натуралистов» Асбестовского городского округа функционирует с 1 сентября 1980 года. Общая площадь территории 5790 кв.м.

Для работы с обучающимися активно используется территория станции. Границы территории напоминают два прямоугольника, разделенных между собой дорожкой, ведущей к прилегающей территории школы №21. Западная часть отведена под административное здание и теплицы, в восточной расположена учебно-опытный участок. Дорожно-тропиночная сеть представлена асфальтовым покрытием и песком.

На территории можно выделить 6 зон: зона административного здания, входная зона, плодово-ягодная зона, зона теплицы, прогулочная зона с местами для отдыха, учебно-опытная зона.

Всего здесь произрастает 9 видов деревьев и 13 видов кустарников. Самыми распространенными видами деревьев являются боярышник сибир-

ский (*Crataegus oxyacantha* L.), представленный рядовыми посадками в восточной части территории, яблоня ягодная (*Malus baccata* L.) и клен ясенелистный (*Acer negundo* L.). Среди кустарников наиболее распространены барбарис обыкновенный (*Berberis vulgaris* L.) и сирень венгерская (*Syringa josikaea* J. Jacq. ex Rchb.). Основные посадки приходятся на южную часть территории, предположительно, они создавались как ветрозащитные от преобладающих южных ветров.

На территории мало декоративных древесно-кустарниковых групп, но активно используется цветочное озеленение в виде миксбордеров с многолетними растениями и клумб из однолетних культур (тагетес, сальвия, кохия, агератум, петуния и т.д.).

Баланс территории представлен в таблице 4.7.

Таблица 4.7 – Баланс территории «Станции юных натуралистов» города Асбест

№	Объекты	Площадь	
		м <sup>2</sup>	%
1	Дорожки и площадки	445	7,69
2	Здания и сооружения	885	15,28
3	Насаждения, в т.ч	4460	77,03
	деревья и кустарники	211	3,64
	газон	3316,5	57,29
	цветники	205	3,54
	грядки	727,5	12,56
4	Общая площадь	5790	100,00

Из таблицы видно, что доля насаждений составляет 77,03%, из которых 3,54% – цветники, а 12,56% – грядки для учебно-опытного участка.

### Выводы по подразделу 4.3.2

Разнообразие растений на территории станции ориентировано на научные и творческие занятия учащихся. Однако педагогический компонент не учитывается в планировке посадок. Для улучшения образовательного опыта

рекомендуется разместить информационные таблички с названиями деревьев и кустарников.

Также целесообразно создать несколько образовательных маршрутов для детей различного возраста, которые будут включать в себя изучение не только растений, но и животных, таких как насекомые и птицы (на территории замечены места гнездования). Эти учебные маршруты следует дополнить зонами отдыха с навесом для небольших групп детей.

#### *4.3.3. Оценка значения территорий образовательных учреждений как объектов ограниченного пользования в городской системе озеленения города Асбест*

Площадь города Асбест 107 км<sup>2</sup>, численность населения – 65 451 человек. К основным объектам общего пользования в городе можно отнести Бульвар на улице Мира, бульвар Победы, бульвар на улице Уральской, парк аттракционов. Есть отдельные благоустроенные участки леса в западной части города. По большей части, объекты озеленения охватывают центральную и западную часть города.

Площадь озелененных территорий общего пользования, лесопарков, лесов составляет 3254,5 га. Площадь муниципальных территорий общего пользования (городские парки, скверы, бульвары, городские пляжи) составляет 47,8 га.

На данный момент в городе имеется 12 озелененных территорий школ, общая площадь 23,59 га. Также к озелененным образовательным объектам в городе можно отнести станцию «Юных натуралистов».

Расположение территорий школ сосредоточено по большей части в центральной и южной части города, но более равномерно, чем объекты общего пользования (рис. 4.32).

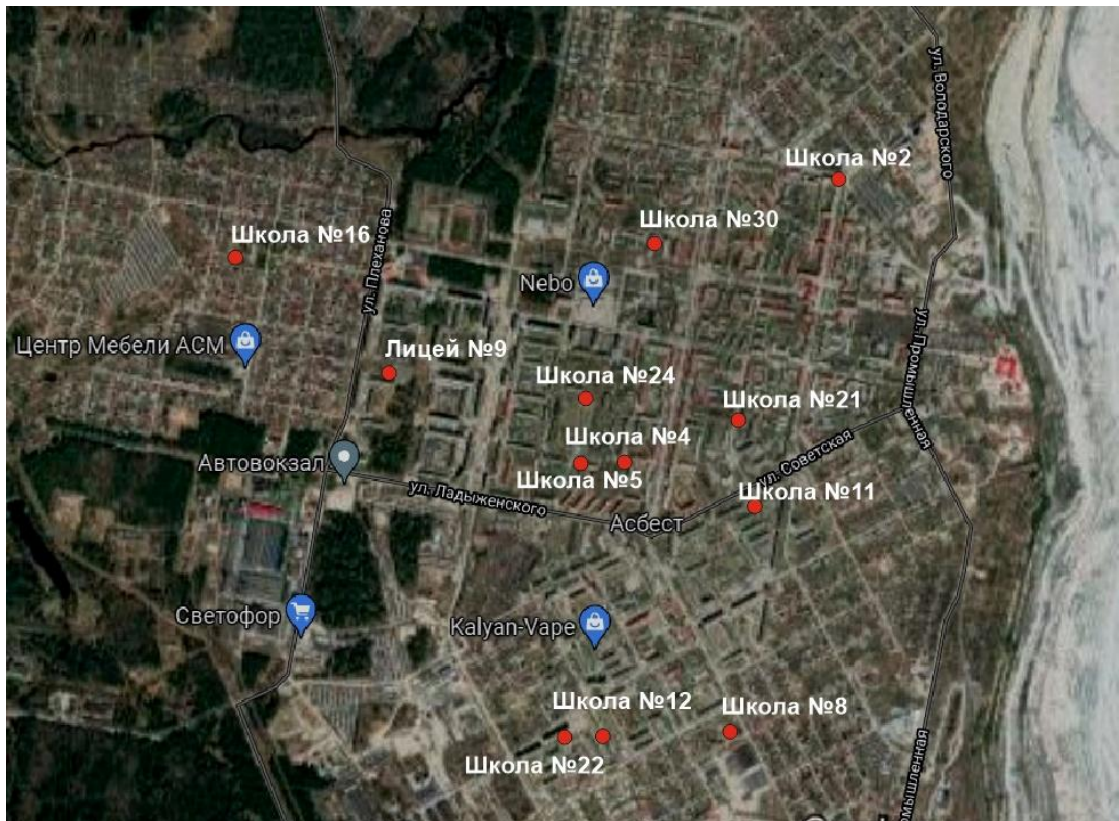


Рис. 4.32. Расположение школ в границах города Асбест

Исторические особенности развития города повлияли и на строительство образовательных объектов, поэтому был проведен анализ зависимости количества новых школ и их общей площади от десятилетия (рис. 4.33).

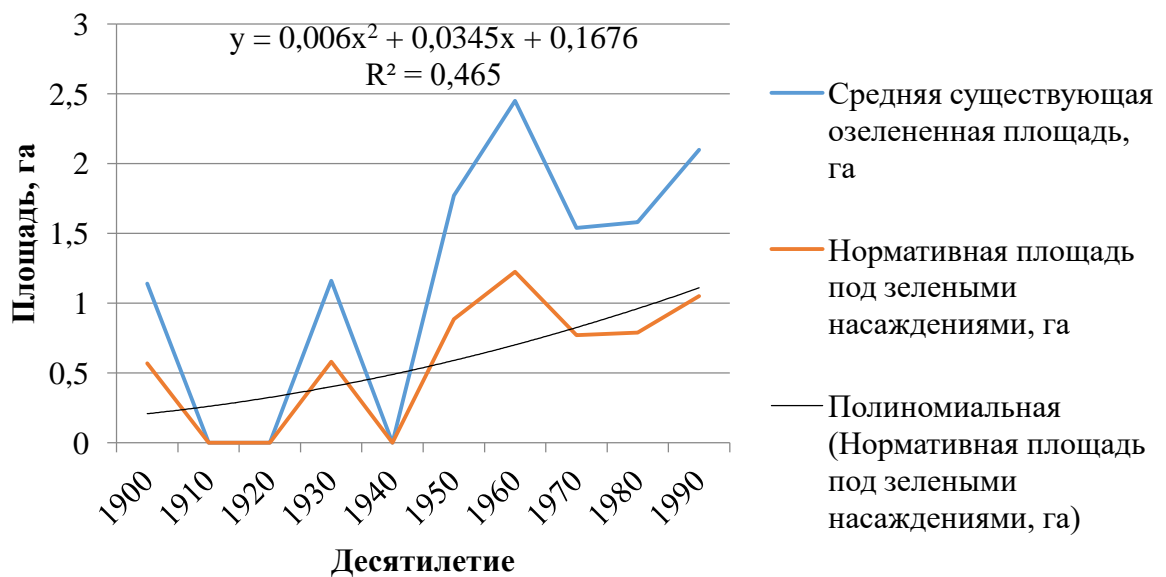


Рис. 4.33. Динамика средней площади озеленения образовательных объектов в городе Асбест

Зависимость между десятилетием и средней площадью под озелененными территориями на пришкольных участках слабая, но тенденция на увеличение прослеживается от 0,2 до 1,1 га.

Постановлением ВЦИК СССР рабочий поселок Асбест был преобразован в город областного подчинения в 1933 году. В связи с этим до 1940-х годов в городе было открыто только две школы, площадью около 1,5 га каждая. В послевоенное время город начинает активно застраиваться, формируется общая планировка города и его система озеленения. Пик строительства школ приходится на 1950-е – 4 школы, общей площадью 6,5 га. Последняя школа была создана в 1990-х годах. В среднем площадь территории школ составляет 2 га. Прослеживается зависимость площади от расположения школы: школы, расположенные на западе и на юге города имеют большую площадь. Предположительно, это связано с разработкой карьера и его влиянием на восточную часть города.

После определения усредненных показателей озеленения школ разных десятилетий, была проведена оценка их соответствия существующим нормативам (рис. 4.34).

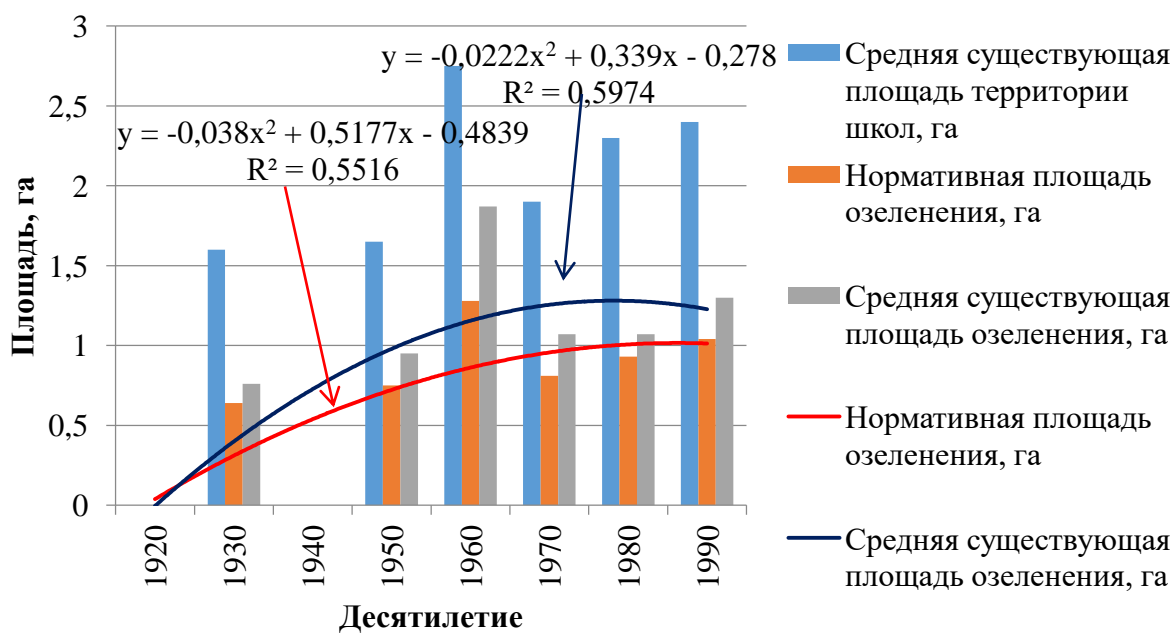


Рис. 4.34. Оценка соответствия площади озеленения нормативным значениям в разные десятилетия в городе Асбест



Исходя из графика, можно сделать вывод, что нормативным значениям по проценту озеленения соответствуют все школы города. При этом значительно выше рекомендуемых норм озеленение на территориях школ, построенных в 1960-е. Прослеживается слабая зависимость и тенденция на увеличение средней и нормативной площади озеленения.

Соотношение площади объектов общего пользования и образовательных объектов ограниченного пользования представлено в таблице 4.8.

Таблица 4.8 – Соотношение объектов общего пользования и образовательных объектов ограниченного пользования города Асбест

Кол-во образовательных объектов ограниченного пользования, шт.	Общая площадь образовательных территорий, га	Благоустроенная территория, га	Общая площадь территорий озеленения общего пользования (без дворовых пространств), га	Доля благоустроенных территорий образовательных объектов к площади объектов общего пользования, %
13	24,21	20,18	47,8	42

Доля благоустроенных территорий образовательных объектов к площади объектов общего пользования 42 %. При этом в средних городах основной функцией пришкольных территорий также становится рекреационная, так как формируется пространство сквера для отдыха населения.

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

##### *4.4.1. Характеристика озелененных территорий школ поселков Свердловской области*

##### **МАОУ СОШ №1 пгт Белоярский**

Школа рассчитана на 825 учебных мест. Общая площадь объекта составляет 2,57 га, по периметру имеется металлическое ограждение.

На территории представлены следующие функциональные зоны: входная, физкультурная и хозяйственная. Согласно рекомендациям, представлен-

ным в нормативных документах, не хватает зоны отдыха и учебно-опытной зоны.

Места кратковременного учащихся школы ограничиваются редкими скамьями, расположение которых не совпадает с расположением видовых точек, что говорит о непродуманности визуальных связей на объекте. Малые архитектурные формы в восточной части территории нуждаются в реконструкции.

На территории школы озеленение, в основном, представлено сиренью обыкновенной (*Syringa vulgaris* L.), произрастает только 6 деревьев, в основном представленных лиственницей сибирской (*Larix sibirica* Ldb.).

### **МАОУ СОШ №11 п. Ключевск**

В поселке Ключевск школа основана в 1974 году. Площадь территории 2,6 га.

Территория школы имеет близкую к трапециевидной форму смешанной планировки. Рельеф участка имеет плавное понижение на запад.

Акцентом является главный вход перед школой как самое ухоженное место на территории. Здесь же расположен учебно-опытный участок. Также на территории присутствует хозяйственная зона. Согласно рекомендациям не хватает зоны отдыха. Дорожно-тропиночная сеть есть только у фасада школы. Покрытие стадиона – грунт и щебень.

Дорожно-тропиночное покрытие требует реконструкции.

Преобладающими породами на территории МАОУ СОШ №11 п. Ключевск среди деревьев являются клен ясенелистный (*Acer negundo* L.) (43%) и тополь бальзамический (*Populus balsamifera* L.) (19,5%), среди кустарников – карагана древовидная (*Caragana arborescens* Lam.) (93%).

### **МОУ СОШ №13 с. Некрасово**

Территория школы имеет форму, приближенную к прямоугольной. Рядом расположен храм.

На объекте преимущественно грунтовые дорожки. Асфальт только по периметру здания школы. Малые архитектурные формы представлены оборудованием футбольного поля и единичными скамейками, которые находятся в неудовлетворительном состоянии. Находятся в неудовлетворительном состоянии. Согласно рекомендациям, представленным в нормативных документах, не хватает зоны отдыха, учебно-опытной зоны, хозяйственной зоны. Не выделен главный вход на территорию школы.

На территории школы в с. Некрасово среди деревьев преобладает бузина кистистая (*Sambucus racemosa* L.) (64,5%) и черемуха обыкновенная (*Padus racemosa* (Lam.) Gilib.) (13%), среди кустарников – сирень обыкновенная (*Syringa vulgaris* L.) (71%) и роза морщинистая (*Rosa rugosa* Thunb) (14%). В основном, преобладают плодовые растения. Предположительно, это связано с активным участием местных жителей в озеленении и пополнении ассортимента территории школы.

Общее количество деревьев и кустарников на изученных объектах, а также количество видов представлено в таблице 4.9.

Таблица 4.9 – Характеристика озеленения территорий школ малых населенных пунктов

Объект	Площадь, га	Всего деревьев, шт.	Всего кустарников, шт.	Плотность деревьев, шт./ га	Плотность кустарников, шт./ га	Кол-во видов деревьев	Кол-во видов кустарников	Доля озеленения от общей площади, %	Доля озеленения свободной от застройки площади, %
МАОУ 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

Несмотря на проведение за последние 10 лет работ по благоустройству территории школы в пгт Белоярский, здесь представлено наименьшее разнообразие видов, наибольшее – в с. Некрасово. Процент озеленения территорий в каждом населенном пункте соответствует нормативам.

Видовое разнообразие и общее количество деревьев и кустарников по всем территориям школ представлено на рисунках 4.35 и 4.36.

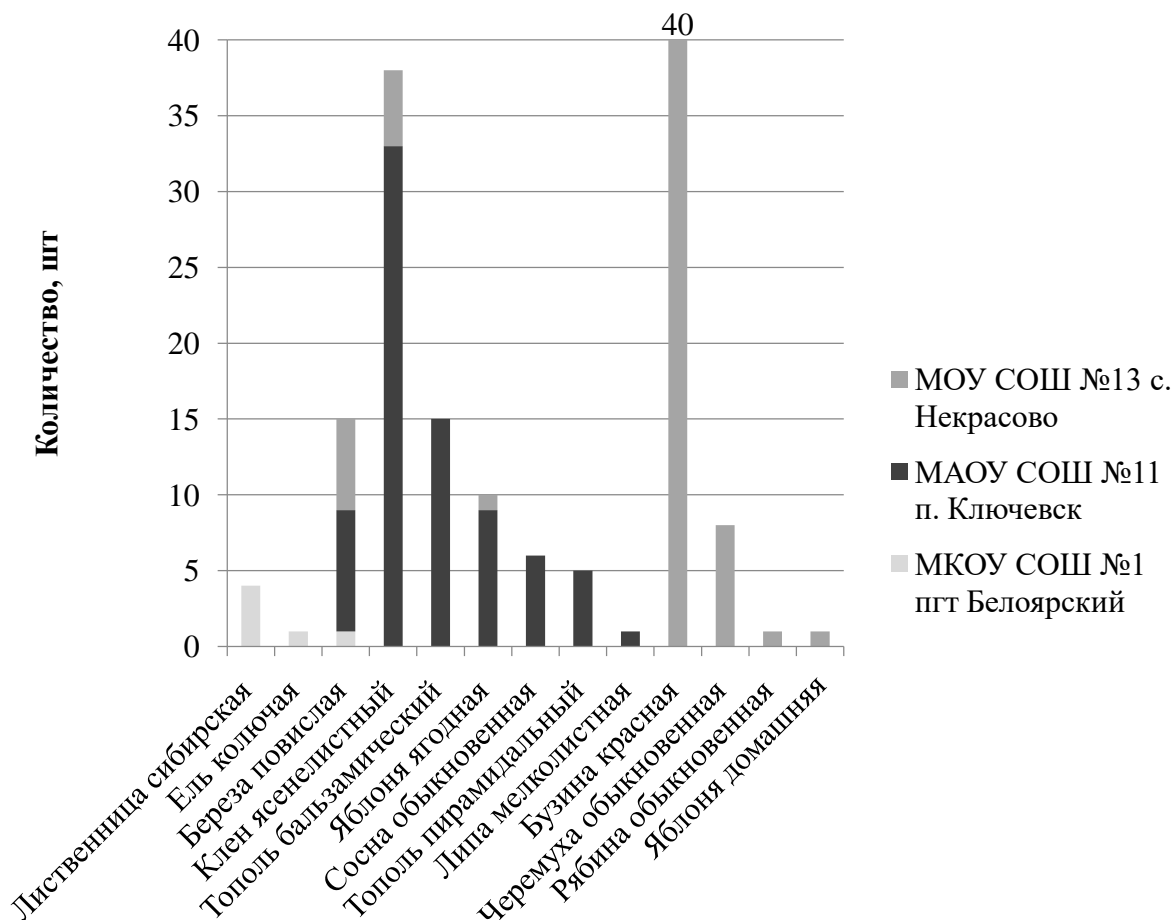


Рис. 4.35. Общее количество деревьев по всем исследуемым территориям школ малых населенных пунктов

По встречаемости преобладает береза повислая (*Betula pendula* Roth) и сирень обыкновенная (*Syringa vulgaris* L.). На всех объектах, кроме МОУ СОШ №13 с. Некрасово, присутствуют цветники, но они не оформлены должным образом, не имеют смысловой нагрузки и преимущественно находятся в неудовлетворительном состоянии.

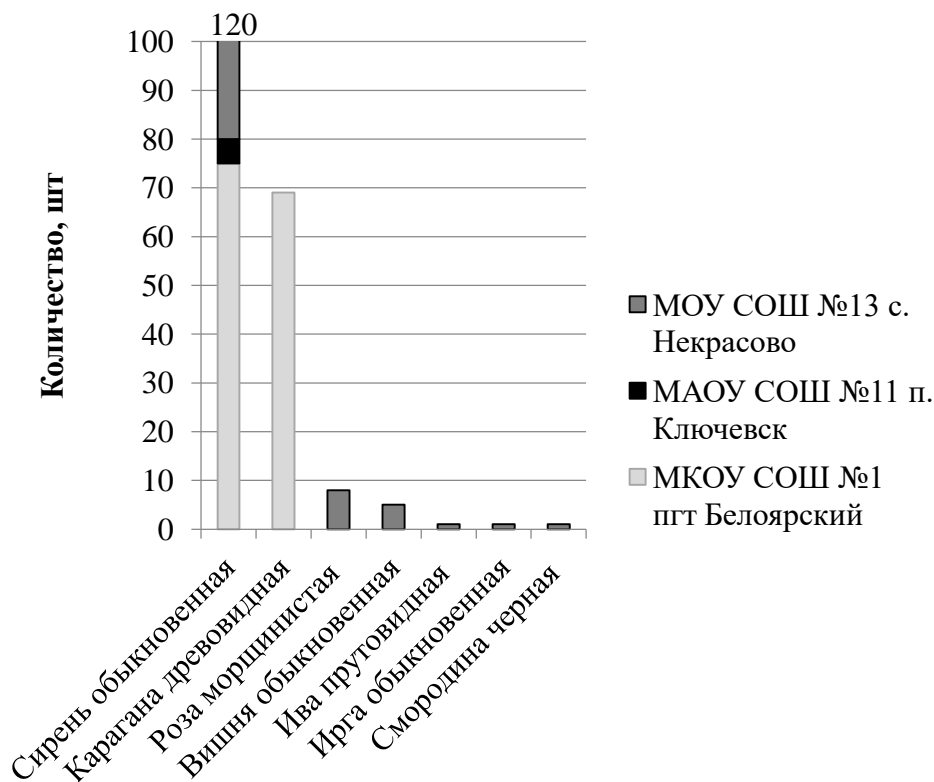


Рис. 4.36. Общее количество кустарников по всем исследуемым территориям школ малых населенных пунктов

Балансы территории представлены на рисунке 4.37.

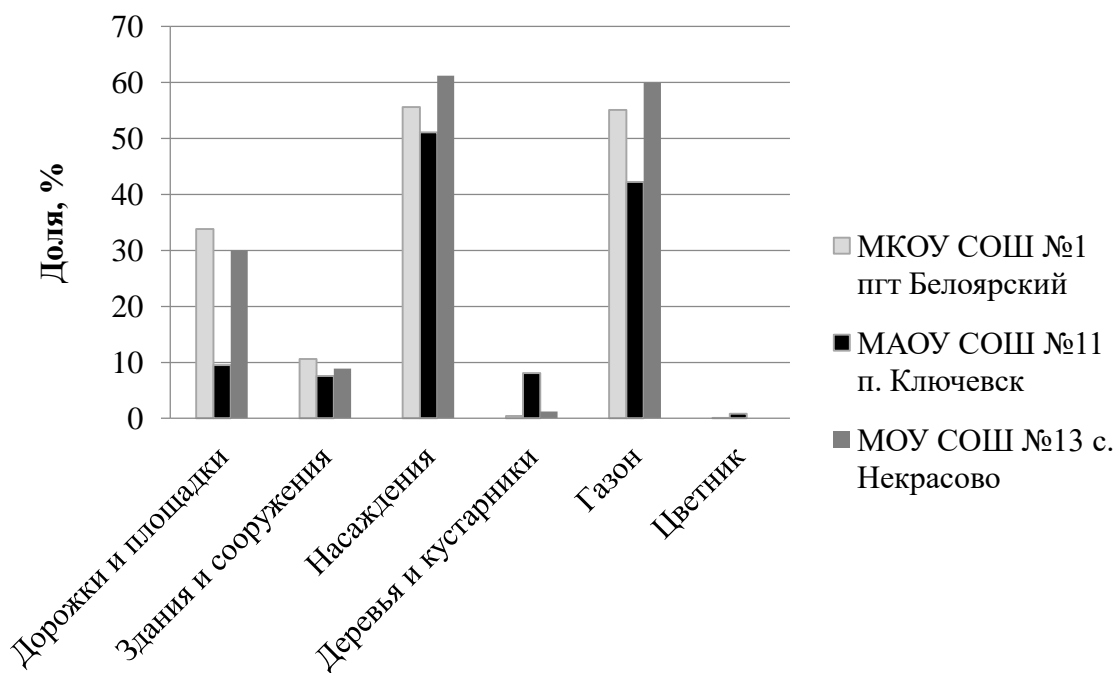


Рис. 37. Сравнение балансов исследуемых территорий школ малых населенных пунктов

По данному графику можно сделать вывод, что наиболее озелененной является территория школы п. Ключевск (62%), на которой также представлено наибольшее количество древесных растений. На территории школы пгт Белоярский большой процент дорожек и площадок (почти 34%). По нормативным требованиям свободная от застройки территория школ должна быть озеленена не менее чем на 50%, чему удовлетворяют все объекты, но процент деревьев и кустарников незначительный.

### **Выводы по подразделу 4.4.1**

1. На указанных участках присутствуют следующие функциональные зоны: входная зона, административная зона, зона активного отдыха, хозяйственная зона, представленная хозяйственными постройками и контейнерами с мусором. Отдельно выделить зону отдыха невозможно.

2. Частичная реконструкция и благоустройство территории за последние 10 лет проводились только на территории школы поселка городского типа Белоярский. Здесь было заменено покрытие и частично обновлено спортивное оборудование в зоне активного отдыха, но только на одной из двух спортивных площадок. Состояние других малых архитектурных элементов и дорожной сети, как правило, оценивается как неудовлетворительное.

3. Анализируя эти данные, можно отметить, что территории школ в малых населенных пунктах играют важную социальную роль, однако уровень их благоустройства оставляет желать лучшего. Несмотря на частичную реконструкцию некоторых объектов, по-прежнему остаются проблемы, такие как отсутствие некоторых функциональных зон, единого планировочного решения и недостаточное видовое разнообразие.

### *4.4.2. Оценка значения территорий образовательных учреждений как объектов ограниченного пользования в системе озеленения поселков*

Была проведена оценка наличия озелененных объектов в трех малых

населенных пунктах Свердловской области (табл. 4.10).

Таблица 4.10 – Распределение озелененных объектов в малых населенных пунктах Свердловской области

Населенный пункт	Население	Кол-во школ, шт.	Наличие объектов общего пользования
Поселок городского типа Белоярский	13 030	4	+
Поселок Ключевск	2281	1	-
Село Некрасово	702	1	-

Только в пгт Белоярский присутствует благоустроенный объект общего пользования (Сквер патриотического воспитания и памяти). Во всех остальных населенных пунктах рекреационные зоны либо созданы самими жителями поселка, либо отсутствуют. Для проведения массовых мероприятий и отдыха используются территории возле школ или храмов.

Территории всех исследуемых школ расположены в центральной части населенных пунктов, но все объекты граничат только с улицами местного значения, соответственно количество проезжающего мимо транспорта минимально.

Данные территории в малых населенных пунктах являются единственными объектами, в которых можно представить элементы ландшафтной архитектуры (аллеи, скверы и т.д.).

#### **4.5. Характеристика территорий загородных образовательных центров**

В настоящее время основной целью при организации летнего отдыха детей является не только укрепление их физического здоровья, но и максимальное раскрытие их способностей и талантов через участие в различных активностях. Однако эти аспекты не отражены в действующих нормативных документах (СанПиН 2.4.4.3155-13, 2013; СП 2.4.3648-20, 2020), касающихся

организации территории. В них представлена лишь рекомендация по внедрению образовательного элемента в благоустройство территории.

### **Характеристика территории загородного центра «Таватуй»**

Загородный центр «Таватуй» – региональная инновационная площадка дополнительного образования, оздоровления и отдыха школьников. Центр работает в круглогодичном режиме. Каждое лето принимает более 2000 детей и подростков (Загородный центр..., 2022).

Центр расположен на берегу озера Таватуй в 35 км от г. Екатеринбург и 2-х км от пос. Таватуй, а также 3-х км от Серовского тракта.

Загородный образовательный центр «Таватуй» был создан на базе бывшего пионерского лагеря и соответствует требованиям, предъявляемым к пионерским лагерям: местонахождение в пригороде населенных пунктов с обязательным наличием дороги к лагерю, расположение в лесном массиве возле водоема, озеленение территории не менее чем 50% от общей площади, сохранен рельеф территории и т.д.

Общая площадь территории 17,38 га, из которых 0,66 га – здания и сооружения. Рельеф территории сложный. Спальные корпуса расположены на возвышенности, поэтому к ним ведут две лестницы. Инфраструктура центра включает 4 трехэтажных спальных корпуса, актовый зал на 200 человек, танцевальную площадку и тренажерный зал, футбольное поле, закрытые и открытые площадки для баскетбола, волейбола и других видов спорта. Территория загородного центра имеет сложную конфигурацию.

Большая часть зеленых насаждений – это естественный зеленый массив. Преобладающими породами на территории является береза повислая (*Betula pendula* Roth) и сосна обыкновенная (*Pinus sylvestris* L.). Также на территории распространены живые изгороди из кизильника блестящего (*Cotoneaster lucidus* Schltl.). Цветочное оформление представлено вазонами и цветниками из многолетних растений. Газон на территории отсутствует, либо находится в неудовлетворительном состоянии.



## Характеристика территории Черноусовской школы-интерната

Черноусовская школа-интернат располагается на берегу реки Исеть, по адресу: Светлая ул., 1, Черноусово, Белоярский район, Свердловская область. На северо–востоке от школы, в 4,5 км, располагается трасса Р–354 федерального значения с двумя полосами.

В настоящее время постоянно на территории школы проживают 20 детей. Общее количество человек на территории школы варьирует от 35 до 45 чел. в день.

Общая площадь территории составляет 7,74 га, из них 4,5622 га обнесены забором, а за рекой на противоположном берегу – 2 га (Перина, Фролова, 2019). С западной и южной стороны территории школы протекает река Исеть, она отделяет от территории небольшой участок с юго–запада. С севера, востока и юга–востока территорию школы окружает лес.

Инфраструктура школы-интерната включает следующие здания: двухэтажное здание школы, здание спального корпуса, здание склада, здание старой школы (дом мельника), здание тренировочной квартиры, здание столовой и кухни, гараж, гостевой дом, здание банно–прачечного комбината, водонапорную башню, помещение спортивной раздевалки.

Основной массой озеленения долгое время служил простирающийся вокруг лес (преобладающая порода – сосна обыкновенная (*Pinus sylvestris* L.), а также рядовые посадки тополя бальзамического (*Populus balsamifera* L.), которые находятся в неудовлетворительном состоянии. Среди кустарников присутствуют карагана древовидная (*Caragana arborescens* Lam.), туя западная (*Thuja occidentalis* L.), дерен белый (*Cornus alba* L.). Также на территории есть несколько миксбордеров, на которых произрастает роза морщинистая (*Rosa rugosa* Thunb), ель колючая (*Picea pungens* Englem.) и лиственница сибирская (*Larix sibirica* Ledeb.). Остальное пространство засаживается однолетниками.

Процент насаждений и водного пространства на участке выше рекомендуемого. Отмечается низкая доля площадок и недостаточная их функциональная составляющая.

Территория представлена, в основном, открытыми пространствами, несмотря на близость лесного массива. Рельеф равнинный с понижением на берегу реки Исеть.

### **Характеристика территории «Изумрудной Долины»**

«Изумрудная Долина» – это некоммерческий проект научно-исследовательского комплекса, создаваемого как универсальная территория для оздоровления, проведения занятий и тренингов различной направленности, занятий спортом, детского и семейного отдыха, образования, внедрения новейших технологических решений, комфортного проживания.

Научно-исследовательский комплекс располагается на территории Рефтинского водохранилища, которое находится в 5,7 км к северу от города Асбест.

Это территория бывшего пионерского лагеря «Изумруд», существовавшего с 1960-х по 1990-е года. Строительство пионерлагеря на 160 мест началось в 1957 г. (Концепция формирования и развития инновационного проекта Научно – исследовательский комплекс «Изумрудная долина»).

На территории сохранились постройки этого лагеря: спальные корпуса, столовая, административные здания, здание досугового центра.

Основную часть насаждений представляет естественный лесной массив, а также старые искусственные насаждения, требующие определенных мер по уходу. Имеются рядовые посадки тополя, акации, сирени, яблони.

В целом на территории расположен древостой, основной состав которого сосна обыкновенная (*Pinus sylvestris* L.) и береза повислая (*Betula pendula* Roth), 7-8 класс возраста, средний балл бонитета 2, балл эстетической оценки 2. На территории требуется проведение мероприятий по уходу, в частности, избавление от зарослей и поросли.

Большую часть территории занимают участки с закрытым и полуоткрытым типом пространственной структуры. Рельеф преимущественно равнинный с понижением в сторону водохранилища.

В ходе работы выбранные объекты были проанализированы на предмет возможности реализации экологических программ на базе их территории и соответствие с современными представлениями (СП 251.1325800.2016). Результаты представлены в таблицах 4.11 и 4.12.

Таблица 4.11 – Соответствие образовательных центров рекомендациям

Показатель	Загородный центр «Таватуй»	Черноусовская школа-интернат	НП НИК «Изумрудная Долина»
Требование цельности участка	Выполнено	Отсутствует. На территории объекта имеется дорога районного значения, разделяющая территорию на 2 части	Выполнено
Защита от шума, ветра и загрязнений атмосферного воздуха	Выполнено	Выполнено	Выполнено
Ограждение участка	Выполнено	Выполнено	Выполнено
Требования к озеленению	Выполнено	Частично выполняется. Произрастают колючие кустарники	Частично выполняется. Произрастают колючие кустарники
Функциональное зонирование	Выполнено	Выполнено	Выполнено
Требования к спортивным объектам на территории	Выполнено	Частично выполняется. Требуется замена покрытий на спортивных площадках	Частично выполняется. Требуется замена покрытий на спортивных площадках

Таблица 4.12 – Возможность реализации экологических программ на базе территории объектов исследования

Наличие следующих факторов	Объекты		
	Загородный центр «Таватуй»	Черноусовская школа-интернат	НП НИК «Изумрудная Долина»
1	2	3	4
Наличие естественных лесных массивов	Присутствует	Присутствует	Присутствует
Наличие водных объектов	Присутствует	Присутствует	Присутствует

1	2	3	4
Расположение относительно региональных особо охраняемых природных территорий (ООПТ)	Вблизи зон ООПТ	Удален от зон ООПТ	Удален от зон ООПТ
Наличие разных типов биоценоза на территории или вблизи нее	Присутствует	Отсутствует	Присутствует
Расположение относительно ключевых орнитологических территорий России (КОТР)	Присутствует	Отсутствует	Отсутствует
Наличие поблизости линий электропередач или других объектов антропогенной инфраструктуры, влияющие на компоненты экосистем и т.д.	Постройки	Постройки школы-интерната	Постройки центра
Наличие стихийных троп на территории или вблизи нее	Присутствует	Присутствует	Присутствует
Наличие тепличного хозяйства на территории объекта	Отсутствует	Отсутствует	Отсутствует
Наличие «живого» уголка	Отсутствует	Отсутствует	Отсутствует

#### **Выводы по разделу 4.5**

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

Тем не менее, все эти территории соответствуют санитарным нормам для пребывания детей на отдыхе. На каждой из них имеются условия для создания объектов, необходимых для проведения "стационарных" экспериментов и экологических программ, таких как теплицы, "живые" уголки и прочее.

#### **Общие выводы по главе 4**

Не зависимо от типа населенного пункта около 10% населения посещает территории образовательных учреждений регулярно. На их территории

обучающиеся и преподаватели проводят от 5 до 10 часов в день 5-6 дней в неделю. Это около 20% времени. Что отражает важность правильного благоустройства, микроклимата и санитарного состояния объекта, так как это имеет непосредственное влияние на здоровье всех посетителей.

В городах и населенных пунктах различных категорий роль зеленых насаждений территорий образовательных учреждений в системе общего озеленения населенных пунктов зависит от интенсивности периода застройки, в котором был создан объект. В Екатеринбурге (крупнейший город) озелененная площадь школьных территории 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. В среднем по городу составляет – 40%. Общая площадь благоустроенных пришкольных и околотовузовских территорий составила – 34,58% от площади городских объектов общего пользования (ТОП-1 и Р-1).

В Нижнем Тагиле (крупный город) озелененная площадь школьных территорий созданных после 1990-х годов стала ниже рекомендуемых нормативов. В среднем по городу составляет – 60%. Общая площадь благоустроенных пришкольных территорий и территорий около колледжей составила – 69,76% от площади городских объектов общего пользования.

В свою очередь в городе Асбест (средний город) озелененная площадь всех школьных территорий соответствует нормативам. В среднем по городу составляет – 55%. Общая площадь благоустроенных пришкольных территорий составила – 42% от площади городских объектов общего пользования.

В малых населенных пунктах (пгт Белорский, п. Ключевск, село Некрасово) озелененная площадь также соответствует нормативам, но, по большей части, представлена только газоном. При учете того, что объекты общего пользования, в основном, полностью отсутствуют (имеется только сквер в пгт Белоярском), то социальная и рекреационная роль территорий школ существенно возрастает по сравнению с другими населенными пунктами.

Что касается загородных образовательных центров, то здесь высокий процент озеленения, достаточное количество древесных насаждений. Но стоит отметить, что подобные центры не имеют достаточного планировочного решения для образовательных целей.

Максимальное количество древесных растений, используемых для озеленения образовательных учреждений, отмечено в городе Екатеринбург (73 вида), из них на территории школ – 55, затем в городе Асбест – 29 видов. Всего описано 80 видов. Стоит отметить, что мало интродуцентов. На школьных территориях малых населенных пунктов и загородных образовательных центров они практически не используются. Хотя в городском озеленении используется порядка 90 видов (Семкина, Епанчинцева, 2023), стоит отметить необходимость увеличения видового состава на территории образовательных учреждений, так как в рамках одного объекта видовой состав максимально составляет 43 вида в школах и 54 – в вузах.

Отдельные особенности развития района или населенного пункта влияли на интенсивность строительства образовательных территорий, а отдельные приемы и видовой состав городского озеленения распространялся и на образовательные объекты ограниченного пользования.

Несмотря на общие тенденции, на озелененных территориях образовательных учреждений есть свои особенности в разных населенных пунктах, разных периодах постройки и разных типов образовательных учреждений.

Например, по видовому составу в городе Екатеринбург самыми распространенными являются следующие виды: яблоня ягодная (*Malus baccata* L.), рябина обыкновенная (*Sorbus aucuparia* L.), клен ясенелистный (*Acer negundo* L.), сосна обыкновенная (*Pinus sylvestris* L.), береза повислая (*Betula pendula* Roth), кизильник блестящий (*Cotoneaster lucidus* Schltdl.), сирень обыкновенная (*Syringa vulgaris* L.), спирея японская (*Spiraea japonica* L.f.). При этом преобладающие породы в различные годы отличаются, например, хвойные породы в озеленении преобладают в школах 1900-х и 1930-х годов

постройки, яблоня ягодная (*Malus baccata* L.) – в школах 1970-х годов, а береза повислая (*Betula pendula* Roth) – преобладающая порода в 2000-х.

В вузах Екатеринбурга, в свою очередь, наиболее распространены яблоня ягодная (*Malus baccata* L.), ель обыкновенная (*Picea abies* (L.) H. Karst.), клен ясенелистный (*Acer negundo* L.) (318 шт), липа мелколистная (*Tilia cordata* Mill.), кизильник блестящий (*Cotoneaster lucidus* Schltldl.), барбарис обыкновенный (*Berberis vulgaris* L.).

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.).

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.

В свою очередь, в исследуемых поселках видовой ассортимент на образовательных территориях широко не представлен. Преобладает береза повислая (*Betula pendula* Roth) и сирень обыкновенная (*Syringa vulgaris* L.).

В загородных образовательных центрах основой зеленых насаждений служит естественный лесной массив, т.е. в условиях Среднего Урала – сосна обыкновенная (*Pinus sylvestris* L.) и береза повислая (*Betula pendula* Roth). Дополнительно повсеместно в озеленении используется тополь бальзамический (*Populus balsamifera* L.), карагана древовидная (*Caragana arborescens* Lam.) и роза морщинистая (*Rosa rugosa* Thunb.).

Из всего вышесказанного можно сделать вывод, что 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.). Самый широкий ассортимент в озеленении представлен в образовательных учреждениях города Асбест, а также в парковых зонах вузов Екатеринбурга.

Наиболее сложная, функционально обусловленная пространственная организация отмечается на территориях больше 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.

По функциональным зонам следует отметить, что входная, физкультурная и хозяйственная 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. Отдельно встречаются участки с игровыми элементами или беседками. Это отражает уровень рекреационной и образовательной функции.

Среди всех категорий объектов, самое широкое разнообразие функциональных зон присутствует в загородных образовательных центрах. Это происходит за счет того, что обучающиеся находятся там круглосуточно, и требуется больше функциональной нагрузки на территорию для удовлетворения всех их потребностей.

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.

По балансу территорий в Екатеринбурге четко видна динамика увеличения по годам постройки школ процента площади дорожно-тропиночной



сети с 15 до 53%, и уменьшения площади под зелеными насаждениями с 78 до 18%. Процент площади под деревьями и кустарниками был максимален в 1900-х и 1960-1970-х годах. Наибольший 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).

Процент дорожно-тропиночной сети 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 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 значения распространяются как на территории школ, так и на территории колледжей.

В Асбесте на территориях всех образовательных учреждений процент озеленения больше 55%. Доля дорожно-тропиночной сети имеет тенденцию на увеличение, но соответствует требованиям.

В малых населенных пунктах процент зеленых насаждений от общей площади от 50 до 62%. Цветники занимают значительную площадь только в поселке Ключевск – 7%.

Исходя из этого, больший процент на зеленые насаждения приходится на школы 1900-х и 1960-1970-х годов постройки. Площадь дорожно-тропиночной сети максимальна в городе Екатеринбурге – школах, построенных в 2010-х годах и вузах. Наибольшая площадь цветников – в школах Екатеринбурга, созданных в 1930-е года, и в школе поселка Ключевск.

## **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 можно рекомендовать следующие мероприятия:

- разработать типовые проекты по реконструкции озеленения школ Свердловской области в зависимости от периода постройки или индивидуальные с учетом пожеланий руководства или обучающихся;

- довести до нормативных показателей площадь озеленения территорий с целью повышения общей площади озеленения в городах и населенных пунктах, расширить ассортимент декоративных растений, так как используемый ассортимент во многих объектах даже меньше, чем ассортимент территорий общего пользования. На территориях, где ограничено количество мест для посадки деревьев и кустарников (подземные коммуникации, большая площадь дорожно-тропиночной сети, плотная застройка), рекомендуется включать вертикальное и контейнерное озеленение, следовательно, необходимо разработать различные типы посадок, выполняющих определенные функции;

- разработать новые и благоустроить существующие функциональные зоны: образовательные маршруты с объектами для проведения занятий по проектной деятельности (ОБЖ, биология, окружающий мир, литература) учащихся; разработать благоустроенные зоны детского отдыха (группы продленного дня), оформленные необходимым количеством озеленения для формирования микроклимата соответствующего требованиям (рассеянная тень); учебно-опытные участки на территориях школ с целью развития проектной деятельности агросистемами.

Во время реконструкции образовательных объектов могут не только привлекаться сторонние специалисты для составления проекта территории,

или руководство типовыми рекомендациями, но и возможно привлечение к созданию и уходу за отдельными зонами или территорией школы в целом родителей и других жителей населенного пункта. Особенно это необходимо для сельских населенных пунктов, малых средних городов, где школьные дворы – место общественных мероприятий. Данные меры способствуют дальнейшему бережному отношению к территории, развитию моральных ценностей, а, следовательно, улучшению благополучия всего населенного пункта.

### **5.1. Рекомендации по подбору растений для разных типов образовательных учреждений**

Отличительной чертой объектов общего пользования является то, что школьники и студенты вынуждены находиться на территории образовательного учреждения продолжительное время, поэтому в основу подбора ассортимента ложится создание максимально безопасной среды, т.е. отсутствие аллергенов на всех объектах, и колючих и ядовитых растений в тех местах, где длительное время пребывают дети. Также при подборе ассортимента для объектов ограниченного пользования необходимо учитывать нормативную документацию для отдельных категорий (СанПиН и СП), которые зачастую ограничивают выбор растений за счет исключения выше перечисленных.

#### *5.1.1. Подбор ассортимента растений для разных типов образовательных учреждений*

При подборе ассортимента рекомендуется использовать местную флору. Растения должны быть разнообразны по своим биологическим и декоративным качествам. По возможности включать экзотические виды и интродуценты с целью изучения дендрофлоры и расширения биологических знаний школьников в области декоративного садоводства.

Стоит отметить, что аллергические заболевания с регулярной частотой встречаются у 10-30% населения крупных городов мира, и с каждым годом

процент заболеваемости возрастает. По данным Всемирной Организации Здравоохранения, в наши дни распространенность аллергических патологий занимает третье место, с каждым годом этот показатель становится все больше, что вскоре приведет к его поднятию в структуре заболеваемости до первого

На изучаемых в работе объектах произрастают виды, которые широко использовались в озеленении во времена СССР, но на данный момент рекомендуется пересмотреть возможность их использования, так как, например, тополь бальзамический является переносчиком аллергенов, береза повислая – аллергеном, рябина обыкновенная и яблоня ягодная, высаженные в больших количествах привлекают птиц, которые могут быть переносчиками различных заболеваний. Виды, которые были обнаружены на образовательных объектах ограниченного пользования, были рассмотрены на предмет безопасности для посетителей, а также оценены с точки зрения эффективности использования в городской среде (Приложение 7).

Отмечена существенная нехватка декоративных древесно-кустарниковых групп и ароматных кустарников, которые могли бы повлиять на снижение психологической нагрузки у посетителей, в частности, у обучающихся.

На территориях практически отсутствуют хвойные растения, включение которых могло бы улучшить санитарно-защитную и декоративную функцию насаждений в зимнее время года (туя западная).

Итак, насаждения на территориях выполняют определенную санитарно-защитную функцию, но влияние их на здоровье посетителей в частных случаях может быть даже негативным (аллергены). Объекты ограниченного использования требуют внедрения новых планировочных решений и реконструкции существующих насаждений для создания комфортной среды.

Сформировать ассортимент видов деревьев и кустарников для школьных территорий только исходя из изученных критериев невозможно, так как это может привести к невыполнению других важных функций насаждений.

Но принимая во внимание особенности тех или иных видов, можно разработать систему мероприятий для формирования комфортных условий, например, обрезка соцветий, опрыскивание насаждений для ограничения распространения пыльцы, расположение растений-аллергенов на удалении от учебных кабинетов и площадок для занятий физкультурой.

Предлагаемый ассортимент (Приложение 7) исключает аллергены, либо рекомендует их использование в ограниченном количестве не более чем в одной функциональной зоне. В ограниченный ассортимент кустарников и деревьев могут войти плодоносящие виды, так как в целом на территории школ они запрещены, но при дополнительном уходе (удалении цветов или их обработка для избегания плодоношения) их можно включить в ассортимент.

Для комфортного пребывания студентов и работников вуза или колледжа на территории также рекомендуется ограничить количество растений-аллергенов и функциональных зон, где они присутствуют.

Особенности подбора ассортимента для вуза будут состоять в специализации организации. Для вузов со специальностями, касающимися озеленения, архитектуры или творчества, рекомендуется введение большего разнообразия растений по семействам, формам, текстуре и ярусности.

#### *5.1.2. Рекомендации по различным типам посадок, выполняющих определенные функции*

Не зависимо от уровня образовательного учреждения, насаждения можно поделить согласно функциональным зонам и предполагаемой роли насаждений на том или ином участке на следующие категории:

- защитные посадки (от ветра, шума, атмосферных загрязнений) включают в себя основной ассортимент растений – рядовые посадки, живые изгороди. При условии наличия соответствующего пространства нужно обратить внимание на создание барьерных насаждений на территориях, граничащих с проезжей частью. Например, создание двурядных посадок, где 1 ряд – живая изгородь из хвойных пород, 2 ряд - из лиственных деревьев второй величи-

ны, либо 1 ряд – лиственные кустарники, 2 ряд – хвойные деревья/ лиственные деревья второй величины (Приложение 7 – основной ассортимент для школ, вузов и колледжей). В условиях ограниченного пространства шумозащитные и пылезащитные посадки можно сочетать с установкой экранных конструкций.

- декоративные насаждения во входной зоне (Приложение 7 – дополнительный и ограниченный ассортимент): декоративные группы, солитеры, живые изгороди, цветники).

- посадки, разграничивающие зоны (Приложение 7 – основной и дополнительный ассортимент): куртины, рядовые посадки.

- специальные посадки в зависимости от категории объекта ограниченного пользования (приусадебный или другой образовательный участок, Приложение 7 – ограниченный ассортимент).

Важным моментом для проектирования вузов и школ является включение территории в образовательный процесс. Для этого рекомендуется акцентирование внимания на отдельных видах, семействах, формах или текстурах, а также создание интерактивных табличек с наименованием растений и QR-кодами.

## **5.2. Рекомендации по благоустройству территорий и планировочным решениям в разных типах образовательных учреждений**

### *5.2.1. Типовые проекты по реконструкции озеленения школ*

Больше половины школ в Свердловской области построены по типовым проектам. В основном это школы, созданные в 1960-1990-х гг.:

Типовой проект 65-426/1, применяемый в школах 1960-х гг. постройки;

Типовой проект 2С-02-10/71, применяемый в школах 1970-х гг. постройки;

Типовой проект 222-1-193/75, применяемый в школах 1970-х-1980-х гг. постройки;

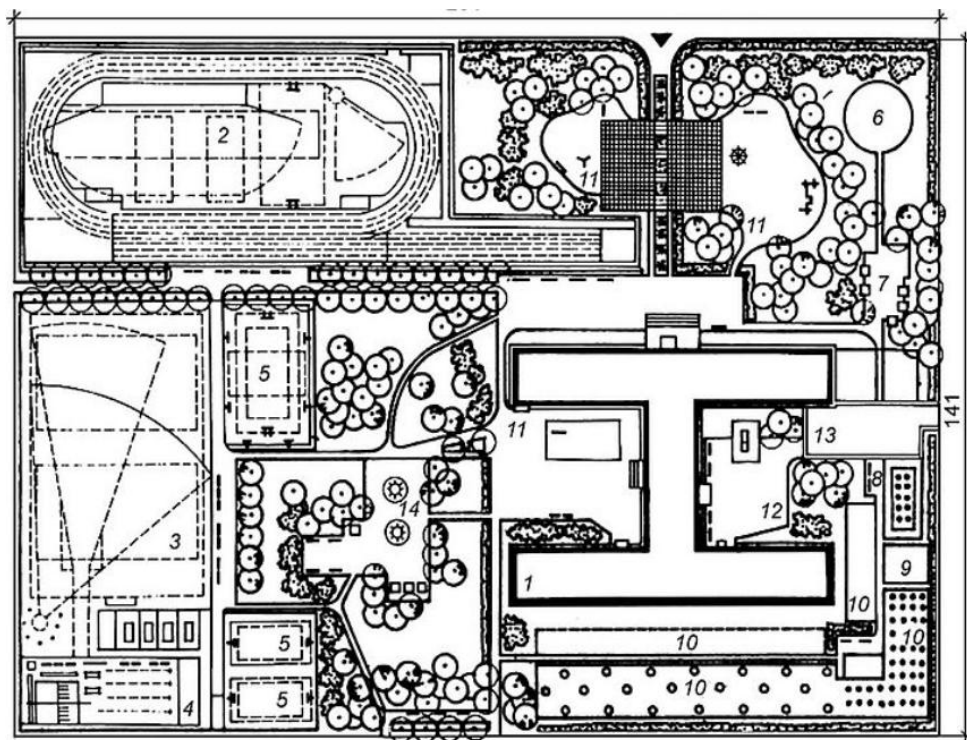
Типовой проект 222-1-466.13.86, применяемый в школах 1980-х гг. постройки;

Типовой проект V-76, применяемых в школах 1990-х гг. постройки.

Среди школ, построенных в XXI в. Есть типовые проекты, разработанные «Моспроект» № 399.11 и № 419.12 (школы мр-на Солнечный и Академического района).

Практика внедрения типовых проектов не только здания школ, но и их благоустройства, широко применялась в СССР. В связи с тем, что данные проекты подстроены под конфигурацию многих школьных территорий, включают все необходимые функциональные зоны, их можно взять за основу в проектировании.

Некоторые варианты представлены на рисунках 5.1 – 5.3.



1 – здание школы; 2–5 – спортивные площадки; 6 – метеорологическая учебная площадка; 7– зоологическая площадка; 9 – парниковое хозяйство; 10 – учебно-опытные участки; 11 – площадка для младших школьников; 12 – площадка для старших школьников; 13 – хозяйственный двор; 14 – площадка для тихого отдыха

Рис. 5.1. Примерный план благоустройства и озеленения территории школы (на 1280 учащихся) для типового проекта 2С-02-10/71 (проект ЦНИИП градостроительства, авторы Г. И. Луцкий и Я. А. Савина).

Возможна адаптация плана на рисунке 5.1 для типового проекта 65-426/1.

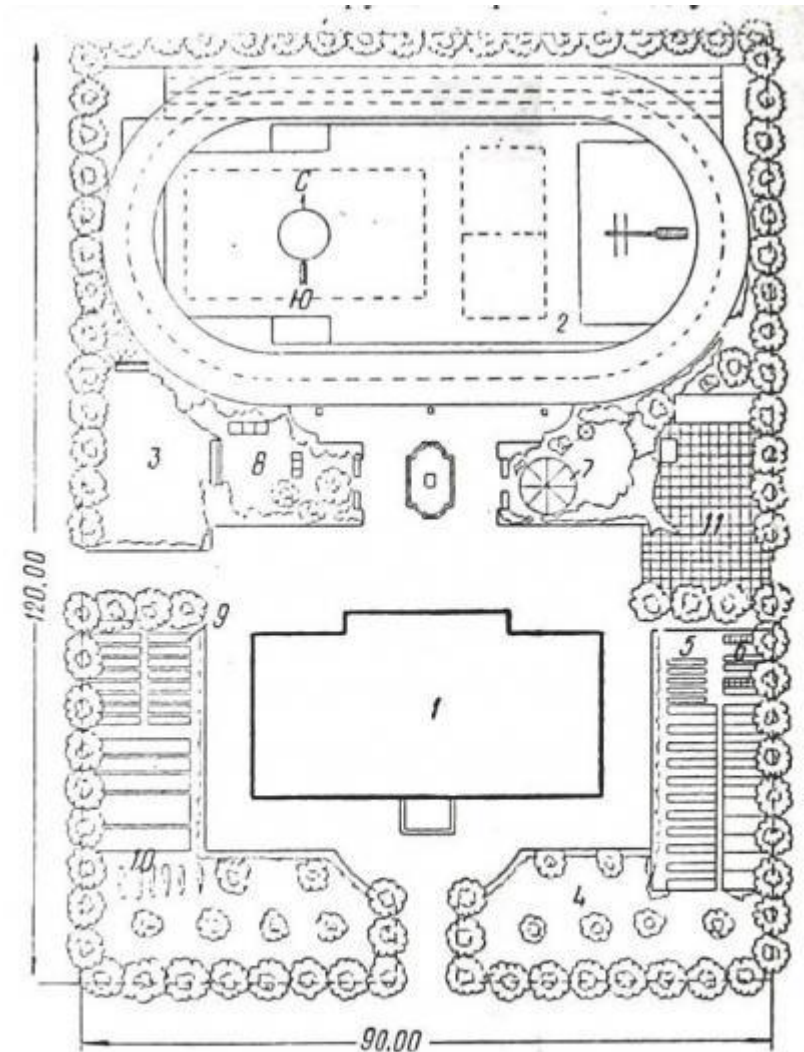


Рис. 23. Генеральный план

1 — здание школы; 2 — спортивная площадка; 3 — площадка для учащихся младшего возраста; 4 — фруктовый сад; 5 — огород; 6 — участок защищенного грунта; 7 — метеорологическая площадка; 8 — зоологическая площадка; 9 — участок учащихся начальных классов; 10 — питомник; 11 — хозяйственный двор

Рис. 5.2. Типовой проект 2-02-17. Средняя школа на 400 учащихся. Разработан в 1953 г. Разработчик: Архитектурно-проектная мастерская Министерства просвещения РСФСР (ГИПРОПРОС).

Авторы: арх. Чалдымов Андрей Константинович, Змеул Сергей Георгиевич, Наумов Сергей Федорович, Великанов Александр Петрович, инж. Иванов П. А.



Возможна адаптация плана на рисунке 5.2 для типового проекта 222-1-193/75 и V-76.

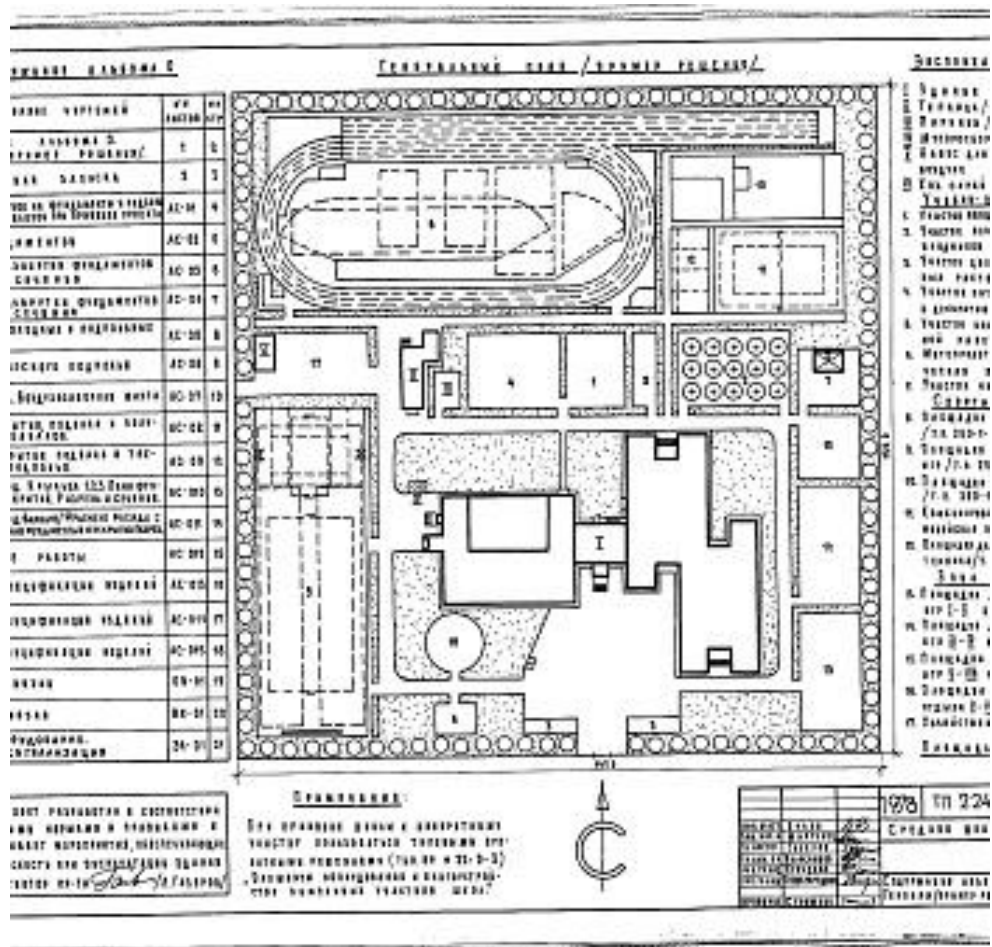


Рис. 5.3. Типовой проект 224-1-355 Средняя школа на 20 классов. Разработана в 1979 г.

Возможна адаптация плана на рисунке 5.3 для типового проекта 222-1-466.13.86.

В данных проектах также соблюдаются основные требования к озеленению.

В связи с новыми тенденциями в ландшафтном строительстве отдельные функциональные зоны (зона отдыха и входная зона) в типовых проектах можно доработать, взяв за основу существующие интересные проекты (Приложение 8).

### 5.2.2. Рекомендации по функциональному зонированию территорий образовательных учреждений

Для различных функциональных зон образовательных объектов ограниченного пользования предлагаются следующие рекомендации:

#### **1. Входная зона и зона массовых мероприятий:**

*Основная цель* – Создание общего впечатления от образовательного учреждения. *Рекомендуется* размещение информационных стендов, флагов или других парадных элементов. Использование рядовых посадок и живых изгородей из декоративных растений, ярких цветников, подчеркивающих общую стилистику территории (Приложение 9).

#### **2. Спортивные Площадки:**

*Основная цель* – Обеспечение безопасной и поддерживающей атмосферы для занятий спортом. *Рекомендуется* использование газонных покрытий, обеспечивающих амортизацию при физических нагрузках. Современное покрытие и оборудование для спортивных площадок, соответствующее нормативным документам. Посадка высоких деревьев и кустарников вблизи спортивных полей для создания естественной тени. Разработка уголков для отдыха и восстановления после физических упражнений с использованием растений с успокаивающим эффектом.

#### **3. Зоны отдыха:**

*Основная цель* – Создание комфортных мест для отдыха и релаксации. *Рекомендуется* устройство зон с комфортными малыми архитектурными формами, располагающими к отдыху. Посадка деревьев и кустарников с приятным ароматом для улучшения атмосферы. Использование растений с мягкими формами для создания приглушенного и уютного вида.

#### **4. Образовательные и учебно-опытные зоны:**

*Основная цель* – Создание стимулирующей среды для учебных занятий на свежем воздухе. *Рекомендуется* создание зон для уроков на свежем воздухе с удобными сиденьями и теневыми зонами. Размещение культурных растений, способствующих формированию интереса к ботанике и экологии.

Применение цветочных композиций для обучения цветовым сочетаниям и дизайну. Использование декоративных растений с яркими цветами для создания стимулирующей атмосферы.

### **5. Дополнительные зоны на территориях колледжей:**

*Основная цель* – адаптация озеленения к практическим занятиям и формированию профессиональной среды. *Рекомендуется* разработка специальных зон для практических занятий с использованием растений, отражающих профиль учебного заведения. Создание "зеленых лабораторий" с растениями, используемыми в области специализации. Посадка деревьев и кустарников, способствующих формированию профессиональных навыков в сфере ландшафтного дизайна.

### **6. ВУЗы:**

*Основная цель* – Интеграция озеленения в учебные и научные процессы, создание инновационных зон. *Рекомендуется* разработка устойчивой структуры озеленения, сочетающей экологические и научные аспекты. Создание "зеленых кампусов" с растениями, участвующими в научных исследованиях. Разработка интерактивных учебных проектов, использующих озеленение как часть образовательной программы.

Эти рекомендации представляют собой основные направления для разработки структуры озеленения в различных функциональных зонах образовательных учреждений и могут быть адаптированы в соответствии с конкретными условиями и требованиями каждого учебного заведения.

### **5.3. Рекомендации для различных типов образовательных объектов ограниченного пользования по реконструкции благоустройства на основе полученных данных**

В зависимости от года постройки образовательного учреждения также предлагаются отдельные рекомендации. Рекомендованные нормы высадки составляют 100 - 200 деревьев на 1 га, из них 95% – средние саженцы II группы, 5% – крупномерные деревья III группы. Соотношение деревьев и

кустарников 1:8 или 1:10 (Нормы посадки ..., 1988). В соответствии с этим, со средней площадью объектов и другими особенностями территорий составлены следующие рекомендации, представленные в таблице 5.1.

Таблица 5.1 – Рекомендации по объектам разных типов и периодов создания

Тип учреждений	Рекомендуемое количество до-саживаемых деревьев на объект, шт.	Рекомендуемое количество до-саживаемых 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 арт-объекты и 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, добавить шумозащитные экраны.
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.

Окончание таблицы 5.1

1	2	3	4
			Включить в оформление арт-объекты и информационные стенды
<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 арт-объекты и стилизованные 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 арт-объекты и 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 и информационные стенды
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.

Основные предложения связаны с повсеместной нехваткой кустарников, которые могут формировать живые изгороди вдоль дорожек, создавать декоративные группы, а также использоваться в контейнерном озеленении.

## 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 ре-



гиона. 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.

**Библиографический список**

Ажгихин, С.Г. Особенности функционального зонирования при проектировании детских лагерей / С.Г. Ажгихин, А.А. Денисенко, В.В. Трубова // Синергия наук. – 2017. – №18. – С. 1294-1298.

Аксянова, Т.Ю. Аналитический обзор влияния пространственной структуры зеленых насаждений на их ветро и шумозащитные свойства / Т.Ю. Аксянова, О. М. Ступакова // Вестник КрасГАУ. – 2013. – №5. – С. 119-122.

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.

Аткина, Л.И. Оценка возможности определения сроков посадки молодых деревьев на основе послепосадочной адаптации их побеговых систем / Л.И. Аткина, У.А. Сафронова // Леса России и хозяйство в них. – 2021. – № 2 (77). – С. 70–78.

Аткина, Л.И. Нормирование и размещение озелененных территорий общего пользования г. Екатеринбурга / Л.И. Аткина, Л.В. Булатова // Пермский аграрный вестник. – 2017. – №4 (20). – С. 146-152.

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.

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.

Аткина, Л.И. Пейзажные сады Екатеринбурга XIX века / Л.И. Аткина, С.В. Вишнякова // Актуальные проблемы садово-паркового искусства: материалы Междунар. науч.-практ. конф. – Саратов: КУБиК, 2012. – С. 31-35.

Банникова, Л.А. Принципы формирования подхода к благоустройству озелененных пространств Екатеринбурга / Л.А. Банникова, А.В. Хриченков, А.Г. Бурцев [и др.] // Лесной вестник. Forestry Bulletin. – 2022. – Т. 26, № 6. – С. 106-113.

Блонская, Л.Н. Анализ дендрофлоры в озеленении территории ограниченного пользования (на примере Башкирского ГАУ) / Л.Н. Блонская, С.И. Муфтахова, А.Ш. Тимерьянов, А.К. Габделхаков // Эпоха науки. – 2019. – № 20. – С. 21-37.

Буянкова, Г.А. Особо охраняемая природная территория как объект для формирования устойчивого экологического сознания подрастающего поколения / Г.А. Буянкова // Педагогический поиск. – 2014. – № 7. – С. 30-33.

Волынчук, Я.А. Особенности и проблемы реализации основных форм работы с молодежью (на примере международного детского центра «Артек») / Я.А. Волынчук, М.И. Горбачева, Д. В. Кирсанова // Международный журнал прикладных и фундаментальных исследований. – 2017. – № 1-1. – С. 172-176.

Галкина, Е.А. Образовательный потенциал пришкольного учебно-опытного участка / Е.А. Галкина, А.С. Ишкова // Научно-методический электронный журнал «Концепт». – 2014. – № 1. – С. 111–115.

Гафуров, Ф.Г. Почвы Свердловской области / Ф.Г. Гафуров. – Екатеринбург: Изд-во Урал. ун-та, 2008. – 396 с.

Гетко, Н.В. Растения в техногенной сфере: Структура и функция ассимиляционного аппарата / Н.В. Гетко – Минск: Наука и техника, 1989. – 208 с.

Горчаковский, П.Л. Основные проблемы исторической фитогеографии Урала / П.Л. Горчаковский. – Свердловск: УФАН СССР, 1969. – 286 с.

Государственный доклад «О состоянии и об охране окружающей среды Свердловской области в 2022 году». – Екатеринбург, 2023. – 201 с.

Егошина, Е.Ю. Планировочная структура и озеленение школьных территорий: проблемы, потребности и современные тенденции / Е.Ю. Егошина,

Н.Е. Серебрякова // Чтения памяти Т.Б. Дубяго – 2016: материалы Междунар. конф. – СПб, 2016. – С. 106-110.

Единый государственный реестр недвижимости: публичная кадастровая карта: сайт. - URL: <https://egrp365.ru> (дата обращения: 10.02.2022)

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.

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.

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.

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. (национальная) науч.-техн. конф. – Екатеринбург, 2022. – С. 122–126.

Загородный центр «Таватуй»: сайт. - URL: <https://xn----7sbahrw4aykdeh5b.xn--p1ai/%D0%BE-%D1%86%D0%B5%D0%BD%D1%82%D1%80%D0%B5/> (дата обращения: 16.08.18).

Зайцев, О. Б. Особо охраняемые природные территории города Екатеринбурга / О.Б. Зайцев, В.Е. Поляков. – Екатеринбург: Ажур, 2015. – 51 с.

Зарипова, Р.С. Зарубежный опыт как основа эффективного формирования экологической культуры обучающихся / Р.С. Зарипова, А.И. Латыпов // Проблемы современного педагогического образования. – 2021. – №70-1. – С. 145-147.

Зелинский, Ф.Ф. История античной культуры / Ф.Ф. Зелинский. – СПб: Вече, 2018. – 448 с.

Иванов, С.А. Генезис детских экологических практик: от изучения экосистем - к сенсорному взаимодействию с природой / С.А. Иванов, Н.Л. Абрамова // Научный диалог. – 2016. – №9 (57). – С. 283-296.

Ивлиева, У.П. Благоустройство и озеленение территории школьного участка / У.П. Ивлиева, Н.Н. Чесноков, О.А. Рудая // Наука и образование. – 2021. – №1 (23). – С. 7.

История Нижнего Тагила от основания до наших дней: сайт. – URL: [http://historyntagil.ru/history/2\\_8\\_17.htm](http://historyntagil.ru/history/2_8_17.htm) (дата обращения: 13.09.2023).

История.РФ: сайт. – URL: <https://histrf.ru/read/articles/uchriezhdieniie-tsarskosielskogho-litsieia-event> (дата обращения: 13.04.2024)

Капранова, Г.В. Озеленение территорий школ - составная часть системы оздоровительных технологий в учебно-воспитательном процессе / Г.В. Капранова, С.В. Капранов // Изучение и сохранение биоразнообразия в ботанических садах и других интродукционных центрах: материалы науч. конф. с междунар. участием, посвященной 55-летию Донецкого ботанического сада. – Донецк: Б.И., 2019. – С. 167-173.

Карташова, Н.П. Благоустройство и озеленение территорий общеобразовательных детских учреждений на примере Воронежской области / Н.П. Карташова, Е.П. Хазова // Лесотехнический журнал. – 2016. – №1 (21). – С. 85-92.

Колесников, А.И. Декоративная дендрология / А.И. Колесников. – М.: Лесная промышленность, 1974. – 704 с.

Колесников, Б.П. Лесорастительные условия и типы лесов Свердловской области; Практическое руководство / Б.П. Колесников, Р.С. Зубарева, Е.П. Смолоногов. – Свердловск: УНЦ АН СССР, 1974. – 177 с.

Коновалов, Н.А. Деревья и кустарники для озеленения городов Урала / Н.А. Коновалов, Н.А. Луганский, Т.Б. Сродных. – Екатеринбург: УГЛТУ, 2011. – 153 с.

Коржова, Ю.С. Озеленение школьной территории / Ю.С. Коржова, П.И. Купрякова // Технологии и оборудование садово-паркового и ландшафтного строительства: сборник статей Всеросс. науч.-практ. конф. – Красноярск: Изд-во СГУНиТ им. академика М.Ф. Решетнева, 2019. – С. 232-234.

Коростелева, М.В. Перспективные формы хвойных древесных растений для озеленения г. Екатеринбурга / М.В. Коростелева, Я.А. Крекова, С.В. Залесов, А.С. Оплетаев // Международный научно-исследовательский журнал. – 2021. – №1-2 (103). – С. 124-130.

Короунская, М.И. О новых городских школах строительства 1935 года / М.И. Короунская // Гигиена и санитария. – 1936. – №2. – С. 15-20.

Кругляк, В.В. Ландшафтная архитектура территории кампусов университетов / В.В. Кругляк, С.Ф. Барруху, А.В. Царегородцев // Лесной вестник. Forestry Bulletin. – 2023. – Т. 27, № 2. – С. 128–145.

Кудрявцева, С.П. Инновационные подходы к проектированию пространства и архитектуры современных дошкольных образовательных учреждений / С.П. Кудрявцева, Н.С. Долотказина // Инженерно-строительный вестник Прикаспия. – 2014. – №3 (9). – С. 4-9.

Лаппо, Г.М. География городов: учеб. пособие для геогр. ф-тов вузов / Г.М. Лаппо. - Москва: Гуманит. изд. центр ВЛАДОС, 1997. – 480 с.

Ларионова, Н.Л. Эстетическая составляющая проектирования территории образовательного учреждения // Преподаватель XXI век. – 2016. – №4. – С. 324-332.

Лесообразовательный процесс на Урале и в Зауралье: сб. трудов / ред. Е.П. Смолоногов. – Екатеринбург: УрО РАН, 1996. – 104 с.

Львова, Н.С. Образовательные пространства – проблемы и задачи благоустройства / Н. С. Львова, И. А. Львова, Н. Л. Ларионова // Педагогика искусства. – 2019. – №2. – С. 112-121.

Магула, Т.К. Совершенствование состава помещений городских общеобразовательных школ на основе оптимизации функций пришкольных территорий: Исследования и рекомендации на примере Петербурга-Ленинграда: автореферат дис. ... канд. архитектуры: 18.00.02 / Магула Татьяна Константиновна. – СПб., 2000. – 21 с.

Мамаев, С.А. Ассортимент древесных растений для озеленения населенных мест Среднего Урала / С.А. Мамаев, Л.А. Семкина. – Свердловск, 1991. – 35 с.

Мамаев, С.А. Деревья и кустарники Среднего Урала: Справочник определитель / С.А. Мамаев, А.П. Кожевников. – Екатеринбург: Изд-во «Сократ», 2006. – 272 с.

Маслов, Н.В. Градостроительная экология: учеб. пособие для строительных вузов / Н.В. Маслов, М.С. Шумилов. – М.: Высшая школа, 2003. – 285 с.

Махонин, Е.В. Экологическая роль зеленых насаждений в защите окружающей среды от воздействия стрессовых факторов города (на примере г. Орла): диссертация на соискание ученой степени кандидата биологических наук: 03.00.16 / Махонин Евгений Владимирович. – Орел, 2006. – 143 с.

Методики инвентаризации городских зеленых насаждений. – Москва: АКХ им. К. Д. Памфилова, 1997. – 14 с.

Министерство природных ресурсов и экологии РФ: сайт. – URL: <http://www.mnr.gov.ru> (дата обращения: 13.04.2022)

Моргун, Д.В. Экологическое воспитание: от юных натуралистов до «зеленых» школ / Д.В. Моргун, Д.С. Ермаков, А.С. Ермаков [и др.] // Наука и школа. – 2022. – №6. – С. 89-98.

Научно-прикладной справочник по климату СССР. Серия 3, части 1-6, выпуск 9. Пермская, Свердловская, Челябинская, Курганская области, Башкирская АССР. – Л.: Гидрометеиздат, 1990. – 557 с.

Некипелова, О.А. Исследовательская деятельность школьников в экологическом лагере: методическое пособие / О.А. Некипелова, Н.Ю. Киселева. – Н.Новгород: Поволжье, 2015. – 44 с.

Нормы посадки деревьев и кустарников городских зеленых насаждений. – М.: Отдел научно-технической информации АКХ, 1988. – 81 с.

Областная газета: сайт. – URL: <https://www.oblgazeta.ru/society/24798/> (дата обращения: 13.04.2023).

Об образовании в Российской Федерации: Федеральный закон № 273-ФЗ от 29.12.2012. – URL: [https://www.consultant.ru/document/cons\\_doc\\_LAW\\_140174/](https://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_140174/) (дата обращения 10.09.2023).

Об организации особо охраняемой природной территории областного значения «Природный парк «Малый Исток»: Постановление правительства Свердловской области №128-ПП от 25.02.2004. – URL: <https://docs.cntd.ru/document/553232230> (дата обращения 20.09.2023).

Об основных гарантиях прав ребенка в Российской Федерации: Федеральный закон № 124-ФЗ от 24.07.1998. – URL: <https://docs.cntd.ru/document/901713538> (дата обращения 10.09.2023).

Об охране окружающей среды: Федеральный закон № 7-ФЗ от 10.01.2002. – URL: <https://docs.cntd.ru/document/901808297> (дата обращения 27.09.2023).

Об утверждении Методических рекомендаций по разработке норм и правил по благоустройству территорий муниципальных образований: Приказ Министерства регионального развития РФ № 613 от 27.12.2011. – URL: <https://docs.cntd.ru/document/902322479> (дата обращения 10.09.2023).

Об утверждении Правил санитарной безопасности в лесах: Постановление Правительства РФ № 2047 от 09.12.2020. – URL: <https://docs.cntd.ru/document/436736467> (дата обращения 10.09.2023).



Об утверждении Правил создания, содержания и охраны зеленых насаждений на территории муниципального образования «город Екатеринбург»: Решение Екатеринбургской городской думы от 21 декабря 2010 года N 87/34. – URL: <https://docs.cntd.ru/document/895279998> (дата обращения 10.09.2023).

Об утверждении Стратегии развития воспитания в Российской Федерации на период до 2025 года: Распоряжение Правительства РФ № 996-р от 29.05.2015. – URL: <https://minstroyrf.gov.ru/docs/14598/> (дата обращения 10.05.2022).

Ожегова, Е. С. Ландшафтная архитектура: История стилей / Е. С. Ожегова; Под ред. Д. О. Швидковского. – М.: Мир и Образование, 2015. – 560 с.

Основные критерии подбора ассортимента растений для озеленения школьных образовательных учреждений / Е.Е. Журкина [и др.]. – Вестник РУДН. Серия: Агронимия и животноводство. – 2017. – №2. – С. 137-147.

Оргина, Е.В. Структура детского отдыха и основные показатели его развития / Е. В. Оргина // Вестник СГУТиКД. – 2011. – № 2(16). – С. 68-77.

Официальный сайт Асбестовского городского округа: сайт. – URL: <https://asbestadm.ru/> (дата обращения: 13.04.2023).

Официальный сайт городов РФ: сайт. – URL: <http://www.xn-----6kcb1fhdzapu0ajlab7anw5a9b2hgq.xn--p1ai/z-opred.html> (дата обращения: 13.04.2024).

Официальный портал Екатеринбург.рф: сайт. – URL: <https://xn--80acgfbsl1azdqr.xn--p1ai/> (дата обращения: 13.04.2023).

Официальный сайт Правительства Свердловской области: сайт. – URL: <http://midural.ru/100034/100083/100294/> (дата обращения: 13.04.2023).

Перина, В.М. Особенности озеленения территории ГКОУ «Черноусовская школа-интернат» / В.М. Перина, Т.И. Фролова // Научное творчество молодежи – лесному комплексу России: материалы XV Всеросс. науч.-техн. конф. – Екатеринбург: Урал. гос. лесотехн. ун-т, 2019. – С. 468–470.

Планета Земля: сайт. – URL: <https://geosfera.org/evropa/russia/2116-sredniy-ural.html> (дата обращения: 13.04.2024).

Пословин, И.И. Детский лагерь отдыха - новые векторы развития / И.И. Пословин, Е.А. Бохан // Молодежь и наука: сборник материалов X Юбилейной Всеросс. науч.-техн. конф. студентов, аспирантов и молодых ученых с международным участием, посвященной 80-летию образования Красноярского края. – Красноярск: Сибирский федеральный ун-т, 2014. – С. 321–325.

Прокаев, В.И. Природа юга горной полосы Среднего Урала и некоторые вопросы ее охраны / В.И. Прокаев // Охрана природы на Урале. – Свердловск: УФАН СССР, 1962. – Вып. III. – С. 5-26.

Регламент на работы по инвентаризации и паспортизации объектов озелененных территорий 1-й категории г. Москвы. – М.: ГУП «Мосзеленхоз»; ФГУП «Институт организационных технологий в жилищно-коммунальном хозяйстве», 2007. – 54 с.

Рунова, Е.М. Снижение аллергичности древесных растений Братска на примере липы мелколистной (*Tilia cordata* Mill.) / Е.М. Рунова, О.А. Дамм // Актуальные проблемы лесного комплекса. – 2020. – № 58. – С. 125-128.

СанПин 2.4.2.2821-10 «Санитарно-эпидемиологические требования к условиям и организации обучения в общеобразовательных учреждениях» №19993 от 29.12.2010. – URL: <https://docs.cntd.ru/document/902256369> (дата обращения 12.05.2022).

СанПиН 2.4.4.3155-13. «Санитарно-эпидемиологические требования к устройству, содержанию и организации работы стационарных организаций отдыха и оздоровления детей» № 73 от 27 декабря 2013 г. – URL: <https://docs.cntd.ru/document/499071210> (дата обращения 12.05.2022).

Санитарные правила устройства, содержания и организации режима Пионерских лагерей от 30 сентября 1975 г. – URL: [http://www.libussr.ru/doc\\_ussr/usr\\_8732.htm](http://www.libussr.ru/doc_ussr/usr_8732.htm) (дата обращения: 03.04.21).

Свердловск. Справочник-путеводитель: сайт. – URL: <http://www.1723.ru/read/books/sverdlovsk-1983.htm> (дата обращения: 13.04.2024).

Селиховкин, А.В. Анализ воздействия структуры зеленых насаждений на здоровье населения / А.В. Селиховкин, Б.Г. Поповичев, И.А. Селиховкин // Записки Горного института. – 2004. – №166. – С. 213-215.

Семкина, Л.А. Ассортимент древесных растений для озеленения г. Екатеринбурга: монография / Л.А. Семкина, О.В. Епанчинцева. – Екатеринбург: УГЛТУ, 2023. – 156 с.

Слепнев, М.А. Значение рекреационной нагрузки при функциональном зонировании природно-антропогенных территориальных комплексов / М.А. Слепнев // Экология урбанизированных территорий. – 2017. – № 4 – С. 48–53.

СНиП II-Л.6-67 «Высшие учебные заведения. Нормы проектирования»: дата введения 1967-03-31. – Москва: Из-во литературы по строительству, 1967. – 23 с.

СНиП II-Л.4-62 «Общеобразовательные школы и школы-интернаты нормы проектирования»: дата введения 1964-04-01. – Москва: Из-во литературы по строительству, 1964. – 37 с.

СНиП II-Л.12-68 глава 12 «Пионерские лагеря. Нормы и правила»: дата введения 1969-03-01. – Москва: Из-во литературы по строительству, 1967. – 25 с.

СП 2.4.3648-20 «Санитарно-эпидемиологические требования к организациям воспитания и обучения, отдыха и оздоровления детей и молодежи» № 28 от 28 сентября 2020 года. – URL: [https://www.rospotrebnadzor.ru/files/news/SP2.4.3648-20\\_deti.pdf](https://www.rospotrebnadzor.ru/files/news/SP2.4.3648-20_deti.pdf) (дата обращения 12.05.2022).

СП 4076-86 «По устройству и содержанию общеобразовательных школ» № 1186-а-74 от 29.09.1974. – URL: [http://www.libussr.ru/doc\\_ussr/usr\\_8419.htm](http://www.libussr.ru/doc_ussr/usr_8419.htm) (дата обращения 12.05.2022).

СП 42.13330.2016 «Градостроительство. Планировка и застройка городских и сельских поселений» от 07.01.2017. – URL: <https://docs.cntd.ru/document/456054209> (дата обращения 12.05.2022).

СП 59.13330.2016 «Доступность зданий и сооружений для маломобильных групп населения» от 15.05.2017. – URL: <https://docs.cntd.ru/document/456033921> (дата обращения 12.05.2022).

Сродных, Т.Б. К вопросу о формировании и состоянии Харитоновского парка в г. Екатеринбурге (XIX–XXI вв.) / Т.Б. Сродных, Н.В. Кайзер // Вестник Башкирского государственного аграрного университета. – 2016. – №4 (40), Ч. 1. – С. 118-124.

Сродных, Т.Б. Основные характеристики исторических бульваров и скверов г. Екатеринбурга в XIX-XXI вв / Т.Б. Сродных, Н.В. Кайзер // Известия ОГАУ. – 2016. – №2 (58). – С. 42-45.

Сродных, Т.Б. Почвы на объектах озеленения города Екатеринбурга / Т.Б. Сродных, В.А. Нечаева // Аграрный вестник Урала. – 2008. – №5 (47). – С. 41-42.

Сродных, Т.Б. Примеры трансформации объектов ландшафтной архитектуры Екатеринбурга за полтора столетия / Т.Б. Сродных, Н.В. Кайзер // Леса России и хозяйство в них. – 2013. – №3 (46). – С. 42-47.

Сродных, Т.Б. Распределение объектов системы озеленения по территории Екатеринбурга / Т.Б. Сродных, Л.В. Булатова // Лесная наука в реализации концепции уральской инженерной школы: социально-экономические и экологические проблемы лесного сектора экономики: материалы XI Междунар. науч.-техн. конф. – Екатеринбург, 2017. – С. 274–277.

Тарасова, Е.А. Всеобщая история архитектуры. Том 12 / Е.А. Тарасова. – Москва: Стройиздат, 1975. – 756 с.

Теодоронский, В.С. Объекты ландшафтной архитектуры: Учеб. пособие / В.С. Теодоронский, И.О. Боговая. – М.: Изд-во МГУЛ, 2003. – 300 с.

Теодоронский, В.С. Озеленение населенных мест. Градостроительные основы: Учеб. пособие / В.С. Теодоронский, Г.П. Жеребцова. – М.: Академия, 2010. – 256 с.

Теодоронский, В.С. Строительство и эксплуатация объектов ландшафтной архитектуры / В.С. Теодоронский. – М.: Академия, 2008. – 352 с.

Тер-Григорян, А.Э. Особенности архитектуры зданий зарубежных общеобразовательных организаций / А.Э. Тер-Григорян // Вестник строительства и архитектуры. – Орел, 2014. – С. 20–24.

Третьякова, А.С. Флора Екатеринбурга / А.С. Третьякова. – Екатеринбург: Изд-во Уральского университета, 2011. – 189 с.

Туленкова, А.В. Почвы и подлесок лесопарков города Екатеринбурга / А.В. Туленкова, Л.П. Абрамова // Леса России и хозяйство в них. – 2021. – №1 (76). – С. 44-52.

Филиппова, М.Ю. Проблемы и перспективы озеленения и благоустройства территории ГБУ СОДО «Областной центр экологии, краеведения и туризма в г. Саратове» / М.Ю. Филиппова // VI Всероссийская конференция по итогам научно-исследовательской и производственной работы студентов за 2016 год. – Саратов: ООО «Издательский Центр «Наука», 2017. – С. 90-92.

Фиклисова, Е.А. Локальное закрытое пространство творческих ВУЗов и его роль в формировании современного имиджа города / Е.А. Фиклисова, А.В. Шадрин // Наука и современность. – 2014. – №30. – С. 8-16.

Чепик, Ф.А. Определитель деревьев и кустарников / Ф.А. Чепик. – Москва: Агропромиздат, 1985. – 231 с.

Уральский справочник: сайт. – URL: <https://uralsky.info/lander> (дата обращения: 13.04.2024).

Шекова, Е.Л. Совершенствование механизма управления некоммерческими организациями культуры в условиях переходной экономики: дисс. ... канд. экон. наук: 08.00.05 / Екатерина Леонидовна Шекова. – СПб., 2002. – 192 с.

Шестак, К.В. Об использовании древесных интродуцентов в озеленении дошкольных образовательных учреждений г. Красноярск / К.В. Шестак, А.Б. Романова // Вестник КрасГАУ. – 2014. – №9. – С. 129-132.

Щёлокова, Т.Н. Детский оздоровительный лагерь как место детского отдыха и туризма / Т.Н. Щёлокова, Д.А. Глаголева, А.В. Серов // Architecture and Modern Information Technologies. – 2022. – №2 (59). – С. 96-110.

Якубов, Х.Г. Озеленение как один из методов экологизации городского пространства / Х.Г. Якубов, Е.В. Авдеева // Хвойные бореальной зоны. – 2021. – №6. – С. 480-482.

Anderson, N.M. Feelings are important: Tangible and intangible cues used in environmental evaluation / N.M. Anderson, R.M. Ford, K.J.H. Williams. – International Conference on Environmental Psychology theories of change in sustainability transitions and social innovation, 2017. – С. 176.

Benton, J.S. Evaluating the impact of improvements in urban green space on older adults' physical activity and wellbeing: protocol for a natural experimental study / J.S. Benton [et al.] // BMC public health. – 2018. – № 1. – P. 1-15.

Foellmer, J. Academic Greenspace and Well-Being – Can Campus Landscape be Therapeutic? Evidence from a German University / J. Foellmer, T. Kistemanna, C. Anthonj // Wellbeing, Space and Society. – 2021. – № 2. – 19 p.

Google Maps: сайт. – URL: [www.google.ru/maps](http://www.google.ru/maps) (дата обращения: 10.02.2022).

Kuo, M. Greening for academic achievement: Prioritizing what to plant and where / M. Kuo [et al.] // Landscape and Urban Planning. – 2021. – № 206. – 9 p.

Lorraine White-Hancock, L. The Bauhaus School: An Historical Account of Transdisciplinary Practice / L. Lorraine White-Hancock // The Art and Science of Innovation. – URL: [https://link.springer.com/chapter/10.1007/978-3-031-33132-9\\_4](https://link.springer.com/chapter/10.1007/978-3-031-33132-9_4) (accessed 10.04.2019).

Benton, J.S. Evaluating the impact of improvements in urban green space on older adults' physical activity and wellbeing: protocol for a natural experimental study / J.S. Benton [et al.] // BMC public health. – 2018. – № 1. – P. 1-15.

Health & Safety. Onondaga Camp. – URL: <http://onondagacamp.com/health-safety/> (accessed 10.04.2019).

Herrington, S. Landscape interventions: new directions for the design of children's outdoor play environments / S. Herrington, K. Studtmann // Landscape and Urban Planning. – 1998. – №42. – P. 191-205.

Mohamed, S.A. Preserving the School Landscape and its Relationship with the Learning Process of Secondary School Students / S.A. Mohamed [et al.] // ICRMBEE. – 2019. – № 3. – P. 1-7.

Sivarajah, S. Tree cover and species composition effects on academic performance of primary school students / S. Sivarajah, S.M. Smith, S.C. Thomas // PLOS ONE. – 2018. – № 2. – 11 p.

**ПРИЛОЖЕНИЯ**



## Объекты исследования города Екатеринбурга

№ п/п	Объект	Площадь, кв.м	Год созда- ния	Кол-во обучаю- щихся, чел.
1	2	3	4	5
<b>Верх-Исетский район</b>				
1	Гимназия № 2	7 202	1936	940
2	Гимназия № 9	6 330	1934	940
3	Гимназия № 116	6 148,8	1960	1 208
4	Гимназия № 202 «Менталитет»	7 383	1992	526
5	МБОУ СОШ №1	11 862	1913	2 000
6	МАОУ лицей №12	50 890	1987	3 905
7	МБОУ СОШ № 11 с углубленным изучением предметов естественно-научного цикла	15 842	1963	830
8	МБОУ СОШ № 25	8 698	1931	2 500
9	МБОУ СОШ № 41	24 302	1949	455
10	МБОУ СОШ № 48	39 252	1993	1 020
11	МБОУ СОШ № 57	23 280	1970	650
12	МБОУ СОШ № 63	24 678	1973	1 312
13	МБОУ СОШ № 69	4 382	1958	912
14	МБОУ СОШ № 74	7 695	1935	878
15	МБОУ СОШ № 121	24 796	1971	1 130
16	МБОУ СОШ № 141	17 473	1965	627
17	МБОУ СОШ № 143	16 777	1966	1 104
18	МБОУ СОШ № 163	17 791	1986	1 357
19	МБОУ СОШ № 168	23 025	1988	1 150
20	МБОУ СОШ № 171	39 252	1989	1 120
21	МБОУ СОШ № 184	22 382	1991	545
22	Вечерняя (сменная) общеобразовательная школа № 185	3 618	1950	550
<b>Железнодорожный район</b>				
23	Гимназия № 155	10 376	1937	1 040
24	Гимназия № 174	23 317	1991	1 062
25	МБОУ СОШ № 4	28 194	1997	940
26	МБОУ СОШ № 30	5 270	1935	766
27	МБОУ СОШ № 50	14 195	1955	1 220
28	МБОУ СОШ № 75	16 270	1963	520
29	МБОУ СОШ № 83	19 245	1963	992
30	МБОУ СОШ № 119	10 497	1953	600
31	МБОУ СОШ № 122	20 737	1990	1 066
32	МБОУ СОШ № 127	11 976	1970	821
33	МБОУ СОШ № 129	15 725	1960	934
34	МБОУ СОШ № 147	16 037	1978	1 010
35	МБОУ СОШ № 148	18 703	1979	867

## Продолжение приложения 1

1	2	3	4	5
36	МБОУ СОШ № 149	21 536	1979	920
37	МБОУ СОШ № 166	21 403	1987	982
38	МБОУ СОШ № 170	24 260	1988	1 240
39	МБОУ СОШ № 179	18 588	1932	414
40	МБОУ СОШ № 183	31 075	2005	820
41	МБОУ СОШ № 208	19 530	1936	1 040
<b>Кировский район</b>				
42	Гимназия № 35	19 492	1933	1 563
43	Гимназия № 37	9 896	1936	1 020
44	Гимназия № 45	14 722	1983	1 026
45	Гимназия № 47	10 298	1959	1 342
46	Гимназия № 108	22 347	1959	1 195
47	Гимназия № 176	26 564	1990	1 099
48	Специализированный учебно-научный центр УрФУ	3 831,10	1989	500
49	Лицей № 88	13 797,50	1959	1 200
50	Лицей № 130	14 490	1961	1 400
51	МБОУ СОШ № 24	14 979	1952	320
52	МБОУ СОШ № 36	2 839,50	1936	600
53	МБОУ СОШ № 43	11 577	1964	1 100
54	МБОУ СОШ № 82	10 638	1946	504
55	МБОУ СОШ № 125	14 816	1961	900
56	МБОУ СОШ № 134	11 782	1964	1 100
57	МБОУ СОШ № 145	21 252	1971	1 107
58	МБОУ СОШ № 146	17 679	1978	990
59	МБОУ СОШ № 150	22 894	1980	377
60	МБОУ СОШ № 151	24 787	1981	1 055
61	МБОУ СОШ № 157	20 155	1982	950
62	МБОУ СОШ № 164	16 713	1986	1 200
63	МБОУ СОШ № 165	24 545	1988	1 430
<b>Ленинский район</b>				
64	Гимназия № 5	11 672	1919	1 672
65	Гимназия № 70	13 126	1953	1 171
66	Гимназия № 120	24 900	1976	1 200
67	Гимназия № 161	20 706	1970	1 004
68	Лицей № 3	12 040	1936	894
69	Лицей № 109	26 106	1974	1 983
70	Лицей № 159	26 287	1984	1 003
71	Лицей № 173	16 415	1989	1 300
72	МБОУ СОШ № 10	11 480	1921	1 026
73	МБОУ СОШ № 17	4 799	1936	746
74	МБОУ СОШ № 55	26 743	1925	840
75	МБОУ СОШ № 64	27 064	1974	1 300
76	МБОУ СОШ № 65	20 743	1937	1 060
77	МБОУ СОШ № 85	31 286	1972	1 450

## Продолжение приложения 1

1	2	3	4	5
78	МБОУ СОШ № 93	5 337	1991	840
79	МБОУ СОШ № 140	23 852	1976	1 120
80	МБОУ СОШ № 154	14 739	1991	750
81	МБОУ СОШ № 175	21647	1990	1 260
<b>Академический район</b>				
82	МБОУ СОШ № 23	48 409	2016	3 200
83	МБОУ СОШ № 16	28 613	2010	2 440
84	МБОУ СОШ № 79	24 027	2019	2 450
85	МБОУ СОШ № 19	19 797	2013	2 283
86	МБОУ СОШ № 181	24 366	1995	2 500
<b>Орджоникидзевский район</b>				
87	Гимназия № 99	7 959	1953	865
88	Гимназия № 144	13 250	1966	910
89	Гимназия № 205	6 566	1990	860
90	Лицей № 100	5 685,60	1969	1 151
91	Лицей № 128	21 800	1963	1 500
92	МБОУ СОШ № 22	18 595	1932	1 400
93	МБОУ СОШ № 27	21 749	1975	1 500
94	МБОУ СОШ № 46	6 895	1954	1 036
95	МБОУ СОШ № 49	12 082	1948	915
96	МБОУ СОШ № 66	10 645	1936	878
97	МБОУ СОШ № 67	9 343	1933	1 143
98	МБОУ СОШ № 68	9 729	1934	1 150
99	МБОУ СОШ № 72	7 408	1953	475
100	МБОУ СОШ № 77	12 426	1935	704
101	МБОУ СОШ № 80	7 408	1936	610
102	МБОУ СОШ № 81	10 135	1956	744
103	МБОУ СОШ № 95	12 994	1963	1 100
104	МБОУ СОШ № 98	14 137	1934	430
105	МБОУ СОШ № 107	7 420	1950	723
106	МБОУ СОШ № 112	8 680	1958	466
107	МБОУ СОШ № 113	11 078	1958	1 100
108	МБОУ СОШ № 114	11 175	1958	900
109	МБОУ СОШ № 115	8 827	1959	626
110	МБОУ СОШ № 117	15 262	1966	764
111	МБОУ СОШ № 136	13 465	1964	750
112	МБОУ СОШ № 138	24 819	1975	1 620
113	МБОУ СОШ № 167	25 870	1989	1 400
114	МБОУ СОШ № 178	7 525	1992	1 340
<b>Октябрьский район</b>				
115	ГБОУ СО «Екатеринбургская школа № 4»	4 668	1989	826
116	МБОУ СОШ № 7	18 705	1962	930
117	МБОУ СОШ № 14	6 385	1935	535

## Продолжение приложения 1

1	2	3	4	5
118	МБОУ СОШ № 15	12 212	1935	490
119	МБОУ СОШ № 26	21 665	1941	700
120	МБОУ СОШ № 28	11 967	1965	633
121	МБОУ СОШ № 53 с углубленным изучением предметов естественно-научного цикла	21 205	1934	1 150
122	МБОУ СОШ № 60	22 058	1901	508
123	МБОУ СОШ № 62	21 418	1937	1200
124	МБОУ СОШ № 71	11 450	1960	1 140
125	МБОУ СОШ № 76 с углубленным изучением предметов естественно-математического и гуманитарного профилей	6 517	1954	973
126	МБОУ СОШ № 92	23 863	1943	1 330
127	МБОУ СОШ № 96	21 844	1948	740
128	МБОУ СОШ № 97	13 448	1933	655
129	МБОУ лицей № 110 им. Л.К. Гришиной	8 928	1951	1 217
130	Гимназия №210 «Корифей»	11 575	1994	616
131	Гимназия №8 «Лицей имени С. П. Дягилева»	11 429	1956	809
132	Гимназия № 13	13 183	1921	1 300
133	Гимназия № 40	24 341,3	1940	907
134	Гимназия № 94	13 351	1964	1 062
<b>Чкаловский район</b>				
135	Гимназия № 39	18 033	1939	1 012
136	Гимназия № 177	16 412	1992	976
137	Лицей № 135	22672	1975	1 585
138	Лицей № 180	40 543	1994	1 850
139	МБОУ СОШ № 18	13 367,60	2015	1 650
140	МБОУ СОШ № 20	18 716	1959	872
141	МБОУ СОШ № 21	19 498	1966	1 120
142	МБОУ СОШ № 32	26 509	1990	1 104
143	МБОУ СОШ № 44	12 872	1961	1 253
144	МБОУ СОШ № 52	17 234	1943	1 750
145	МБОУ СОШ № 59	26 268	1987	1 250
146	МБОУ СОШ № 61	12 423	1962	1 015
147	МБОУ СОШ № 84	35 960	1963	657
148	МБОУ СОШ № 86	10 210	1946	1 189
149	МБОУ СОШ № 87	15 523	1963	1 120
150	МБОУ СОШ № 91	16 018	1964	1 118
151	МБОУ СОШ № 102	22 949	1972	1 350
152	МБОУ СОШ № 105	14183	1950	1 200
153	МБОУ СОШ № 106	16 668	1958	1 116
154	МБОУ СОШ № 131	14 936	1960	1 100
155	МБОУ СОШ № 132	18 890	1961	920

## Окончание приложения 1

1	2	3	4	5
156	МБОУ СОШ № 137	26 549	1931	575
157	МБОУ СОШ № 142	21 687	1967	927
158	МБОУ СОШ № 156	23 108	1982	1 157
159	МБОУ СОШ № 197	16 412	1995	1 105
160	МБОУ СОШ № 200	29 556	2008	1 010
161	МБОУ СОШ № 215 «Созвездие»	18 667,6	2019	1 800
<b>Вузы</b>				
1	ФГБОУ ВО «Уральский государственный лесотехнический университет» - студгородок	149 300	1935	5 400
2	ФГБОУ ВО «Уральский государственный лесотехнический университет» - УЛК-2	30 626	1980	-
3	ФГБОУ ВО «Уральский государственный университет путей сообщения»	131 950	1956 (образование парковой зоны 1930-е	18 000
<b>Колледжи/ техникумы</b>				
1	Уральский радиотехнический колледж имени А. С. Попова	23 299	1952	1 864
2	Екатеринбургский энергетический техникум	44 923	1980	956
3	Уральский колледж технологий и предпринимательства	24 335	1974	1 423
4	Уральский колледж бизнеса, управления и технологии красоты	22 818	1965	1 260
5	Свердловский колледж искусств и культуры	25 947	1957	646

## Объекты исследования города Нижний Тагил

№ п/п	Объект	Площадь, кв.м	Год созда- ния	Кол-во обу- чающихся, чел.
1	2	3	4	5
<b>Дзержинский район</b>				
1	МАОУ Гимназия №86	10 380	1958	2 800
2	МАОУ лицей №39	27 550	1934	904
3	МАОУ НОШ №43	9 304	1995	450
4	МАОУ СОШ №20	28 450	1988	1100
5	МАОУ СОШ №61	13 502	1947	979
6	МАОУ СОШ №87	24 806	1960	-
7	МАОУ СОШ №9	11 722	1935	575
8	МБОУ Лицей	9 032	1991	467
9	МБОУ СОШ №13	23 089	1943	729
10	МБОУ СОШ №35	9 893	1952	-
11	МБОУ СОШ №36	27 127	1970	760
12	МБОУ СОШ №38	26 019	1978	425
13	МБОУ СОШ №4	20 232	1963	435
14	МБОУ СОШ №41	17 555	1967	-
15	МБОУ СОШ №55	18 931	1985	-
16	МБОУ СОШ №7	11 368	1935	654
17	МБОУ СОШ №70	8 348	1949	535
18	МБОУ СОШ №77	8 551	2000	-
19	МБОУ СОШ №8	26 838	1982	673
20	МБОУ СОШ №95	24 993	2002	-
<b>Ленинский район</b>				
21	МАОУ гимназия №18	16 634	2002	1 500
22	МАОУ СОШ №23 им. Ю.И. Батухтина	9 043	1939	-
23	МАОУ СОШ №30	22 910	1988	-
24	МАОУ СОШ №32 с углубленным изу- чением отдельных предметов	9 007	1936	800
25	МАОУ СОШ №33	12 572	1936	524
26	МАОУ СОШ №48	6 979	1953	150
27	МБОУ ГМ СОШ	10 142	1958	-
28	МБОУ СОШ №1 им. Н.К. Крупской	26 146	1847	592
29	МБОУ СОШ №10	12 642	1937	900
30	МБОУ СОШ №21	10 032	1955	400
31	МБОУ СОШ №25	17 422	1939	1 000
32	МБОУ СОШ №44	15 321	1964	796
33	МБОУ СОШ №50	25 712	1972	920
34	МБОУ СОШ №64	4 636	1958	851
35	МБОУ СОШ №71	24 857	1982	-
36	МБОУ СОШ №90	23 025	1961	470

1	2	3	4	5
<b>Тагилстроевский район</b>				
37	МАОУ Политехническая гимназия	20 434	1992	1 119
38	МАОУ СОШ №100	23 948,2	2019	1 200
39	МАОУ СОШ №24	10 158	1957	-
40	МАОУ СОШ №40	30 050	1984	-
41	МАОУ СОШ №5 с углубленным изучением отдельных предметов им. Г.Н. Зайцева	17 473	1935	794
42	МАОУ СОШ №69	30 050	1989	-
43	МАОУ СОШ №85	13 069	1958	-
44	МБОУ НОШ №34	5 137	1989	260
45	МБОУ СОШ "ЦО №1"	34 287	1990	1 050
46	МБОУ СОШ №12	12 901	1965	-
47	МБОУ СОШ №138	11 329	1898	450
48	МБОУ СОШ №144	9 937	1947	575
49	МБОУ СОШ №3	15533	1962	-
50	МБОУ СОШ №45	14 874	1966	775
51	МБОУ СОШ №49	12 684	1957	582
52	МБОУ СОШ №56	15 551	1943	-
53	МБОУ СОШ №58	14 869	1962	600
54	МБОУ СОШ №6 им. А.П. Бондина	13 014	1937	830
55	МБОУ СОШ №65	14 219	1959	-
56	МБОУ СОШ №66	16 146	1935	-
57	МБОУ СОШ №75/42	9 728	1991	632
58	МБОУ СОШ №80	32 455	1980	1 024
59	МБОУ СОШ №81	21 166	1991	1 200
<b>Колледжи, техникумы, институты</b>				
1	Нижнетагильский государственный социально-педагогический институт филиал Российский государственный профессионально-педагогический университет	96 033	1939	2 842
2	Высокогорский многопрофильный техникум	5 037	1995	774
3	Нижнетагильский горно-металлургический колледж имени Е.А. и М.Е. Черепановых	32 035	1911	1 452
4	Нижнетагильский техникум металлообработывающих производств и сервиса	25 993	1934	1 106

## Объекты исследования города Асбеста

№ п/п	Объект	Площадь, кв.м	Год создания	Кол-во обучающихся, чел.
1	МБОУ СОШ №1 им. М. Горького	14 400	1905	-
2	МБОУ СОШ №12	15 680	1938	-
3	МБОУ СОШ №2	13 154	1952	-
4	МАОУ СОШ №4 с УИОП	13 618	1953	-
5	МАОУ СОШ №8	18 148	1953	700
6	МАОУ СОШ №16	21 140	1959	-
7	МАОУ СОШ №24	30 000	1962	750
8	МАОУ СОШ №30	24 948	1964	700
9	МАОУ СОШ №21	15 745	1972	-
10	Лицей №9	22 602	1978	-
11	МАОУ СОШ №11	22 776	1989	-
12	МБОУ СОШ №22 им. Н.И. Кузнецова	24 063	1991	500
13	МБУ ДО «Станция юных натуралистов»	5 700	1980	-



## Фотофиксация объектов исследования



Рис. 1. Информационные таблички в гимназии № 39, г. Екатеринбург

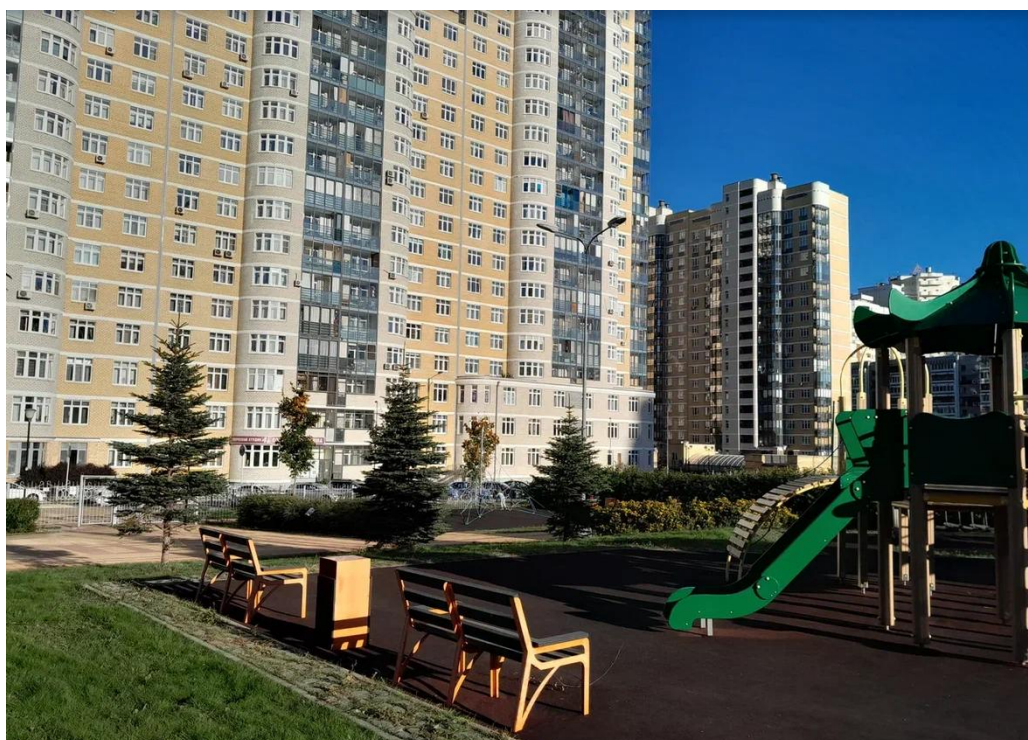


Рис. 2. Детская площадка в гимназии № 39, г. Екатеринбург





Рис. 3. Спортивная площадка в МАОУ СОШ №102, г. Екатеринбург



Рис. 4. Центральная аллея Нижнетагильского горно-металлургического колледжа, г. Нижний Тагил





Рис. 5. Вид на МАОУ СОШ №100, г. Нижний Тагил



Рис. 6. Учебно-опытный участок в лицее №9, г. Асбест





Рис. 7. Вход в МАОУ СОШ №1 в пгт Белярский



Рис. 8. Зона отдыха на территории МАОУ СОШ №11 п. Ключевск



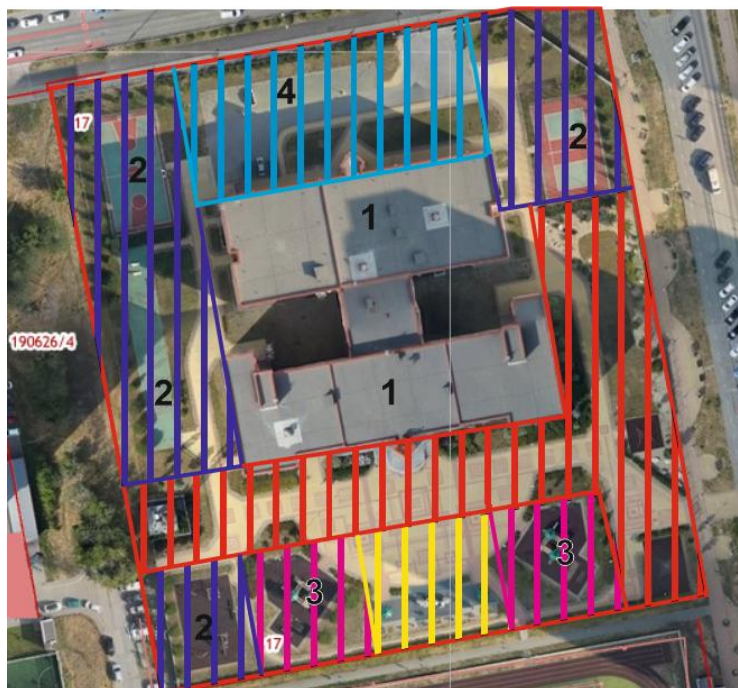
Рис. 9. Входная зона в загородном образовательном центре «Таватуй»

## Функциональные зоны объектов исследования



- |                             |                     |
|-----------------------------|---------------------|
| 1 - 3х этажное здание школы | физкультурная зона  |
| 2 - трансформаторная будка  | прогулочная зона    |
| 3 - стадион                 | учебно-опытная зона |
| входная зона                | — граница участка   |

Рис. 1. MAOU СОШ № 60, г. Екатеринбург



- |                                |                    |
|--------------------------------|--------------------|
| 1 - 4х этажное здание гимназии | входная зона       |
| 2 - спортивные площадки        | физкультурная зона |
| 3 - детские площадки           | игровая зона       |
| 4 - парковка                   | зона отдыха        |
|                                | хозяйственная зона |
|                                | — граница участка  |

Рис. 2. MAOU гимназия № 39, г. Екатеринбург



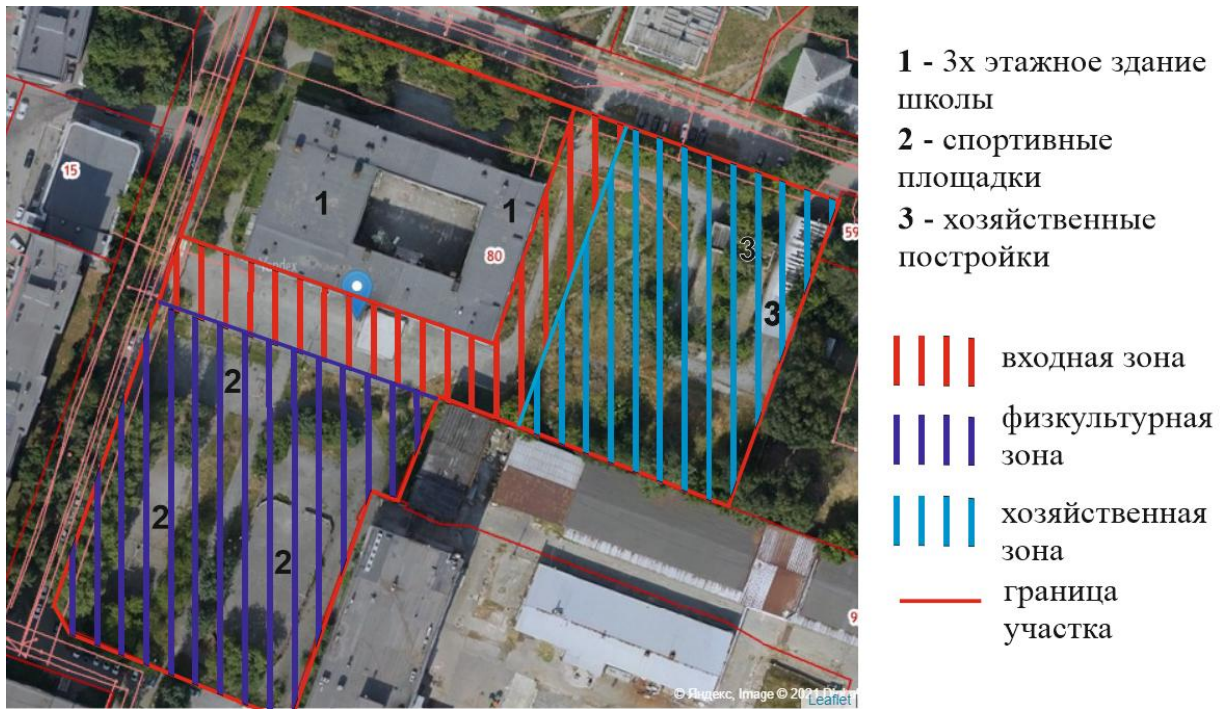


Рис. 3. МАОУ СОШ № 7, г. Екатеринбург

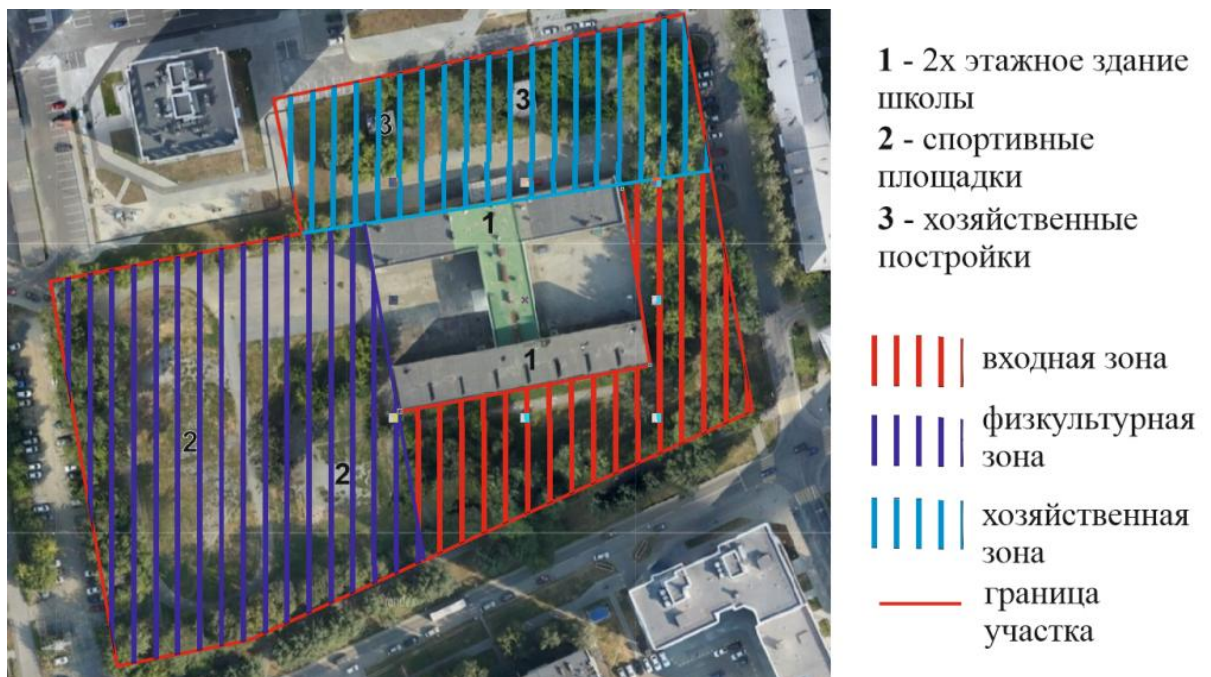


Рис. 4. МАОУ СОШ №102, г. Екатеринбург



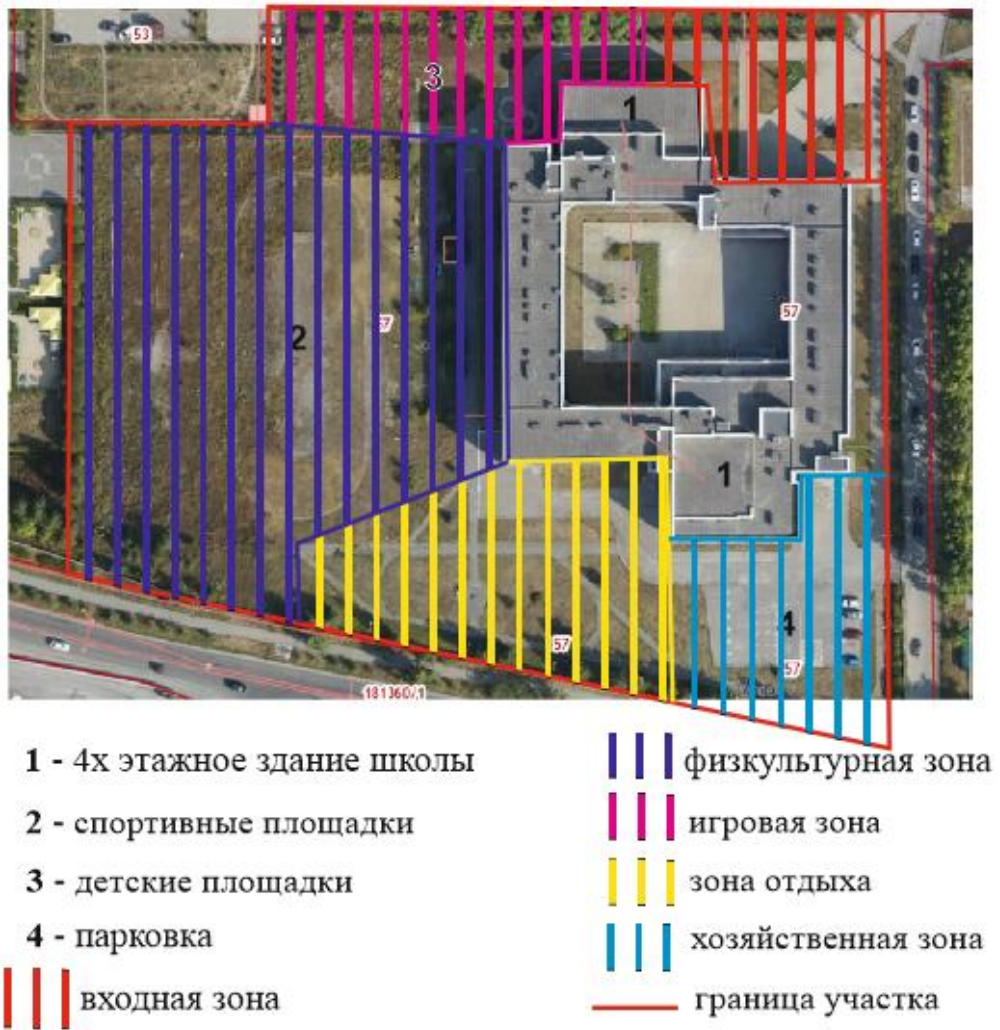


Рис. 5. МАОУ СОШ №200, г. Екатеринбург

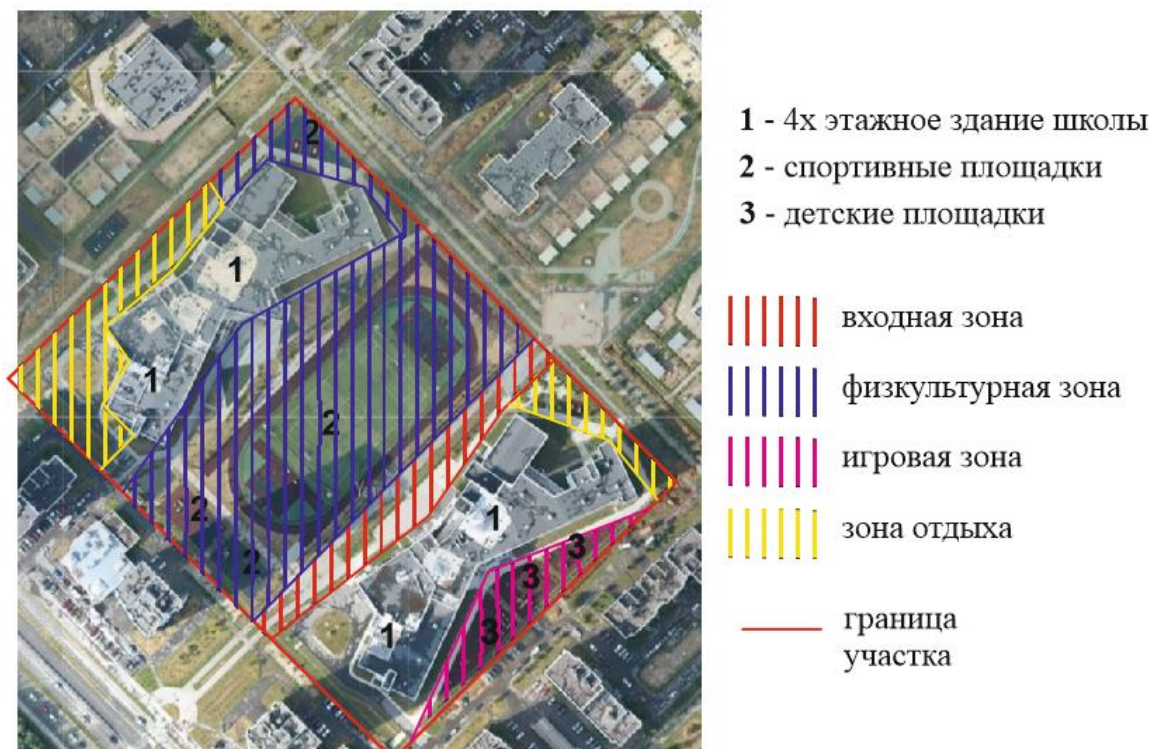


Рис. 6. МАОУ СОШ № 23, г. Екатеринбург



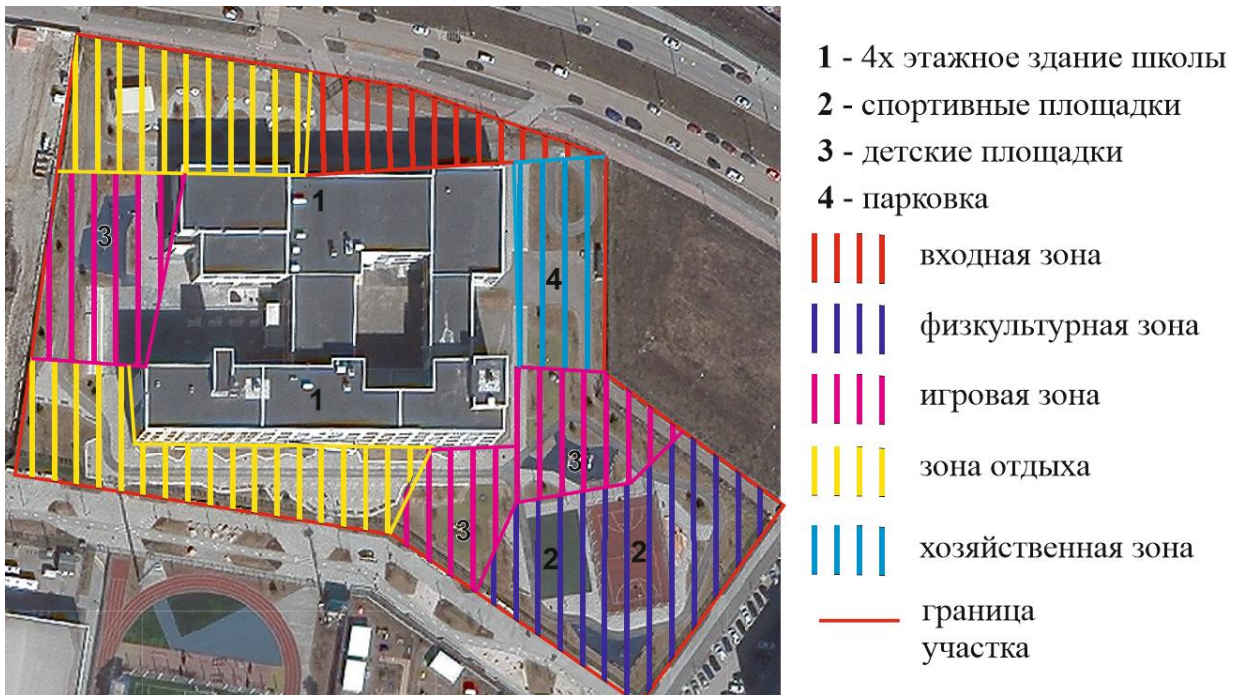


Рис. 7. МБОУ СОШ № 215, г. Екатеринбург

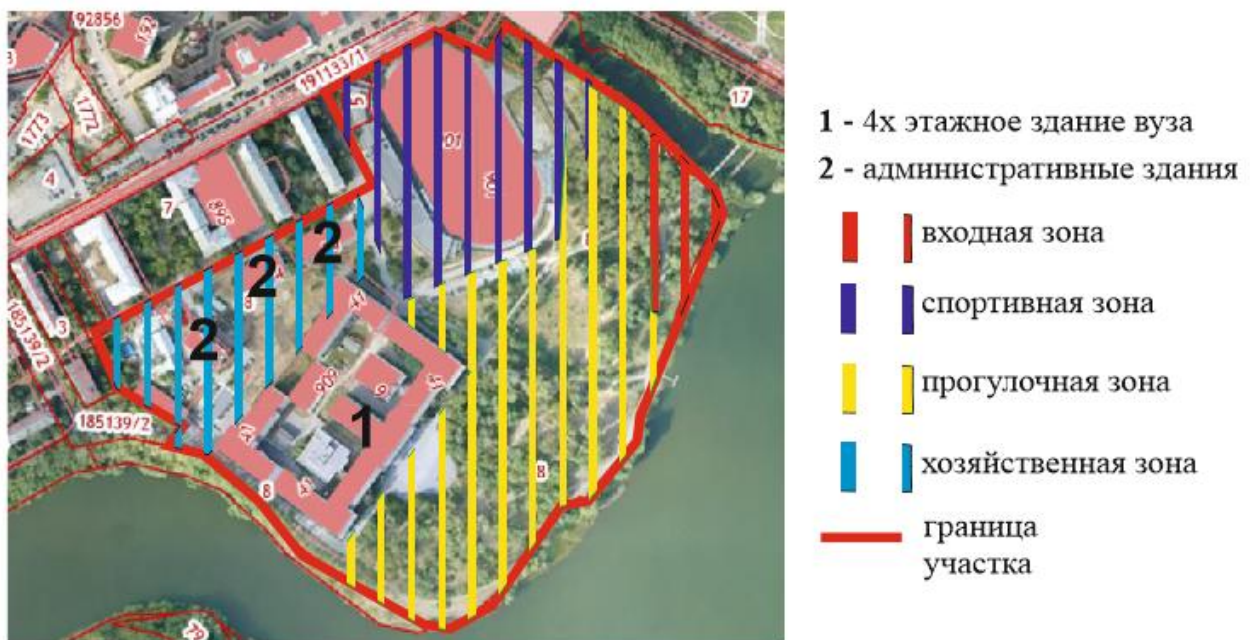


Рис. 8. УрГУПС, г. Екатеринбург



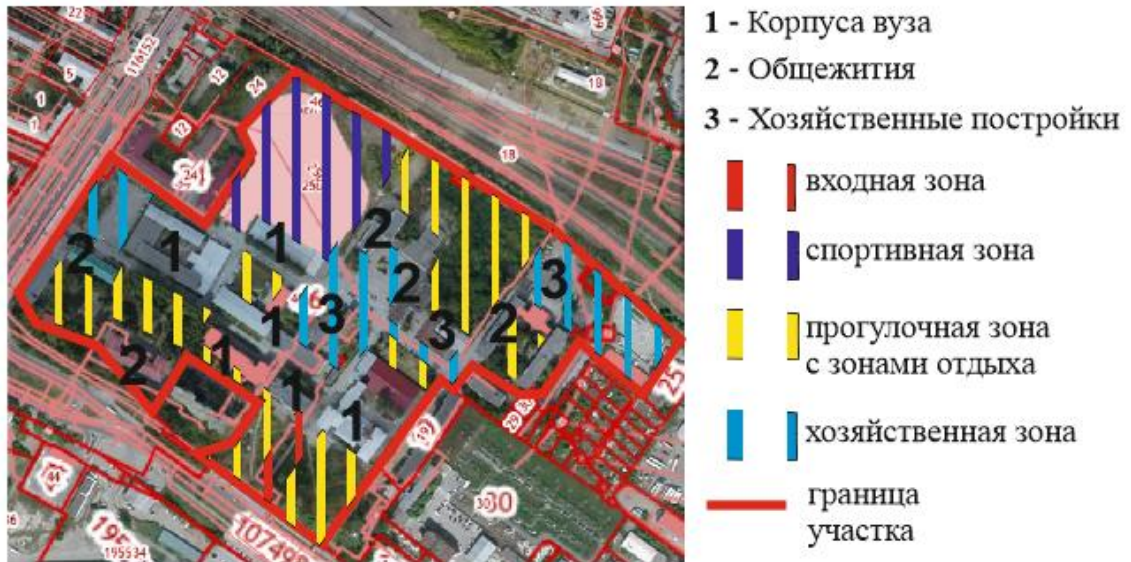


Рис. 9. УГЛТУ, г. Екатеринбург

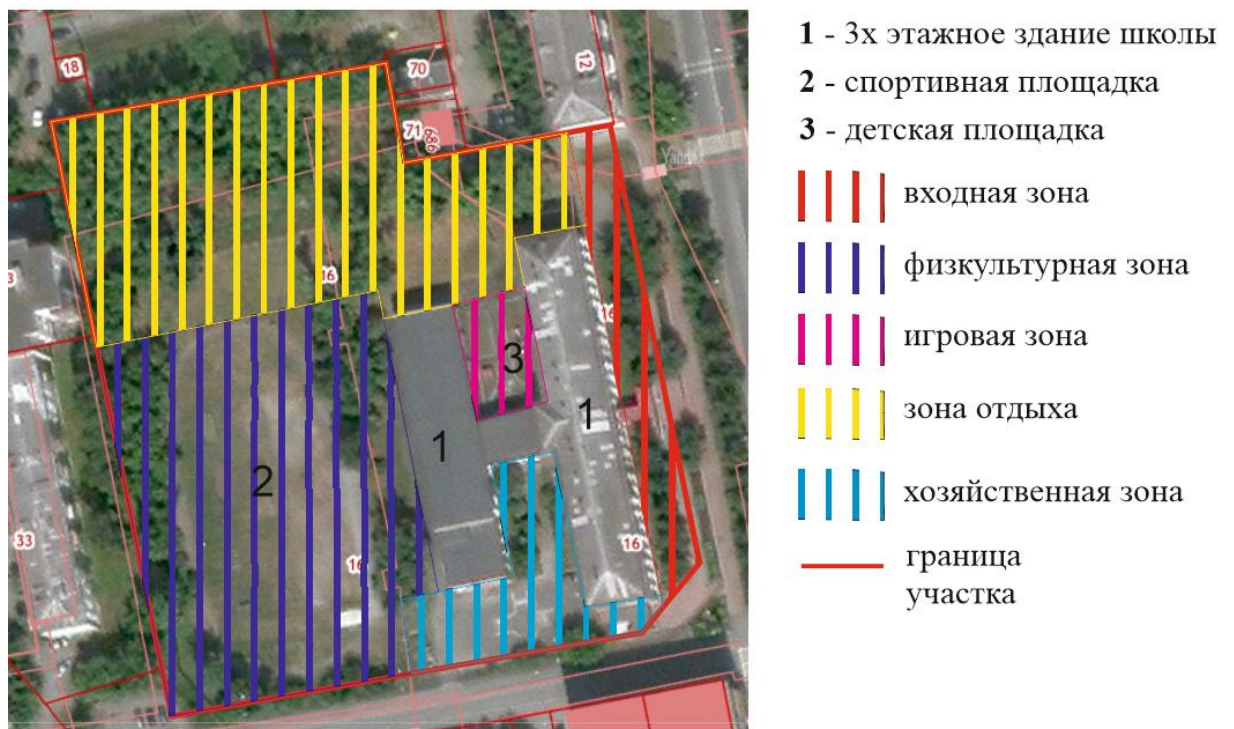


Рис. 10. МБОУ СОШ № 44, г. Нижний Тагил

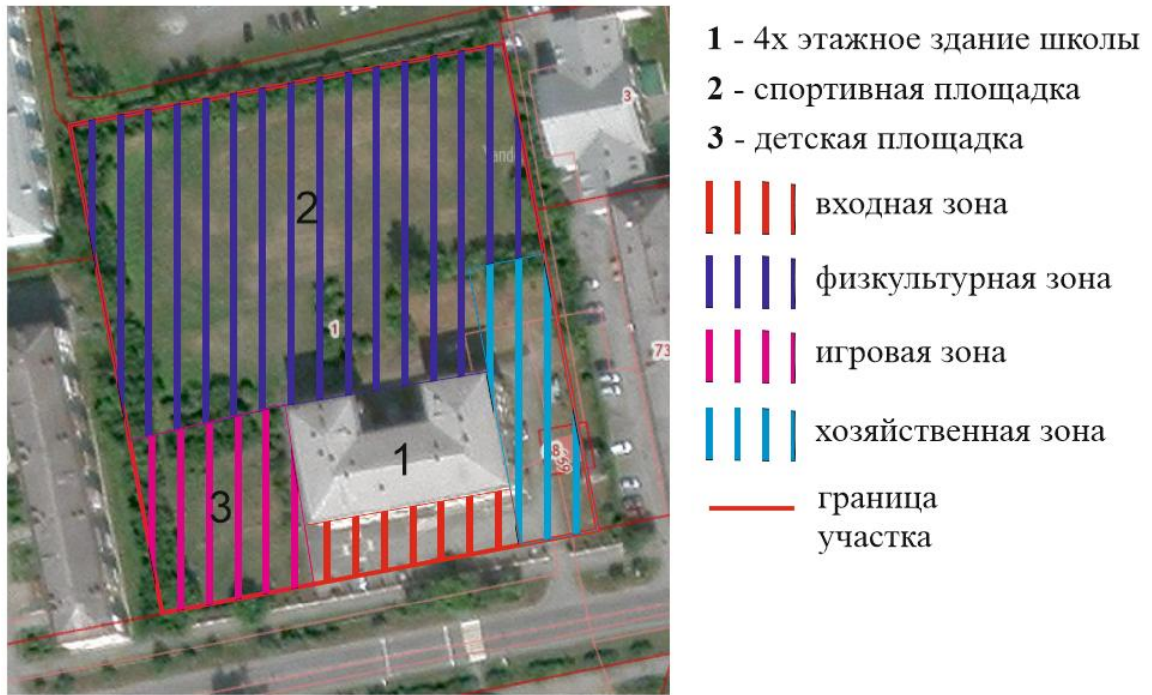


Рис. 11. ГБОУ СО «Нижнетагильская школа-интернат № 2», г. Нижний Тагил

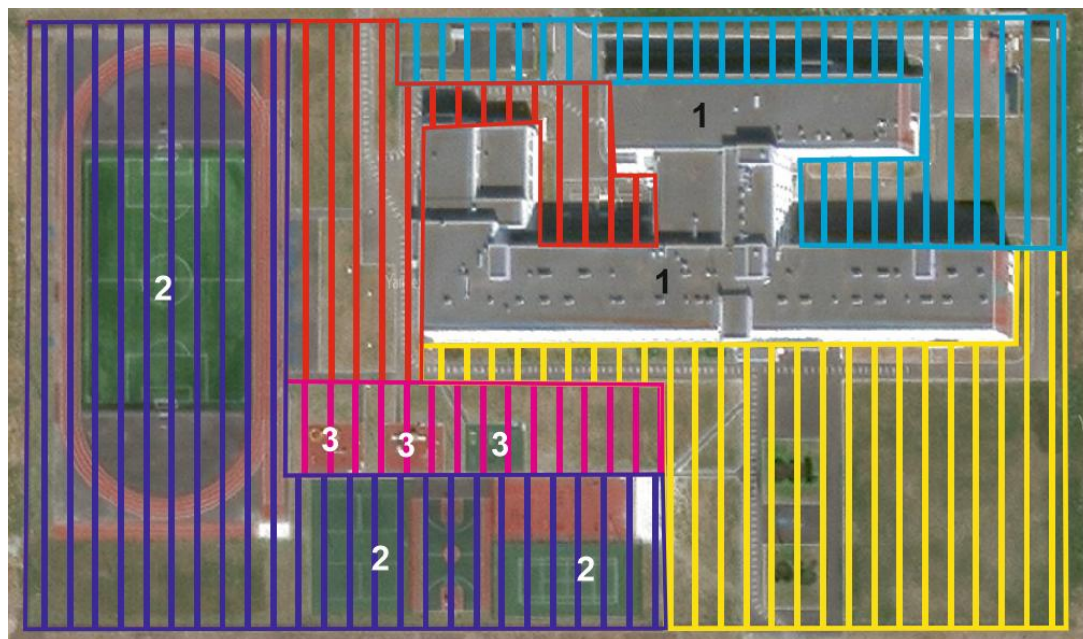
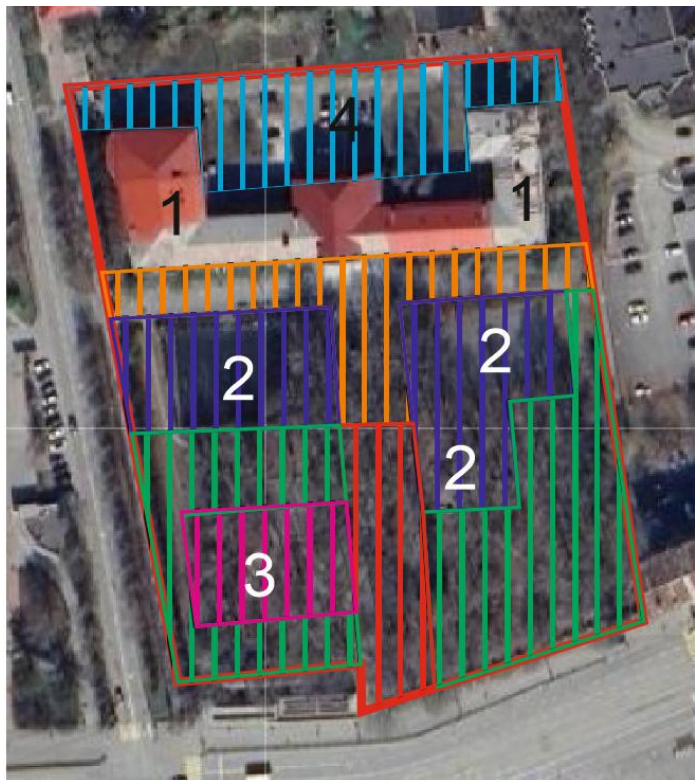


Рис. 12. МАОУ СОШ №100, г. Нижний Тагил





- 1 - 4х этажное здание техникума
- 2 - спортивные площадки
- 3 - детские площадки
- 4 - парковка

- входная зона
- спортивная зона
- зона детских площадок
- прогулочная зона
- мемориальная зона
- хозяйственная зона
- граница участка

Рис. 13. НтГМК, г. Нижний Тагил



- 1 - 3х этажное здание школы
- 2 - стадион

- входная зона
- физкультурная зона
- прогулочная зона
- хозяйственная зона
- граница участка

Рис. 14. МАОУ СОШ №24, г. Асбест







- |                       |                  |                      |
|-----------------------|------------------|----------------------|
| 1 - 2х этажное здание | входная зона     | плодово-ягодная зона |
| 2 - теплицы           | прогулочная зона | учебно-опытная зона  |
|                       | зона теплицы     | — граница участка    |

Рис. 17. «Станция юных натуралистов» г. Асбест



- |                             |                    |
|-----------------------------|--------------------|
| 1 - 4х этажное здание школы | входная зона       |
| 2 - спортивные площадки     | физкультурная зона |
|                             | хозяйственная зона |
|                             | — граница участка  |

Рис. 18. МАОУ СОШ №1, пгт Белоярский

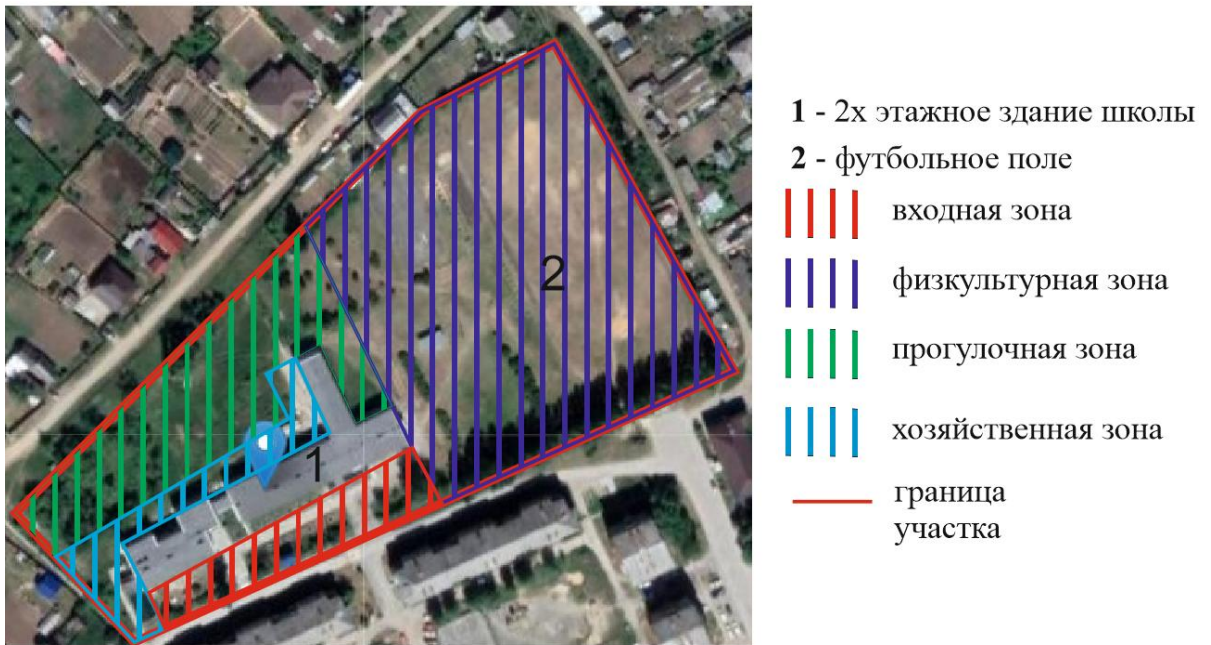


Рис. 19. МАОУ СОШ №11, п. Ключевск

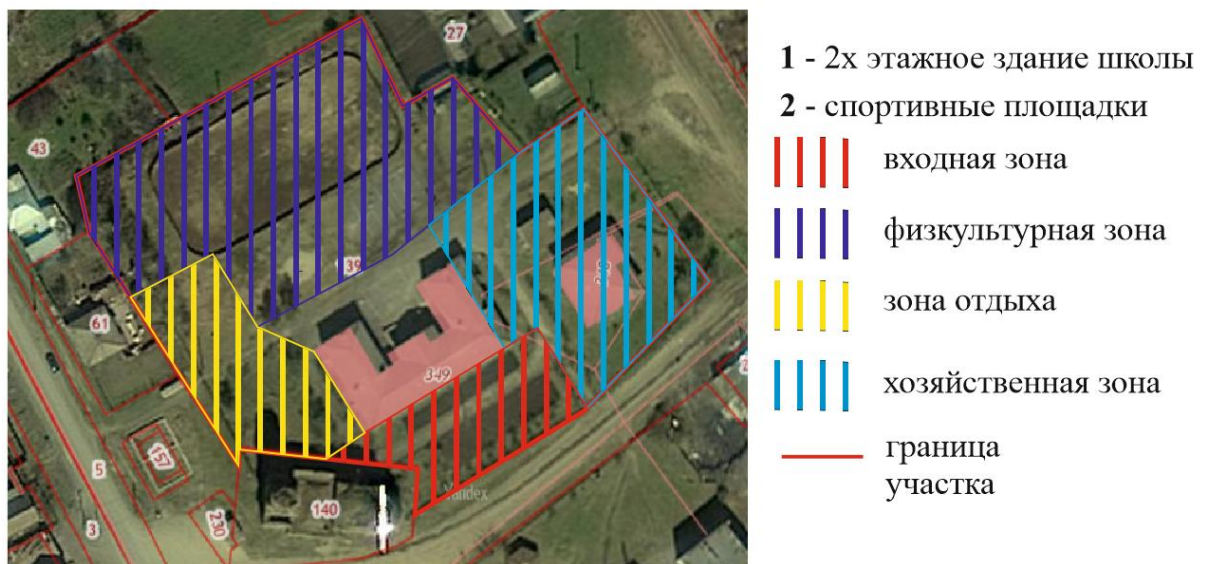


Рис. 20. МОУ СОШ №13, с. Некрасово





1 - 2х этажные здания

||| зона главного входа

||| административная зона,

||| зона спальных корпусов,

||| зона массовых мероприятий,

||| прибрежная зона,

||| зона активного отдыха,

||| зона детской площадки,

||| прогулочная зона

— граница участка

Рис. 21. Загородный образовательный центр «Таватуй»



||| зона главного входа

||| административная зона,

||| зона спальных корпусов,

||| зона массовых мероприятий

||| прибрежная зона,

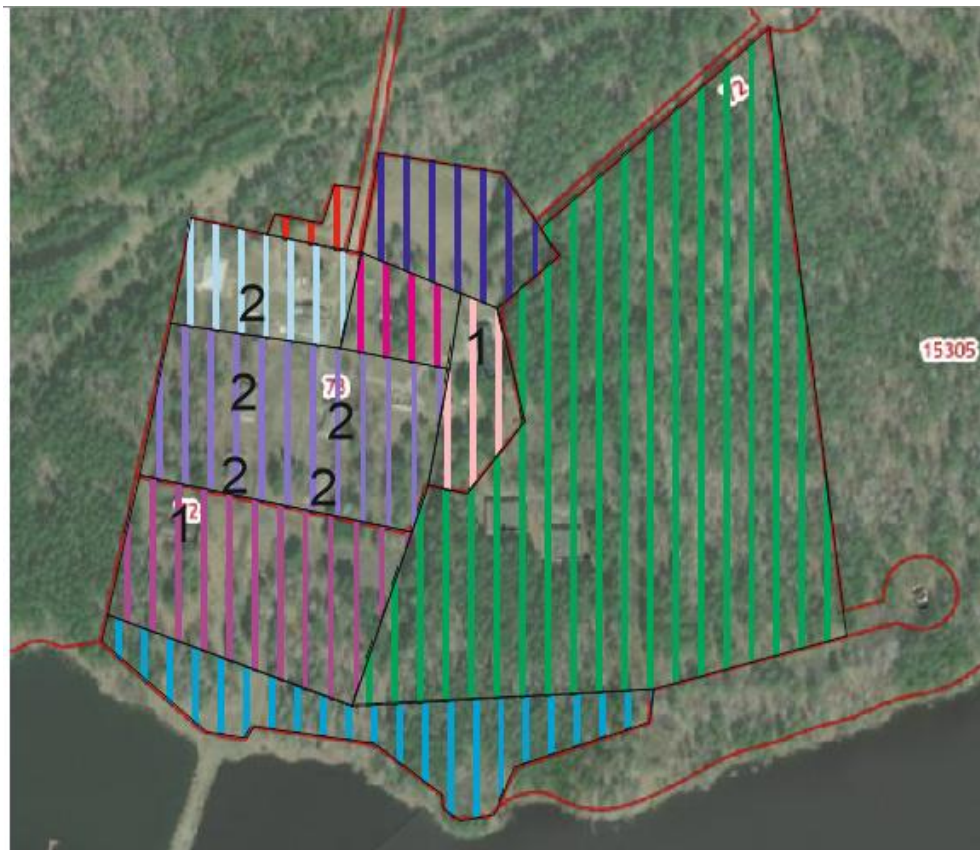
||| зона активного отдыха,

||| зона детской площадки,

||| прогулочная зона

— граница участка

Рис. 22. Черноусовская школа-интернат



- |                           |                        |
|---------------------------|------------------------|
| 1 - 2х этажные здания     | хозяйственная зона     |
| 2 - 1-этажные здания      | прибрежная зона,       |
| зона главного входа       | зона активного отдыха, |
| административная зона,    | зона детской площадки, |
| зона спальных корпусов,   | прогулочная зона       |
| зона массовых мероприятий | — граница участка      |

Рис. 23. НП НИК «Изумрудная Долина»



Параметры древесно-кустарниковой растительности, встречающейся на территориях образовательных учреждений Свердловской области

Вид	Устойчивость к газам	Газопоглощение	Шумопоглощение	Пылеосаждение	Фитонцидные свойства	Наличие колючек/шипов	Является ядовитым	Является аллергеном	Использование в озеленении
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Тополь пирамидальный ( <i>Populus pyramidalis</i> Borkh.)	Средняя	Высокая	Средняя	Высокая	+	-	-	-	Часто
Ель колючая ( <i>Picea pungens</i> Engelm)	Средняя	Средняя	Высокая	Средняя	+	-	-	-	Очень часто
Ирга овалнолистная ( <i>Amelanchier ovalis</i> Medikus.)	Высокая	Средняя	Средняя	Средняя	+	-	-	-	Редко
Ирга ольхолистная ( <i>Amelanchier alnifolia</i> (Nutt.) Nutt. ex M. Roem.)	Высокая	Средняя	Средняя	Средняя	+	-	-	-	Редко
Туя западная ( <i>Thuja occidental</i> L.)	Средняя	Средняя	Высокая	Средняя	+	-	-	-	Часто
Яблоня лесная ( <i>Malus sylvestris</i> Mill.)	Средняя	Средняя	Средняя	Высокая	-	-	-	-	Редко
Дуб черешчатый ( <i>Quercus robur</i> L.)	Малая	Высокая	Средняя	Средняя	+	-	-	-	Часто
Боярышник Дугласа ( <i>Crataegus douglasii</i> Lindl.)	Средняя	Средняя	Высокая	Средняя	-	-	-	-	Редко
Пузыреплодник калинолистный ( <i>Physocarpus opulifolius</i> (L.) Maxim.)	Средняя	Средняя	Высокая	Высокая	-	-	-	-	Часто
Смородина альпийская ( <i>Ribes alpinum</i> L.)	Средняя	Нет информации	Средняя	Высокая	-	-	-	-	Очень часто

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Смородина золотистая ( <i>Ribes aureum</i> Pursh)	Средняя	Нет информации	Средняя	Высокая	-	-	-	-	Часто
Смородина черная ( <i>Ribes nigrum</i> L.)	Средняя	Нет информации	Средняя	Высокая	-	-	-	-	Часто
Яблоня Незведцкого ( <i>Malus sieversii</i> var. <i>niedzwetzkyana</i> (Dieck) Langenf.)	Средняя	Средняя	Средняя	Высокая	-	-	-	-	Редко
Вяз мелколистный ( <i>Ulmus pumila</i> L.)	Средняя	Нет информации	Средняя	Высокая	-	-	-	-	Часто
Лох серебристый ( <i>Elaeagnus argentea</i> Pursh)	Средняя	Средняя	Нет информации	Высокая	-	-	-	-	Редко
Вяз гладкий ( <i>Ulmus laevis</i> Pall.)	Средняя	Средняя	Средняя	Средняя	-	-	-	-	Очень часто
Лиственница сибирская ( <i>Larix sibirica</i> Ldb.)	Средняя	Средняя	Средняя	Средняя	-	-	-	-	Часто
Клён гиннала ( <i>Acer ginnala</i> Maxim.)	Средняя	Средняя	Средняя	Средняя	-	-	-	-	Редко
Спирея японская ( <i>Spiraea japonica</i> L. f.)	Средняя	Нет информации	Средняя	Нет информации	+	-	-	-	Часто
Ель сибирская ( <i>Picea obovata</i> Ldb.)	Малая	Малая	Высокая	Малая	+	-	-	-	Часто
Тополь дрожащий ( <i>Populus tremula</i> L.)	Малая	Средняя	Средняя	Малая	+	-	-	-	Редко
Пихта сибирская ( <i>Abies sibirica</i> Ldb.)	Малая	Малая	Высокая	Малая	+	-	-	-	Редко
Кизильник блестящий ( <i>Cotoneaster lucidus</i> Schlecht.)	Средняя	Малая	Средняя	Средняя	+	-	-	-	Часто

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Яблоня ягодная ( <i>Malus baccata</i> L.)	Высокая	Нет информации	Средняя	Высокая	+	-	-	+	Очень Часто
Сосна обыкновенная ( <i>Pinus sylvestris</i> L.)	Малая	Низкая	Средняя	Нет информации	+	-	-	-	Часто
Сосна сибирская ( <i>Pinus sibirica</i> Du Tour.)	Малая	Низкая	Средняя	Нет информации	+	-	-	-	Часто
Спирея средняя ( <i>Spiraea media</i> Fr. Schmidt)	Малая	Нет информации	Средняя	Нет информации	+	-	-	-	Редко
Курильский чай ( <i>Pentaphylloides fruticosa</i> (L.) O. Schwarz)	Малая	Нет информации	Нет информации	Нет информации	-	-	-	-	Редко
Ясень пенсильванский ( <i>Fraxinus pennsylvanica</i> Marsh.)	Высокая	Нет информации	Высокая	Высокая	-	-	-	+	Очень часто
Сирень венгерская ( <i>Syringa josikaea</i> Jacq.)	Средняя	Высокая	Высокая	Высокая	-	-	-	+	Часто
Чубушник венечный ( <i>Philadelphus coronarius</i> L.)	Высокая	Высокая	Средняя	Высокая	+	-	-	+	Очень редко
Сирень обыкновенная ( <i>Syringa vulgaris</i> L.)	Средняя	Высокая	Средняя	Высокая	-	-	-	+	Часто
Береза пушистая ( <i>Betula pubescens</i> Ehrh.)	Средняя	Высокая	Высокая	Средняя	+	-	-	+	Очень часто
Липа мелколистная ( <i>Tilia cordata</i> Mili.)	Средняя	Средняя	Высокая	Высокая	+	-	-	+	Редко
Калина обыкновенная ( <i>Viburnum opulus</i> L.)	Высокая	Средняя	Средняя	Высокая	-	-	-	+	Часто
Тополь бальзамический ( <i>Populus balsamifera</i> L.)	Средняя	Высокая	Средняя	Высокая	+	-	-	+	Очень часто

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Тополь белый ( <i>Populus alba</i> L.)	Средняя	Высокая	Средняя	Высокая	+	-	-	+	Часто
Тополь душистый ( <i>Populus suaveolens</i> Fisch.)	Средняя	Высокая	Высокая	Средняя	+	-	-	+	Редко
Тополь лавролиственный ( <i>Populus laurifolia</i> Ldb.)	Малая	Нет информации	Высокая	Высокая	-	-	-	+	Редко
Клен остролистный ( <i>Acer platanoides</i> L.)	Средняя	Высокая	Средняя	Средняя	+	-	-	+	Часто
Клен татарский ( <i>Acer tataricum</i> L.)	Средняя	Нет информации	Средняя	Высокая	+	-	-	+	Часто
Клен ясенелистный ( <i>Acer negundo</i> L.)	Средняя	Средняя	Средняя	Высокая	+	-	-	+	Часто
Ольха серая ( <i>Alnus incana</i> (L.) Moench)	Средняя	Нет информации	Нет инфор.	Высокая	+	-	-	+	Редко
Рябина обыкновенная ( <i>Sorbus aucuparia</i> L.)	Средняя	Высокая	Средняя	Средняя	+	-	-	+	Очень часто
Лещина обыкновенная ( <i>Corylus avellana</i> L.)	Средняя	Средняя	Средняя	Высокая	-	-	-	+	Очень редко
Яблоня домашняя ( <i>Malus domestica</i> Borkh.)	Средняя	Нет информации	Средняя	Высокая	-	-	-	+	Очень часто
Груша обыкновенная ( <i>Pyrus communis</i> L.)	Средняя	Малая	Средняя	Высокая	-	-	-	+	Редко
Вишня обыкновенная ( <i>Cerasus vulgaris</i> Mill.)	Средняя	Средняя	Средняя	Средняя	-	-	-	+	Часто
Ива белая ( <i>Salix alba</i> L.)	Малая	Высокая	Средняя	Средняя	+	-	-	+	Редко
Ива извилистая ( <i>Salix matsudana</i> Koidz.)	Средняя	Нет информации	Средняя	Средняя	+	-	-	+	Редко
Ива козья ( <i>Salix caprea</i> L.)	Средняя	Нет информации	Средняя	Средняя	+	-	-	+	Редко

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Ива ломкая ( <i>Salix fragilis</i> L.)	Средняя	Нет информации	Средняя	Средняя	+	-	-	+	Очень Часто
Ива прутовидная ( <i>Salix viminalis</i> L.)	Средняя	Нет информации	Средняя	Средняя	+	-	-	+	Редко
Рябинник рябинолистный ( <i>Sorbaria sorbifolia</i> (L.) A. Br.)	Средняя	Нет информации	Средняя	Средняя		-	-	+	Очень редко
Черемуха Маака ( <i>Padus maackii</i> (Rupr.) Kom.)	Малая	Средняя	Средняя	Средняя	+	-	-	+	Очень часто
Черёмуха обыкновенная ( <i>Padus avium</i> Mill.)	Малая	Средняя	Средняя	Средняя	+	-	-	+	Очень часто
Ива узколистная ( <i>Salix sphenophylla</i> A.K. Skvortsov)	Малая	Нет информации	Средняя	Средняя	-	-	-	+	Редко
Ель европейская ( <i>Picea abies</i> Karst)	Малая	Малая	Высокая	Малая	+	-	-	+	Часто
Береза повислая ( <i>Betula péndula</i> Roth.)	Малая	Средняя	Средняя	Средняя	+	-	-	+	Очень часто
Груша уссурийская ( <i>Pyrus ussuriensis</i> Maxim.)	Малая	Малая	Средняя	Высокая	+	-	-	+	Часто
Барбарис Тунберга ( <i>Berberis thunbergii</i> DC.)	Высокая	Нет информации	Высокая	Высокая	-	+	-	-	Часто
Барбарис оттавский ( <i>Berberis ottawensis</i> C.K. Schneid.)	Высокая	Нет информации	Высокая	Высокая	-	+	-	-	Редко
Роза морщинистая ( <i>Rosa rugosa</i> Thunb.)	Высокая	Средняя	Средняя	Высокая	-	+	-	+	Часто
Боярышник перистонадрезанный ( <i>Crataegus pinnatifida</i> Bunge)	Средняя	Средняя	Средняя	Средняя	+	+	-	-	Часто

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Боярышник си- бирский ( <i>Crataegus</i> <i>sanguinea</i> Pall.)	Сред- няя	Сред- няя	Сред- няя	Сред- няя	-	+	-	-	Очень Часто
Облепиха круши- новидная ( <i>Hippophae</i> <i>rhamnoides</i> L.)	Сред- няя	Нет инфор- мации	Нет инфор- ма- ции	Нет инфор- ма- ции	-	+	-	-	Очень редко
Барбарис обыкно- венный ( <i>Berberis</i> <i>vulgaris</i> L.)	Малая	Высо- кая	Сред- няя	Ма- лая	-	+	-	-	Часто
Карагана Древо- видная ( <i>Caragana</i> <i>arborescens</i> Lam.)	Сред- няя	Сред- няя	Сред- няя	Сред- няя	+	+	-	+	Очень часто
Крыжовник от- клоненный ( <i>Grossularia</i> <i>reclinata</i> (L.) Mill)	Вы- сокая	Нет инфор- мации	Нет инфор- ма- ции	Нет инфор- ма- ции	-	+	-	+	Редко
Малина обыкно- венная ( <i>Rubus</i> <i>idaeus</i> L.)	Вы- сокая	Нет инфор- мации	Нет инфор- ма- ции	Нет инфор- ма- ции	+	+	-	+	Редко
Жимолость Та- тарская ( <i>Lonicera</i> <i>tatarica</i> L.)	Вы- сокая	Высо- кая	Вы- сокая	Вы- сокая	+	-	+	-	Часто
Можжевельник виргинский ( <i>Juniperus</i> <i>virginiana</i> L.)	Вы- сокая	Высо- кая	Вы- сокая	Вы- сокая	+	-	+	-	Часто
Снежнаягодник белый ( <i>Symphoricarpos</i> <i>albus</i> (L) Blake.)	Вы- сокая	Высо- кая	Сред- няя	Вы- сокая	-	-	+	-	Часто
Можжевельник обыкновенный ( <i>Juniperus</i> <i>communis</i> L.)	Вы- сокая	Сред- няя	Вы- сокая	Вы- сокая	+	-	+	-	Часто
Дерен белый ( <i>Swida alba</i> L.)	Сред- няя	Высо- кая	Сред- няя	Вы- сокая	-	-	+	+	Редко
Бузина красная ( <i>Sambucus</i> <i>racemosa</i> L.)	Сред- няя	Сред- няя	Вы- сокая	Сред- няя	-	-	+	-	Редко
Бирючина обык- новенная ( <i>Ligustrum vulgare</i> L.)	Сред- няя	Высо- кая	Сред- няя	Вы- сокая	+	-	+	+	Редко

## Окончание приложения №6

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Калина Гордовина ( <i>Viburnum lantana</i> L.)	Сред- няя	Сред- няя	Вы- сокая	Сред- няя	-	-	+	+	Часто
Можжевельник казацкий ( <i>Juniperus sabina</i> L.)	Высо- кая	Сред- няя	Вы- сокая	Вы- сокая	+	-	+	-	Редко
Бузина черная ( <i>Sambucus nigra</i> L.)	Сред- няя	Сред- няя	Вы- сокая	Сред- няя	+	-	+	+	Редко

Рекомендуемый ассортимент для территорий школ, вузов и колледжей  
Свердловской области

Основной ассортимент	Дополнительный ассортимент	Ограниченный ассортимент
1	2	3
Школы/ учреждения дополнительного образования		
Деревья		
<p>Дуб черешчатый (<i>Quercus robur</i> L.),  Вяз гладкий (<i>Ulmus laevis</i> Pall.),  Вяз шершавый (<i>Ulmus glabra</i> Huds)  Тополь свердловский серебристый пирамидальный (<i>Populus pyramidalis</i> Borkh.)  Ель колючая (<i>Picea pungens</i> Engelm)</p>	<p>Туя западная (<i>Thuja occidentalis</i> L.),  Дуб монгольский (<i>Quercus mongolica</i> Fisch. ex Ldb.),  Ясень пенсильванский (<i>Fraxinus pennsylvanica</i> Marsh.) (удаленно от административного здания – аллерген в период цветения),  Лиственница сибирская (<i>Larix sibirica</i> Ldb.),  Ель сибирская (<i>Picea obovata</i> Ldb.) (на удаленных от проезжей части участках),  Тополь дрожащий (<i>Populus tremula</i> L.),  Пихта сибирская (<i>Abies sibirica</i> Ldb.)  Пихта бальзамическая (<i>Abies balsamea</i> (L.) Mill.) (на удаленных от проезжей части участках)  Сосна обыкновенная (<i>Pinus sylvestris</i> L.),  Сосна сибирская (<i>Pinus sibirica</i> Du Tour.),  Яблоня лесная (<i>Malus sylvestris</i> Mill.),  Яблоня Незведцкого (<i>Malus sieversii</i> var. <i>niedzwetzkyana</i> (Dieck) Langenf.)</p>	<p>Бархат амурский (<i>Phellodendron amurense</i> Rupr.)   <i>Вводит единично и/или предпринимать дополнительные мероприятия в период цветения:</i>  Береза пушистая (<i>Betula pubescens</i> Ehrh.),  Береза повислая (<i>Betula péndula</i> Roth.),  Липа мелколистная (<i>Tilia cordata</i> Mili.),  Тополь белый (<i>Populus alba</i> L.),  Яблоня ягодная (<i>Malus baccata</i> (L.) Borkh.),  Тополь душистый (<i>Populus suaveolens</i> Fisch.),  Клен остролистный (<i>Acer platanoides</i> L.),  Клен татарский (<i>Acer tataricum</i> L.),  Рябина обыкновенная (<i>Sorbus aucuparia</i> L.),  Ива ломкая шаровидная (<i>Salix fragilis</i> L.),  Ива белая (<i>Salix alba</i> L.),  Ива прутовидная (<i>Salix viminalis</i> L.),  Черемуха Маака (<i>Padus maackii</i> (Rupr.) Kom.),  Черёмуха обыкновенная (<i>Padus avium</i> Mill.),  Ель европейская (<i>Picea abies</i> Karst),  Груша уссурийская (<i>Pyrus ussuriensis</i> Maxim.)</p>
Кустарники		
<p>Кизильник блестящий (<i>Cotoneaster lucidus</i>)</p>	<p>Ирга овалнолистная (<i>Amelanchier ovalis</i> Medikus.),</p>	<p>Гортензия древовидная (<i>Hydrangea arborescens</i> L.),</p>



1	2	3
<p>Schlecht.) (стриженные формы), Пузыреплодник калинолистный (<i>Physocarpus opulifolius</i> (L.) Maxim.), Смородина альпийская (<i>Ribes alpinum</i> L.)</p>	<p>Смородина золотистая (<i>Ribes aureum</i> Pursh), Лох серебристый (<i>Elaeagnus argentea</i> Pursh), Девичий виноград пятилисточковый (<i>Parthenocissus quinquefolia</i> (L.) Planch.), Спирея иволистная (<i>Spiraea salicifolia</i> L.), Спирея японская (<i>Spiraea japonica</i> L.), Спирея средняя (<i>Spiraea media</i> Fr. Schmidt), Рябинник рябинолистный (<i>Sorbaria sorbifolia</i> (L.) A. Br.), Клён гиннала (<i>Acer ginnala</i> Maxim.), Курильский чай (<i>Pentaphylloides fruticosa</i> (L.) O. Schwarz)</p>	<p>Актинидия коломикта (<i>Actinidia kolomikta</i> Maxim.), Арония черноплодная (<i>Aronia melanocarpa</i> (Michx.) Elliott),  <i>Вводитъ единично и/или предпринимать дополнительные мероприятия в период цветения:</i> Сирень венгерская (<i>Syringa josikaea</i> Jacq.), Чубушник венечный (<i>Philadelphus coronarius</i> L.), Сирень обыкновенная (<i>Syringa vulgaris</i> L.), Калина обыкновенная (<i>Viburnum opulus</i> L.), Лещина обыкновенная (<i>Corylus avellana</i> L.)</p>
Вузы, колледжи		
Деревья		
<p>Дуб черешчатый (<i>Quercus robur</i> L.), Вяз гладкий (<i>Ulmus laevis</i> Pall.), Вяз шершавый (<i>Ulmus glabra</i> Huds) Тополь свердловский серебристый пирамидальный (<i>Populus pyramidalis</i> Borkh.) Ель колючая (<i>Picea pungens</i> Engelm)</p>	<p>Боярышник сибирский (<i>Crataegus sanguinea</i> Pall.), Сосна обыкновенная (<i>Pinus sylvestris</i> L.), Сосна сибирская (<i>Pinus sibirica</i> Du Tour.), Лиственница сибирская (<i>Larix sibirica</i> Ldb.), Тополь дрожащий (<i>Populus tremula</i> L.), Туя западная (<i>Thuja occidentalis</i> L.), Дуб монгольский (<i>Quercus mongolica</i> Fisch. ex Ldb.) Ива ломкая шаровидная (<i>Salix fragilis</i> L.) Яблоня Недзвецкого (<i>Malus sieversii</i> var. <i>niedzwetzkyana</i> (Dieck) Langenf.), Абрикос маньчжурский (<i>Prunus mandshurica</i> Maxim.) Ель аянская (<i>Picea jezoensis</i> (Siebold &amp; Zucc.) Carrière)</p>	<p>Бархат амурский (<i>Phellodendron amurense</i> Rupr.) Орех маньчжурский (<i>Juglans mandshurica</i> Maxim.)  <i>Вводитъ единично и/или предпринимать дополнительные мероприятия в период цветения:</i> Береза пушистая (<i>Betula pubescens</i> Ehrh.), Береза повислая (<i>Betula pendula</i> Roth.), Липа мелколистная (<i>Tilia cordata</i> Mili.), Тополь белый (<i>Populus alba</i> L.), Яблоня ягодная (<i>Malus baccata</i> (L.) Borkh.), Тополь душистый (<i>Populus suaveolens</i> Fisch.), Черемуха Маака (<i>Padus maackii</i> (Rupr.) Kom.), Черемуха обыкновенная (<i>Padus avium</i> Mill.),</p>

1	2	3
	<p>Удаленно от административного здания – аллергены в период цветения</p> <p>Ясень пенсильванский (<i>Fraxinus pennsylvanica</i> Marsh.),</p> <p>Клен остролистный (<i>Acer platanoides</i> L.),</p> <p>Клен татарский (<i>Acer tataricum</i> L.),</p> <p>Рябина обыкновенная (<i>Sorbus aucuparia</i> L.),</p> <p>Ива белая (<i>Salix alba</i> L.),</p> <p>Ива прутовидная (<i>Salix viminalis</i> L.),</p> <p>Ель европейская (<i>Picea abies</i> Karst)</p>	<p>Груша уссурийская (<i>Pyrus ussuriensis</i> Maxim.)</p> <p>Сортовые и коллекционные экземпляры</p>
Кустарники		
<p>Кизильник блестящий (<i>Cotoneaster lucidus</i> Schlecht.),</p> <p>Пузыреплодник калинолистный (<i>Physocarpus opulifolius</i> (L.) Maxim.),</p> <p>Кизильник блестящий (<i>Cotoneaster lucidus</i> Schlecht.),</p> <p>Пузыреплодник калинолистный (<i>Physocarpus opulifolius</i> (L.) Maxim.),</p> <p>Барбарис Тунберга (<i>Berberis thunbergii</i> DC.),</p> <p>Жимолость Татарская (<i>Lonicera tatarica</i> L.),</p> <p>Жимолость золотистая (<i>Lonicera chrysantha</i> Turcz. ex Ledeb.)</p> <p>Жимолость Маака (<i>Lonicera maackii</i> (Rupr.) Maxim.)</p>	<p>Можжевельник виргинский (<i>Juniperus virginiana</i> L.),</p> <p>Снежноягодник белый (<i>Symphoricarpos albus</i> (L) Blake.),</p> <p>Ирга овальнолистная (<i>Amelanchier ovalis</i> Medikus.),</p> <p>Можжевельник виргинский (<i>Juniperus virginiana</i> L.),</p> <p>Снежноягодник белый (<i>Symphoricarpos albus</i> (L) Blake.),</p> <p>Смородина золотистая (<i>Ribes aureum</i> Pursh),</p> <p>Смородина черная (<i>Ribes nigrum</i> L.),</p> <p>Смородина альпийская (<i>Ribes alpinum</i> L.),</p> <p>Девичий виноград пятилисточковый (<i>Parthenocissus quinquefolia</i> (L.) Planch.),</p> <p>Спирея иволистная (<i>Spiraea salicifolia</i> L.),</p> <p>Спирея японская (<i>Spiraea japonica</i> L.),</p> <p>Спирея средняя (<i>Spiraea media</i> Fr. Schmidt),</p> <p>Можжевельник обыкновенный (<i>Juniperus communis</i> L.),</p>	<p>Актинидия коломикта (<i>Actinidia kolomikta</i> Maxim.),</p> <p>Виноград амурский (<i>Vitis amurensis</i> Rupr.),</p> <p>Миндаль низкий (<i>Amygdalus nana</i> L.),</p> <p>Актинидия коломикта (<i>Actinidia kolomikta</i> Maxim.),</p> <p>Виноград амурский (<i>Vitis amurensis</i> Rupr.),</p> <p>Миндаль низкий (<i>Amygdalus tenella</i> L.),</p> <p>рододендрон даурский (<i>Rhododendron dauricum</i> L.),</p> <p>Магония падуболистная (<i>Mahonia aquifolium</i> (Pursh) Nutt.)</p> <p>Рододендрон остроконечный (<i>Rhododendron mucronulatum</i> Turcz.),</p> <p>Жимолость каприфоль (<i>Lonicera caprifolium</i> L.),</p> <p>Клематис метельчатый (<i>Clematis terniflora</i> DC.),</p> <p>Гортензия древовидная (<i>Hydrangea arborescens</i> L.),</p> <p>Вейгела ранняя (<i>Weigela florida</i> (Bunge) A.DC.)</p>

1	2	3
	<p>Лох серебристый (<i>Elaeagnus argentea</i> Pursh),  Рябинник рябинолистный (<i>Sorbaria sorbifolia</i> (L.) A. Br.),  Клён гиннала (<i>Acer ginnala</i> Maxim.),  Курильский чай (<i>Pentaphylloides fruticosa</i> (L.) O. Schwarz),  Барбарис оттавский (<i>Berberis ottawensis</i> C.K. Schneid.)  Барбарис обыкновенный (<i>Berberis vulgaris</i> L.),  Дерен белый (<i>Swida alba</i> L.),  Бузина красная (<i>Sambucus racemosa</i> L.),  Калина Гордовина (<i>Viburnum lantana</i> L.),  Бузина черная (<i>Sambucus nigra</i> L.),  Можжевельник казацкий (<i>Juniperus sabina</i> L.),  Лох узколистный (<i>Elaeagnus angustifolia</i> L.)  Форзиция яйцевидная (<i>Forsythia ovata</i> Nakai)</p>	<p><i>Вводить единично и/или предпринимать дополнительные мероприятия в период цветения:</i>  Сирень венгерская (<i>Syringa josikaea</i> Jacq.),  Чубушник венечный (<i>Philadelphus coronarius</i> L.),  Сирень обыкновенная (<i>Syringa vulgaris</i> L.),  Сирень мохнатая (<i>Syringa villosa</i> Vahl),  Калина обыкновенная (<i>Viburnum opulus</i> L.),  Лещина обыкновенная (<i>Corylus avellana</i> L.),  Роза морщинистая (<i>Rosa rugosa</i> Thunb.)</p> <p><i>Сортовые и коллекционные экземпляры,  Отдельные посадки в рамках деятельности вуза/ колледжа</i></p>

## Аналоги для разработки типовых проектов территорий школ



Рис. 1. Благоустройство зоны отдыха начальной школы John В Dey



Рис. 2. Вариант проекта благоустройства зоны отдыха школы





Рис. 3. Оформление входной зоны в начальной школе в Вирджинии, США



Рис. 4. Вариант проекта благоустройства входной зоны школы

Рекомендуемый ассортимент цветочно-декоративных растений для  
территорий школ, вузов и колледжей Свердловской области

Клумбы	Рабатки/бордюры	Миксбордеры	Группы
<p>Алиссум скальный (<i>Alyssum saxatile</i> L.), Алиссум морской (<i>Alyssum halimifolium</i> L.), Фиалка Виттрока (<i>Viola wittrockiana</i> Gams ex Nauenb. &amp; Buttler), Гибридные сорта тюльпанов, Кохия веничная (<i>Kochia scoparia</i> (L.) Schrad.), Бегония садовая (<i>Begonia</i> × <i>hortensis</i> Grafl et Zwicky), Тагетес отклонённый (<i>Tagetes patula</i> L.), Тагетес прямостоячий (<i>Tagetes erecta</i> L.), Тагетес узколистный (<i>Tagetes tenuifolia</i> Cav.), Колеус шлемниковый (<i>Coleus scutellarioides</i> (L.) Benth.)</p>	<p>Алиссум скальный (<i>Alyssum saxatile</i> L.), Алиссум морской (<i>Alyssum halimifolium</i> L.) Фиалка Виттрока (<i>Viola wittrockiana</i> Gams ex Nauenb. &amp; Buttler), Фиалка трёхцветная (<i>Viola tricolor</i> L.), Гибридные сорта тюльпанов, Кохия веничная (<i>Kochia scoparia</i> (L.) Schrad.), Бегония садовая (<i>Begonia</i> × <i>hortensis</i> Grafl et Zwicky) Тагетес отклонённый (<i>Tagetes patula</i> L.), Тагетес прямостоячий (<i>Tagetes erecta</i> L.), Тагетес узколистный (<i>Tagetes tenuifolia</i> Cav.), Колеус шлемниковый (<i>Coleus scutellarioides</i> (L.) Benth.), Манжетка жёлто-зеленая (<i>Alchemilla xanthochlora</i> Rothm.)</p>	<p>Алиссум скальный (<i>Alyssum saxatile</i> L.), Алиссум морской (<i>Alyssum halimifolium</i> L.), Ирис сибирский (<i>Iris sibirica</i> L.), Ирис ложноаирный (<i>Iris pseudacorus</i> L.), Астильбе японская (<i>Astilbe japonica</i> (C. Morren &amp; Decne.) A. Gray), Флокс метельчатый (<i>Phlox paniculata</i> L.), Флокс шиловидный (<i>Phlox subulata</i> L.), Фиалка Виттрока (<i>Viola wittrockiana</i> Gams ex Nauenb. &amp; Buttler), Фиалка трёхцветная (<i>Viola tricolor</i> L.), Мята перечная (<i>Mentha</i> × <i>piperita</i> L.), Гибридные сорта тюльпанов, Лабазник вязолистный (<i>Filipendula ulmaria</i> (L.) Maxim), Вероника колосистая (<i>Veronica spicata</i> L.), Космея дваждыперистая (<i>Cosmos bipinnatus</i> Cav.), Вербена буэнос-айресская (<i>Verbena bonariensis</i> L.) (гибриды), Хоста Зибольда (<i>Hosta sieboldiana</i> (Hook.) Engl.), Хоста белоокаймлённая (<i>Hosta Tratt. albomarginata</i> (Hook.) Ohwi), Хоста Форчуна (<i>Hosta fortunei</i> (Baker) L.H. Bailey) Манжетка жёлто-зеленая (<i>Alchemilla xanthochlora</i> Rothm.)</p>	<p>Ирис сибирский (<i>Iris sibirica</i> L.), Ирис ложноаирный (<i>Iris pseudacorus</i> L.), Астильбе японская (<i>Astilbe japonica</i> (C. Morren &amp; Decne.) A. Gray), Флокс метельчатый (<i>Phlox paniculata</i> L.), Флокс шиловидный (<i>Phlox subulata</i> L.), Лабазник вязолистный (<i>Filipendula ulmaria</i> (L.) Maxim) Хоста Зибольда (<i>Hosta sieboldiana</i> (Hook.) Engl.), Хоста белоокаймлённая (<i>Hosta Tratt. albomarginata</i> (Hook.) Ohwi), Хоста Форчуна (<i>Hosta fortunei</i> (Baker) L.H. Bailey)</p>